

О.А. Бывалец

**ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
КОНДИТЕРСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Учебное пособие

Учебное пособие соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

Даны основные сведения о технологических процессах производства кондитерских изделий. Затронуты вопросы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Пособие подготовлено по дисциплине «Сырье и новые сырьевые компоненты в технологии хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий» и адресовано студентам и магистрантам всех форм обучения.

© Бывалец О.А, 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
ВВЕДЕНИЕ	5
1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КОНДИТЕРСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	6
2. КЛАССИФИКАЦИЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	10
3. СЫРЬЕ ДЛЯ КОНДИТЕРСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	12
4. ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	21
4.1. Производство сиропов	21
4.2. Производство карамели	36
4.3. Производство шоколада	50
4.4. Производство конфет	64
4.5. Производство мармелада	71
4.6. Производство пастильных изделий	81
4.7. Производство драже	92
4.8. Производство халвы	98
4.9. Производство мучных кондитерских изделий	107
5. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	122
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	131
ИТОГОВЫЙ ТЕСТ	132
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	137
ОТВЕТЫ ИТОГОВОГО ТЕСТА	139

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие «Общая технология кондитерского производства» представляет современные данные о развитии этой отрасли и способствует закреплению знаний, полученных студентами в ходе освоения дисциплины «Сырье и новые сырьевые компоненты в технологии хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий», также оно является источником дополнительной информации при углубленном и самостоятельном изучении предмета.

В пособии изложен материал по истории развития кондитерского производства, сведения по классификации кондитерских изделий, а также информация по сырью, применяемому в технологии производства. В работе подробно описаны технологические схемы производства разных видов кондитерских изделий и представлена информация о их качественных показателях.

Пособие подготовлено кандидатом сельскохозяйственных наук О.А. Бывалец.

Учебное пособие адресовано студентам и аспирантам всех форм обучения и может быть использовано не только как вспомогательный материал, дополняющий знания, полученные на занятиях, но и как издание, направленное на самостоятельное изучение данного раздела дисциплины.

Автор приносит свои извинения за возможные допущенные ошибки и неточности в пособии и просят замечания и пожелания направлять по адресу: bivalec1@mail.ru.

ВВЕДЕНИЕ

Пищевая промышленность – важнейшая отрасль агропромышленного комплекса, производящая продукты питания и полуфабрикаты. К ней относятся более 20 отраслей и подотраслей, одной из которых является кондитерская промышленность, которая представляет собой высокорентабельную отрасль. В настоящее время кондитерское производство должно соответствовать высокому уровню технологии, организации и производства выпускаемой продукции. Эффективность данной отрасли промышленности достигается в результате совершенствования пищевого производства, расширения ассортимента, улучшения качества сырья, внедрения современного оборудования.

Кондитерские изделия относятся к одним из наиболее востребованных продуктов питания не только в России, но и во всех странах мира. Они обладают высокой энергетической ценностью и хорошими вкусовыми качествами. Население нашей страны в среднем за год потребляет 500 тысяч тонн карамели, более 700 тысяч тонн мучных кондитерских изделий и свыше 300 тысяч тонн шоколада. В Российской Федерации кондитерские изделия выпускают свыше одной тысячи фабрик, а их ассортимент насчитывает более двух тысяч разных видов и сортов продукции.

Процесс производства кондитерских изделий относится к группе материалоемких, в связи с тем, что наибольшая часть затрат в структуре отводится на приобретение сырья и необходимых материалов. В качестве сырья производители используют сахар, мед, фруктовые заготовки, молочные продукты, какао-продукты, орехи, яйца, пищевые кислоты и ароматизаторы.

Производственный процесс в основном состоит из следующих стадий: получение сырья, его смешивание, обработка и упаковка. Все кондитерские изделия разделяют на две группы – сахарные, к которым относятся карамель, конфеты, шоколад, ирис, драже, халва, мармелад, и мучные – печенье, кексы, торты, крекеры, пряники, рулеты, вафли, пирожные.

1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КОНДИТЕРСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Производство кондитерских изделий насчитывает много веков. Записи, найденные учеными-историками при проведении раскопок, свидетельствуют о том, что первыми изобрели конфеты древние египтяне, смешав мед, орехи и финики. Во времена крестовых походов население стран Восточного Средиземноморья и Ближнего Востока, выпаривая на солнце до определенной густоты в маленьких металлических тарелочках фруктовый сок, получали мармелад.

В XV–XVI веках в нашей стране существовал пряничный промысел. Наиболее стремительным было развитие кондитерской отрасли в Италии в XV веке. Арабы одними из первых начали варить сахар для получения тягучей приторной массы. С появлением на европейских рынках дешевого сахара в XVI веке стали изготавливать фруктовые сладости, которые поставлялись арабами.

Во второй половине XVIII века в Москве и Петербурге открылись кондитерские специального назначения, где изготавливались шоколадные напитки, марципаны, конфеты, нуга, пирожные и другие сладости, а первые кондитерские фабрики возникли в 19 веке в процессе роста промышленных городов и центров.

В 1913 году на 142 кондитерских предприятиях России работало 17 405 рабочих и выпускалось 70,1 тыс. т различных видов кондитерской продукции. В XVIII веке французские кондитеры производили мармелад из айвы, абрикос и яблок, а в начале XX века для придания мармеладу особого вкуса и сохранения его формы в него стали добавлять рыбий клей, основным поставщиком которого была Россия. Производители кондитерских изделий владели не только знаниями в области изготовления продукции, но и умением создавать необычные рисунки, геометрические фигуры.

Среди большого разнообразия продукции пищевой промышленности наибольшую популярность занимают кондитерские изделия, обладающие хорошими вкусовыми качествами и высокой энергетической ценностью. Основные группы кондитерских изделий – шоколадные (конфеты), мучные (печенье, вафли и пряники) и саха-

ристые появились задолго до развития самой кондитерской промышленности. В связи с этим каждое из кондитерских изделий имеет свою историю развития.

До начала XX века наибольшее распространение получил процесс изготовления конфет в домашних условиях, при котором использовали не только мед и патоку, но и кленовый сахар, а для производства леденцов использовали корень ириса и глазурь из имбиря. Первое место по популярности среди кондитерских изделий принадлежит шоколаду, который впервые появился в Мексике. В начале XVI века индейцы подали чашу с шоколадом Христофору Колумбу, который ступил на американскую землю. Колумб не оценил должным образом вкуса напитка из какао. Но шоколадный напиток впечатлил испанца Кортеса, который предсказал большое будущее шоколаду в Европе. Первые шоколадные конфеты появились в Бельгии: получая лекарство против кашля, аптекарь в результате изготовил первые шоколадные изделия, а его супруга придумала для них золотые обертки, в результате чего конфеты быстро продавались. Шоколадные плитки впервые появились в XIX веке, после того как в Голландии появился первый запатентованный пресс для изготовления шоколада.

В европейских странах и США до середины XIX века при производстве кондитерских изделий не использовали соду, поэтому такие изделия пользовались спросом только во Франции, а население Германии и особенно Австралии предпочитало пышные кондитерские изделия.

Продукция российских кондитеров всегда достаточно успешно конкурировала с продукцией западных производителей. В нашей стране при производстве кондитерских изделий использовали соду и натуральное заквасочное и дрожжевое тесто. Сладости, приготовленные с использованием соды, в России появились только в 20-30-х годах XX века, а с середины 50-х годов такие изделия были основным видом домашней выпечки. Активному развитию кондитерского

производства способствовало изобретение закваски, которую придумали в Древнем Египте и применяли при выпечке дрожжевых пирожков.

Середина XIX века ознаменовалась для России открытием первых шоколадных фабрик, а к началу XX века их насчитывалось уже более 140, наиболее известными из которых были: «Эйнем», (сегодня – «Красный Октябрь»), «Абрикосов и сыновья» (ныне «Бабаевская»), «Сиу» («Большевик»). На данных фабриках выпускался большой ассортимент изделий, начиная от производства конфет до выпуска пряников и мармелада, а также других изделий. Стремительному развитию кондитерского производства способствовало появление новых фабрик, которые были оснащены новейшими вакуум-аппаратами для производства карамели, оборудованием для выпуска конфет и штамповочными машинами для печенья.

Продукция таких фабрик, как «Красный Октябрь», «Большевик», фабрика им. Бабаева, «Коркунов», и в настоящее время пользуется неизменным спросом. Одним из наиболее весомых аргументов, влияющих на покупательскую способность населения при выборе кондитерских изделий, является упаковка. Среди популярных трендов на рынке кондитерских изделий, выделяют несколько основных категорий.

К первой категории относятся изделия, упакованные в праздничные упаковки, поскольку конфеты ассоциируются с праздничным столом.

Ко второй категории относят изделия, упакованные в романтическом стиле. Дизайн упаковки выполняют в дворянском стиле, например упаковка конфет «Коркунов».

На рынке кондитерских изделий присутствуют и изделия, рассчитанные на узкую категорию покупателей, с атрибутикой советских времен.

Для населения, которое предпочитает полезные для здоровья продукты, разработаны и активно выпускаются продукты с европейским дизайном упаковки.

В последние годы отмечается повышение доли фасованной продукции для столичных покупателей, в то время как в регионах остается более востребованной продукция на развес. В крупных городах намечается переход кондитерских изделий из продуктов ежедневного потребления в категорию премиум-класса.

Производители кондитерских изделий постоянно работают в направлении расширения ассортимента и поиска оригинальных дизайнерских решений в оформлении своих товаров для повышения их потребительской привлекательности. В настоящее время на кондитерском рынке России основная роль в производстве сладостей отводится крупным предприятиям, которые специализируются на выпуске своих брендовых изделий.

Вопросы для самоконтроля

1. Кто первым изобрел конфеты?
2. Когда в России появились сладости, приготовленные с использованием соды?
3. Назовите основные группы кондитерских изделий.
4. Перечислите первые кондитерские фабрики.
5. Назовите современные кондитерские фабрики.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Кондитерские изделия – высококалорийные и легкоусваиваемые пищевые продукты с большим содержанием сахара, отличающиеся приятным вкусом и ароматом.

В зависимости от используемых ингредиентов все виды кондитерских изделий делятся на две основные группы:

- сахаристые;
- мучные.

К сахаристым кондитерским изделиям относятся: карамель, конфеты, мармелад, пастила, ирис, драже, халва, шоколад.

К мучным кондитерским изделиям относятся: пряники, печенье (сахарное, затяжное, сдобное), галеты, крекеры, вафли, кексы, торты, рулеты, пирожные.

Классификация кондитерских изделий по физическому состоянию сахара в них:

- в аморфном или твердом состоянии: леденцовая карамель, грильяж, ирисная масса (твердая или полутвердая), карамель для халвы;

- в виде мелких кристалликов, которые находятся в насыщенном растворе сахарозы: помада обычная или молочная, помада крем-брюле, тираженный ирис, ликерные или ликерно-молочные массы;

- в виде органонолей: фруктово-ягодные начинки, медовая и ликерная начинки;

- в виде органонолей, переходящих в гель: мармелад, пат, масса для рахат-лукума;

- в виде геля, находящегося в пене: масса для пастилы, зефира и суфле;

- в виде суспензии: шоколадные массы, конфетные глазури, пралине, орехово-марципановые массы, масляно-сахарные начинки;

- сахар, являющийся составной частью эмульсии: эмульсия для печенья, сливочный и заварной кремы, безе;

- сахар, являющийся составной частью теста: заварное, сахарное, сдобное, вафельное, пряничное, бисквитное тесто.

По количеству используемых кондитерских масс при их производстве все кондитерские изделия делятся на:

– простые, состоящие из одной кондитерской массы: леденцовая карамель, литой ирис, фруктовый мармелад, плиточный шоколад, пастила, зефир бело-розовый, печенье;

– сложные, состоящие из двух и более кондитерских масс: карамель с фруктово-ягодной начинкой, конфеты, глазированные шоколадной глазурью, конфеты типа ассорти, вафли.

Кондитерские изделия могут содержать элементы обеих групп, однако только одна считается основной (например, вафли с клубникой – мучное, хотя клубничный наполнитель – сахаристое).

Вопросы для самоконтроля

1. Назовите изделия, которые относятся к группе мучных кондитерских изделий.

2. Назовите изделия, которые относятся к группе сахаристых кондитерских изделий.

3. Как классифицируются кондитерские изделия по физическому состоянию сахара в них?

4. На какие группы делятся все кондитерские изделия в зависимости от количества используемых кондитерских масс?

3. СЫРЬЕ ДЛЯ КОНДИТЕРСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Сырьем для кондитерских изделий являются сахар, глюкоза и патока, мед, жиры, молоко и молочные продукты, яйца и яичные продукты, какао-бобы, орехи, фруктово-ягодные полуфабрикаты, мука, крахмал, вкусовые и ароматические вещества, химические разрыхлители и др.

Сахар используется в виде рафинированного сахарного песка или раствора. Содержание сахарозы в сахарном песке в пересчете на сухое вещество составляет 99,75–99,9%. Допускается использование сахарного песка с содержанием сахарозы 99,55%. Влажность сахарного песка не должна превышать 0,14%, а для бестарного хранения – 0,05%.

Перспективно использование водных растворов сахара (сиропа) с содержанием сухих веществ 78–80%. С сахарных заводов целесообразно доставлять сироп в автоцистернах с обогревом. Сливают его в промежуточную емкость, в которой он хранится при температуре 80–85°C.

Для детского и диетического ассортимента кондитерских изделий вместо сахара (с полной или частичной его заменой) используется глюкоза. Она содержится в патоке и инвертном сиропе. На предприятия глюкоза поступает в виде кристаллического порошка белого цвета, содержит до 9% влаги и не менее 99,5% редуцирующих веществ (на сухое вещество), хранится при относительной влажности воздуха не выше 65%.

Патока используется как антикристаллизатор при производстве сахарных кондитерских изделий. В производстве мучных изделий патока составляет до 2% к массе сырья. Она придает тесту пластичность, а готовым изделиям мягкость, рассыпчатость, способствует приобретению изделиями золотисто-желтого цвета, повышает их гигроскопичность, предохраняя от высыхания. Патока используется трех видов: карамельная низкосахаренная марка КН, содержащая редуцирующих веществ в пересчете на сухое вещество 30–34%, карамельная (двух сортов: высшего – марки КВ и I сорта –

марки К₁), содержащая редуцирующих веществ 34–44%, и глюкозная высокоосахаренная марки ГВ, содержащая редуцирующих веществ 44–70%.

Мед в кондитерском производстве используется натуральный и искусственный. Натуральный мед в среднем содержит влаги 18%, глюкозы – 36%, фруктозы – 37%, сахарозы – 2%, декстринов и несхаров – 4,7% (небольшое количество азотистых и минеральных веществ, органических кислот). В состав меда входят красящие вещества, ферменты, витамины. Искусственный мед представляет собой инвертный сироп, содержащий ароматические вещества. Мед широко используется при производстве пряников, восточных сладостей, начинок, халвы и т. д.

Жиры используются для изготовления многих кондитерских изделий: мучных, конфет, карамели с начинкой, шоколада, халвы. Использование жира способствует не только повышению пищевой ценности изделий. В большинстве изделий жиры являются структурообразователями.

В производстве мучных кондитерских изделий используется коровье масло (сливочное и топленое) и маргарин, в производстве конфет и ириса – сливочное масло.

В некоторые сорта кондитерских изделий, начинок для вафель и конфет добавляют гидрогенизированный жир.

Кондитерский жир используется двух видов:

- для конфет и шоколадных изделий;
- для вафельных и прохладительных начинок.

Первый вид представляет собой гидрогенизированное в специальных условиях арахисовое или хлопковое масло. Такой жир обладает повышенной твердостью, имеет температуру плавления 32–36,5⁰С.

Второй вид жира – смесь гидрожира и кокосового масла, которого вводится не менее 40%. Температура плавления этого вида жира 26–30⁰С. Кондитерский жир обоих видов содержит не более 0,3% влаги и не менее 99,7% жира.

Для изготовления конфет, начинок для вафель и карамели употребляют кокосовое масло. Температура плавления его составляет 20–28⁰С. В застывшем виде масло имеет белый цвет.

Молоко и молочные продукты. При производстве кондитерских изделий используют следующие молочные продукты:

- молоко натуральное, сгущенное (с сахаром и без него), сухое, обезжиренное молоко (сгущенное с сахаром, сухое);
- сливки (свежие, сгущенные с сахаром, сухие);
- сметана;
- сыр.

Яйца и яичные продукты. В кондитерском производстве используются куриные яйца: свежие (освобожденные от скорлупы), замороженные (смеси желтка и белка или отдельно взятые) и сухие (смеси белка или желтка). Употребление других видов яиц (утиных, гусиных) не разрешается.

Какао-бобы – это основное сырье для производства шоколада и какао-порошка. Товарные какао-бобы получают после ферментации и сушки семян, извлеченных из плодов. Какао-бобы – это зерна массой 1–2 г, состоящие из оболочки, ядра и зародыша. Оболочка какао-бобов состоит из клетчатки и не представляет пищевой ценности. На ее долю приходится 12–13% от массы бобов.

Сырые неферментированные какао-бобы имеют высокую влажность (до 40%), светлую окраску, горький вяжущий вкус. После ферментации, при которой происходят сложные биохимические процессы, какао-бобы приобретают темную окраску, развивается аромат, частично утрачивается горький вкус, теряется способность к прорастанию. В среднем из 100 кг сырых бобов получают около 50 кг ферментированных и высушенных какао-бобов.

Какао-бобы имеют сложный химический состав: влаги – 6%, жира – 48%, белковых веществ – 12%, теобромин и кофеин – 1,8%, крахмала – 5%, глюкозы – 1%, дубильных веществ – 6%, пектина – 2%, клетчатки – 11% (в основном в оболочке), органической краски – 2%, кислот свободных – 1,5%, кислот связанных – 0,5%, минеральных веществ – 3,2%.

Орехи и масличные семена. Орехи идут на изготовление конфет, начинок, халвы, шоколадных и мучных изделий. Используют их в очищенном от скорлупы и оболочек виде. Ядра орехов содержат большое количество жира, находящегося в жидком состоянии при комнатной температуре. Каждому виду орехов свойственен свой вкус и аромат.

Миндаль бывает сладким и горьким. Горький миндаль ядовит и для кондитерского производства не пригоден. Сладкий миндаль поступает на фабрики очищенным от скорлупы. Ядро миндаля имеет белый или светло-желтый цвет и содержит до 7% влаги и 50–55% жира.

Другим видом орехов, используемых в кондитерском производстве, является фундук и лещинные орехи (их называют «шпанским ядром»). Фундук – это плоды культивируемого кустарника. Лещинные, или лесные, орехи – это плоды дикорастущих кустарников. Вкус и состав лесного ореха очень близки к вкусу и составу фундука. Зрелые ядра этих орехов заключены в твердую скорлупу.

На кондитерские фабрики орехи поступают очищенными от скорлупы. Ядро ореха, покрытое тонкой темной кожицей, имеет круглую форму, белый или кремовый цвет. Поступает оно с влажностью до 9% и содержит жира в среднем 58–67%. Фундук и лещинное ядро используются в основном для приготовления пралине.

Абрикосовые сладкие ядра используются взамен миндаля. Получаются они путем очистки абрикосовой косточки от скорлупы в период переработки абрикосов.

Как и у миндаля, абрикосовое ядро может быть горьким и непригодным для использования в кондитерском производстве. На предприятия ядро поступает с содержанием влаги 5–7% и жира 32–36%.

Грецкий орех употребляется для приготовления марципановых масс и для добавок в виде крупки в отдельные конфетные массы. Ядро грецкого ореха используется в ограниченном количестве в связи с быстрым прогорканием его жира. При обжаривании ядро грецкого ореха приобретает неприятный вкус, поэтому для приготовления пралине не используется. Поступает ядро грецкого ореха в очищенном от скорлупы виде. В среднем оно содержит 3–4% влаги и 60–65% жира.

Арахис, или земляной орех, употребляется в основном обжаренный. При использовании в сыром виде ядра подвергают специальной обработке для снижения бобового вкуса. Арахис поступает на предприятия в очищенном от скорлупы виде. В среднем он содержит 5–7% влаги и 45–48% жира.

Орехи кешью поступают очищенными от оболочки в виде ядер белого цвета и имеют изогнутую форму. У ядра сладкий вкус и специфический аромат, оно содержит 3–3,5% влаги и 50–52% жира.

Кунжутное семя используется для получения марципановых конфетных масс, изготовления восточных сладостей и халвы.

Фруктово-ягодные полуфабрикаты. К фруктово-ягодным полуфабрикатам относятся пульпа, консервированное пюре, подварки, припасы, плоды в сиропе, сахаре, спирте. Получают их из свежих плодов на предприятиях консервной промышленности.

Пульпа – свежие фрукты и ягоды в целом или нарезанном виде, законсервированные химическим способом.

Пюре – протертые свежие фрукты и ягоды, законсервированные химическим способом. Фруктово-ягодное пюре должно обладать хорошей желирующей способностью, иметь соответствующую окраску, аромат, вкус и содержать сухих веществ от 8 до 10%.

Пульпа и пюре являются основным сырьем для производства пастиломармеладных изделий.

Подварки – фруктово-ягодное пюре, уваренное с сахаром до остаточной влажности 31%. Используются как вкусовые добавки в конфетном и карамельном производстве.

Припасы – протертые ароматные фрукты и ягоды, стерилизованные в герметической таре, или уваренные с сахаром до остаточной влажности 27—31%, или смешанные с сахаром в соотношении 1:1,5 с добавлением кислоты. Припасы употребляются для придания кондитерским изделиям натурального фруктово-ягодного вкуса и аромата. Изготавливаются они обычно из малины, клубники, черной смородины, цитрусовых.

Варенье получают увариванием плодов и ягод с сахаром или с сахаропаточным сиропом. Для варки варенья могут быть использованы все культурные и дикорастущие плоды и ягоды, а также лепестки роз, зеленые грецкие орехи и кусочки дынь. Ягоды и плоды используют свежие, мороженые и сульфитированные.

Ягоды, мелкие косточковые плоды и яблоки варят целиком с удалением чашелистиков, плодоножек, у косточковых плодов (вишен, черешен, слив) иногда удаляются косточки. Крупные косточ-

ковые плоды (сливы, абрикосы, персики) режутся на половинки, яблоки, груши, айва, цитрусовые – на кружки или дольки с удалением кожицы, семенного гнезда и плодоножек.

По качеству варенье делят на сорта:

- Высший сорт (в варенье высшего сорта плоды или части плодов одинаковые по величине, сохранившие форму, не сморщенные, равномерно распределены в сахарном сиропе. Допускается легкое желирование. Консистенция плодов мягкая, плоды хорошо проваренные, но не разваренные. Цвет близкий к натуральному цвету плодов. Вкус и запах ярко выраженные, свойственные плодам или ягодам, из которых варенье приготовлено).

- 1-й сорт (в варенье 1-го сорта допускаются неравномерные по величине плоды, с треснувшей кожицей, часть плодов сморщенных и с оголенной косточкой. В сиропе допускается незначительное количество взвешенных частиц мякоти плодов. Вкус и запах слабо выражены, допускается незначительный привкус карамелизованного сахара).

Содержание сахара в стерилизованном варенье составляет 62%, в нестерилизованном – 65%, содержание плодов и ягод – 40-50%. Варенье упаковывают в стеклянные, жестяные или деревянные бочки емкостью до 50 л.

Хранят все фруктово-ягодные изделия в сухом помещении при относительной влажности воздуха 75-80% и температура не более 18⁰С.

Желе – сладкое блюдо из фруктовых или ягодных соков с сахаром и желирующим веществом, как правило, желатином.

Желе изготавливают увариванием плодово-ягодных соков с сахаром без добавления или с добавлением желирующих веществ – пектина или агар-агара. Оно имеет вид прозрачной желеобразной массы.

По качеству желе делят на сорта:

- Высший сорт (желе высшего сорта прозрачное, имеет вид плотной студнеобразной массы с приятными плодово-ягодными вкусом и запахом).

- 1-й сорт (желе 1-го сорта может быть слегка мутноватым, с потемнением на поверхности, с более слабой студнеобразной массой. Вкус и запах слабо выражены). Желе упаковывают в стеклянные стаканы до 200 г.

Цукаты – засахаренные фрукты или нарезанные корки апельсинов, арбузов, дынь.

Получают цукаты путем многократной варки кусков груш, половинок абрикосов, долек мандаринов, апельсинов, лимонов или их корок, кусочков коры арбузов и плотной мякоти дынь. После варки цукаты вынимают из сиропа и подсушивают.

Особый вид цукатов представляют собой глазированные фрукты. Для получения глазированных фруктов цукаты после сушки снова варят в густом сахарном сиропе, затем вынимают и снова подсушивают. На поверхности фруктов образуется блестящая корочка из мелких хрусталиков сахара. Цукаты и глазированные фрукты в основном применяют для украшения пирожных и тортов.

Пшеничная мука. Для производства мучных кондитерских изделий используется пшеничная мука высшего, I и частично II сорта с содержанием сырой клейковины (слабой и средней) от 28 до 36%. Мука, предназначенная для производства сырцовых пряников, заварного и слоеного полуфабриката, должна иметь сильную клейковину.

Крахмал. В производстве печенья, тортов, пирожных и кексов употребляется кукурузный и картофельный крахмал. Для сахарных сортов печенья крахмала расходуется до 10% к массе муки, для тяжелых сортов – до 7,5%, для тортов и пирожных – до 12–25%. Крахмал придает тесту пластичность, а готовым изделиям – хорошую намакаемость и рассыпчатость.

Соевая мука. Эта мука используется в виде ограниченной добавки (до 5%), главным образом при изготовлении печенья и пряников из пшеничной муки I и II сорта, а также в производстве некоторых сортов конфет и ириса.

Пищевые кислоты. К пищевым кислотам относятся винная, лимонная, яблочная, молочная кислоты. Используются они для под-

кисления изделий с целью придания соответствующего вкуса. Молочная кислота представляет собой 40–80%-ный раствор, остальные кислоты кристаллические.

Ароматические и вкусовые вещества. Ароматические вещества придают изделиям определенные аромат и вкус. Эссенции представляют собой спиртовые, водно-спиртовые или ацетиновые растворы натуральных или синтетических душистых веществ. Эссенции поставляются однократной, двукратной и четырехкратной концентрации. Поступают они в стеклянных бутылках, упакованных в корзины или ящики.

К ароматическим и вкусовым веществам относятся также вина, коньяки, спирт. Для придания кондитерским изделиям аромата шоколада и кофе применяются полуфабрикаты шоколадного производства и обжаренный молотый кофе (или приготовленный из него экстракт).

Пряности представляют собой высушенные части различных растений, содержащих большое количество эфирных масел, определяющих вкус и аромат данного вида растений. К пряностям относятся корица, гвоздика, перец душистый, перец черный, мускатный орех, кардамон, имбирь, бадьян, анис, тмин, ваниль, кориандр, шафран. Пряности используются в чистом виде или в различных смесях (сухие духи).

Химические разрыхлители. Эти вещества используются для разрыхления кондитерского теста. При нагревании разрыхлители разлагаются с выделением газообразных веществ. Разрыхлители бывают щелочные (двууглекислый натрий и углекислый аммоний) и щелочно-кислотные (смесь двууглекислого натрия с кислотами или их солями).

NaHCO_3 – двууглекислый натрий. Используется один или в смеси с другими разрыхлителями.

Разложение протекает по следующей реакции:



$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ – углекислый аммоний. Чаще всего этот разрыхлитель используется в смеси с двууглекислым натрием, так как имеет специфический запах аммиака, передающийся изделиям.

Разложение протекает по реакции



$\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$. – двууглекислый натрий и кислый винно-кислый калий.

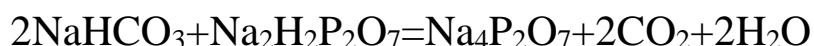
Разложение протекает по реакции



Смешивание разрыхлителей производится в соотношении 1:2,25.

NaHCO_3 – двууглекислый натрий и кислые соли пиродифосфорной кислоты.

Разложение протекает по реакции



Поваренная соль. Соль используется в производстве мучных кондитерских изделий как необходимая составная часть. Применяется соль «Экстра», содержащая 99,2% хлористого натрия и 0,05% нерастворимых в воде веществ.

Вопросы для самоконтроля

1. Какое сырье используется при производстве кондитерских изделий?
2. Чем заменяют сахар при производстве детского и диетического ассортимента кондитерских изделий?
3. Какие виды жира используются в кондитерском производстве?
4. Что относится к фруктово-ягодным полуфабрикатам?
5. Какие разрыхлители применяют в кондитерском производстве?

4. ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

4.1. Производство сиропов

Сироп – концентрированный, но ненасыщенный раствор различных сахаров: глюкозы, фруктозы, сахарозы, лактозы, мальтозы и их производных. В качестве растворителя при приготовлении сиропов могут выступать вода и молоко.

По стандартам сиропы – это растворы, концентрация которых составляет не менее 50%. Сиропы представляют собой прозрачную, вязкую, практически бесцветную жидкость.

В зависимости от вида растворителя и растворенного сахара сиропы подразделяются на:

- сахаропаточный;
- сахаропаточный-инвертный;
- сахароинвертный;
- сахароагаровый;
- глюкозофруктовый и т. д.

Название сиропа формируется в зависимости от его составных частей. В кондитерском производстве работают с высококонцентрированными сиропами, концентрация которых составляет не менее 70 %, так как сахароза при такой концентрации выступает в роли консерванта.

Сиропы должны быть прозрачными, без взвешенных частиц, не включать в себя кристаллики сахарозы, обязательно иметь цвет от бесцветного до светло-желтого. Исключением являются молочные сиропы, имеющие кремовый цвет в результате протекания реакции меланоидинообразования.

Качество сиропов зависит от способа их приготовления. Чем меньше длится термическое воздействие, тем меньше изменяется химический состав сиропа, тем, соответственно, его качество выше.

Требования, предъявляемые к качеству карамельного сиропа:

- 1) температура хранения 90⁰С;
- 2) сироп не должен содержать кристалликов сахарозы и примесей органической пыли, которые в дальнейшем могут стать центром кристаллизации;
- 3) влажность и содержание редуцирующих веществ должны быть стабильны в процессе хранения;
- 4) сироп должен быть прозрачным и опалесцировать в том случае, если в его состав входят молочные продукты;
- 5) содержание сухих веществ карамельного сиропа, изготовленного на патоке, составляет 82–84%; содержание редуцирующих веществ – 14%;
- 6) содержание сухих веществ карамельного сиропа с применением инверта равно 86%; содержание редуцирующих веществ – 16%.

Глюкозный сироп чаще всего производят из кукурузы, но некоторые европейские производители используют в качестве сырья картофельный крахмал. После его отделения от исходного сырья крахмал путем кислотного осахаривания превращается в глюкозу, после чего может проводиться дополнительное ферментативное осахаривание. Кислотное осахаривание производится под давлением, а степень осахаривания регулируется путем изменения температуры, продолжительности обработки, рН и давления.

Регулированию состава глюкозного сиропа способствует применение современных методов анализа. С помощью жидкостной хроматографии высокого разрешения уже через 15 минут можно получить данные о составе сиропа относительно сахаридов.

Процесс производства глюкозного сиропа

Из поставляемого кукурузного зерна удаляют посторонние примеси (частицы пыли, стебли, солому и камни) с помощью просеивания и воздушного сепарирования. Очищенную кукурузу вымачивают в теплой воде, содержащей двуокись серы, в течение примерно 48 ч, при этом зерно разбухает и размягчается, а SO₂ предотвращает активность микроорганизмов (кроме того, на этом этапе удаляются растворимые белки и минеральные соли). Затем размягченные зерна измельчают во влажном состоянии, что позволяет удалить ростки, не повредив их, и в результате образуется суспензия из

несвязанного крахмала, клейковины, ростков и некоторого количества волокон. Ростки отделяют от этой смеси с помощью центрифуги и затем подвергают отдельной обработке для экстрагирования кукурузного масла (в настоящее время это масло приобретает все большую популярность в домашнем хозяйстве).

После этого из суспензии волокон, крахмала и клейковины с помощью нескольких сетчатых фильтров удаляют волокна, оставляя только крахмал и клейковину. Затем на высокоскоростных центрифугах удаляется и клейковина, а оставшееся крахмальное молоко проходит дальнейшую очистку и затем автоматически сгущается в ходе центрифугирования, осуществляемого в непрерывном режиме.

Очищенная крахмальная суспензия (крахмальное молоко) направляется в осаживатели; первоначально в качестве осаживателей применялись большие автоклавы, но в настоящее время применяют преимущественно осаживатели непрерывного действия.

Очень важно, чтобы крахмал был очищен от белков еще до осаживания, так как присутствие белка в готовом глюкозном сиропе при варке может привести к пенообразованию, что при производстве некоторых карамельных изделий крайне нежелательно.

Благодаря каталитическому действию находящейся под давлением кислоты крахмал превращается в осаживателях в декстрозу, мальтозу, мальтотриозу, мальтотетрозу, а также в разнообразные олигосахариды. Эта технология известна как традиционный метод кислотного осаживания. В настоящее время применяют также кислотно-ферментативное и многоэтапное ферментативное осаживание.

При использовании кислотно-ферментативной технологии крахмальное молоко под воздействием кислоты подвергается частичному гидролизу до достижения требуемого декстрозного эквивалента, свидетельствующего о небольшом содержании декстрозы. Затем производится завершение гидролиза с помощью того или иного фермента (как правило, используется α -амилаза, позволяющая получить мальтозную патоку). При использовании многоэтапной ферментативной технологии крахмальное зерно вначале проходит клейстеризацию, а затем полимерная структура крахмала распадается под действием α -амилазы. С помощью различных техноло-

гий можно производить многочисленные виды сиропов, обладающих различной вязкостью, степенью сладости, гигроскопичностью и сбраживаемостью.

Для производства сиропов с высоким содержанием фруктозы сначала с помощью одной из вышеописанных технологий изготавливают сироп с высоким декстрозным эквивалентом, а затем его подвергают воздействию фермента изомеразы, преобразующего часть декстрозы во фруктозу.

После гидролиза все сиропы фильтруют, обесцвечивают и сгущают. Некоторые сиропы проходят дальнейшую очистку ионообменными смолами.

Из краткого описания применяемых технологий становится понятно, что физико-химические свойства различных сиропов значительно отличаются, что определяет и способ их применения. С сортами глюкозного сиропа связаны и определенные торговые термины, и технологу кондитерского производства необходимо понимать их значение.

Декстрозный эквивалент (ДЭ) представляет собой содержание редуцирующих сахаров по сухому веществу (%) в пересчете на декстрозу или содержание чистой декстрозы (%), при этом полученный результат тот же, что и доля всех редуцирующих сахаров в глюкозном сиропе. Чем выше ДЭ, тем более глубокий процесс осахаривания, в результате чего уменьшается содержание высших углеводов и снижается вязкость.

Глюкозные сиропы в соответствии с их ДЭ классифицируются:

- мальтодекстрин – менее 20;
- глюкозные сиропы с низкой степенью осахаривания – от 20 до 38;
- глюкозные сиропы со средней степенью осахаривания – от 39 до 58;
- глюкозный сироп с ДЭ 42 называют «обычным» или «стандартным»;
- глюкозные сиропы с высокой степенью осахаривания – от 59 до 65;
- глюкозные сиропы с высоким содержанием фруктозы – от 75 до 96.

Все эти сиропы состоят исключительно из углеводов, легко усвояемы и питательны, причем степень осахаривания в значительной степени влияет на их физические свойства. По мере возрастания степени осахаривания сиропы становятся более сладкими и менее вязкими, легче сбразживаются и обладают большей гигроскопичностью. Сиропы с меньшей степенью осахаривания обладают большей вязкостью и занимают больший объем, что задерживает кристаллизацию, а также действуют как антивспениватели.

Стандартным считается глюкозный сироп ДЭ 42 универсального применения. Его характеристики можно менять путем смешивания с сиропами с высокой или низкой степенью осахаривания. При бестарном хранении глюкозного сиропа ДЭ 42 его смешивание зачастую используют для производства небольших объемов изделий. Для этой цели удобно использовать сухие глюкозные сиропы или мальтодекстрины.

Глюкозный сироп высокой степени осахаривания (ДЭ 50) характеризуется большей сладостью вкуса и более текучей консистенцией, чем стандартный сироп. Повышенная текучесть используется, например, в рецептурах помадок для наполнения шоколада, предотвращая появление отеков.

Глюкозный сироп с повышенным содержанием мальтозы (ДЭ 45, мальтозная патока) – это сироп, получаемый кислотнo-ферментативным гидролизом. При этом используются ферменты, приводящие к образованию в основном дисахарида мальтозы, а не декстрозы. Его сладость сравнима со сладостью стандартного сиропа ДЭ 42; он характеризуется высокой способностью удерживать влагу, малой склонностью к потемнению, а также нейтральным вкусом. Такой сироп используют при выпуске карамельных изделий в условиях высокой влажности.

Карамельные сиропы представляют собой сахаропаточные или сахароинвертные растворы со стабильными технологическими параметрами: влажностью не выше 16%, содержанием редуцирующих веществ не выше 14%.

В карамельном производстве обычно используют комбинированные сиропы, в состав которых входит не один вид сахара, а два или более.

Изготовление карамельных сиропов производится непрерывными или периодическими способами. При непрерывных способах

сироп изготавливается растворением сахара и патоки или сахара и инвертного сиропа на сироповарочной станции или в секционных растворителях, а при периодическом способе кислотным гидролизом с добавлением 40%-ного раствора молочной кислоты – в диссукторах.

Применение патоки или инвертного сиропа в карамельном производстве обусловлено их антикристаллизационными свойствами. Не представляется возможным приготовить карамельную массу без добавления антикристаллизаторов. При уваривании раствора сахара концентрация его непрерывно повышается и достигает насыщения, т.е. такого состояния, когда дальнейшее увеличение концентрации приводит к перенасыщению и выделению сахара в виде кристаллов.

Непрерывные способы получения сиропов

Существуют два непрерывных способа приготовления сиропов:

- приготовление сиропа при повышенном давлении.
- приготовление сиропа при атмосферном давлении.

Приготовление сиропа при повышенном давлении

Аппаратурно-технологическая схема производства сиропов на сироповарочных станциях ШСА-1 с применением избыточного давления представлена на рис. 4.1.

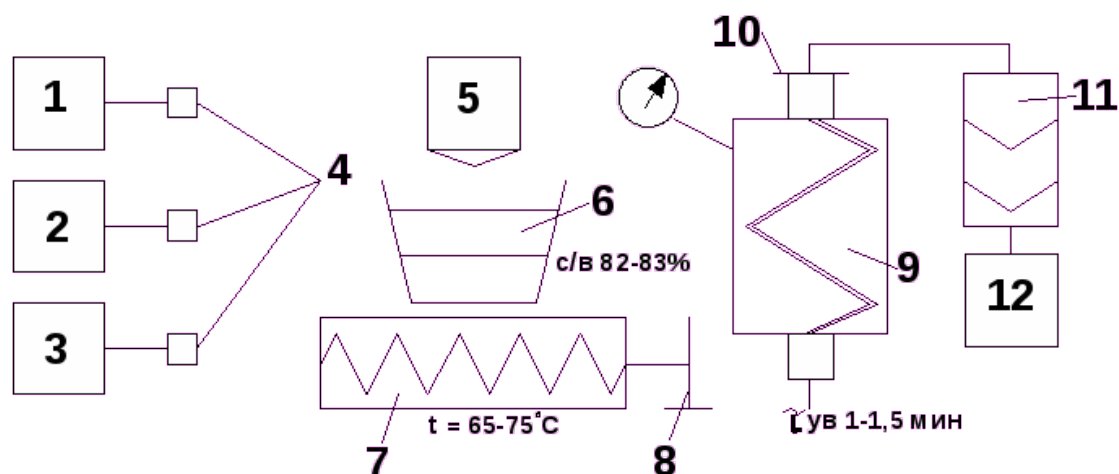


Рис. 4.1. Аппаратурно-технологическая схема производства сиропов на сироповарочных станциях ШСА-1

В емкости 1 находится вода, предварительно подогретая до 40°C . В емкости 2 находится патока (температура $40\text{--}45^{\circ}\text{C}$), в емкости 3 – инвертный сироп. С помощью плунжерных насосов 4 (дозировочные насосы) эти компоненты в рецептурном количестве закачиваются в смеситель 7, в который из приемной емкости 5 с помощью ленточного накопителя 6 подается рецептурное количество предварительно просеянного сахарного песка. Смеситель 7 снабжен шнековой мешалкой и имеет паровую рубашку, за счет которой температура внутри смесителя поддерживается на уровне $65\text{--}75^{\circ}\text{C}$.

За время прохождения по смесителю сахар частично растворяется и закачивается с помощью плунжерного насоса 8 в змеевик змеевико-варочной колонки 9. В змеевике из-за диафрагмы 10 создается избыточное давление, поэтому рецептурная смесь, проходя по змеевику, претерпевает гидростатическое сопротивление, за счет которого происходит частичное удаление влаги. А за счет греющего пара, который омывает змеевик (давление греющего пара $5\text{--}6$ атм), процесс уваривания происходит полностью. Далее уваренный сироп поступает на пароотделитель 11, а готовый сироп (содержание сухих веществ составляет $82\text{--}84\%$, редуцирующих веществ – $14\text{--}16\%$) поступает в промежуточную емкость 12.

Общая длительность уваривания сиропа на ШСА-1 составляет 5 минут, а конкретно процесс уваривания (нахождение смеси в змеевико-варочной колонке) – 1,5 минуты.

Приготовление карамельного сиропа при атмосферном давлении

На рис. 4.2 представлен аппарат для приготовления сиропа под атмосферным давлением.

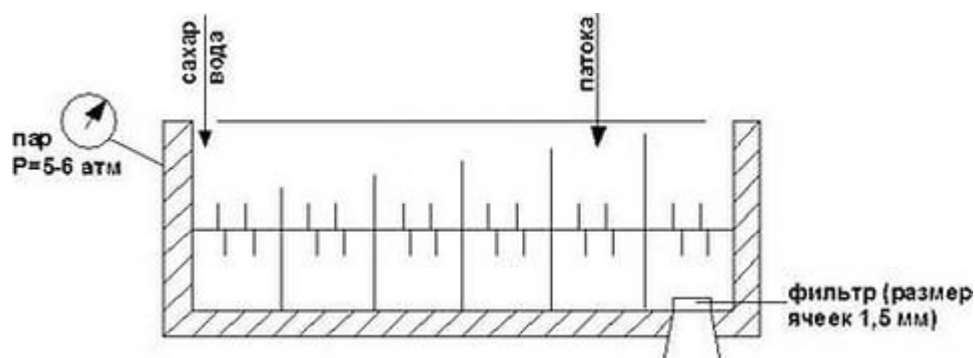


Рис. 4.2. Аппарат для приготовления сиропа под атмосферным давлением

Сахар растворяют в воде, в полученный сироп вводят патоку или инвертный сироп, или их комбинируют в различных соотношениях. Так как патоку или инвертный сироп вводят только после растворения сахара, заключительную часть процесса уваривания можно проводить, не прибегая к повышению температуры в результате увеличения давления, и вследствие этого получить более светлый сироп. Основной агрегат станции – секционный растворитель, в котором сахар превращается в сироп и последовательно проходит все 6 секций.

Просеянный и попущенный через магнит сахар дозируется шнековым дозатором в первую секцию. Туда же непрерывно с помощью дозатора вводится необходимая для растворения сахара подогретая вода. Растворение сахара и весь процесс приготовления сиропа проходят при нагревании. Нагревание осуществляется паром, для чего агрегат оборудован тепловой рубашкой. Для перемешивания массы смонтирована лопастная мешалка, ось которой проходит через все секции аппарата. Перегородки между секциями имеют отверстия, через которые сиропная масса перемещается из секции в секцию. Во второй и третьей секциях происходит полное растворение сахара, в четвертой секции сахарный раствор нагревается до кипения. В кипящий раствор смесительной секции непрерывно поступает подогретая патока, или инвертный сироп, или их смесь. Эти компоненты дозируются плунжерным насосом. Для фильтрования сиропа на оси аппарата смонтирован фильтр.

Готовый отфильтрованный сироп собирается в последней секции, откуда подается в производство карамельной массы.

Расчет температуры кипения в зависимости от необходимой концентрации сахарного, сахаропаточного, сахароинвертного сиропов приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Температура кипения паточного, сахарного и инвертного сиропов
в зависимости от концентрации, °С

Сироп	Концентрация растворов, %							Содержание с/в, %
	50	60	70	75	80	85	90	
Паточный	101,3	102	103,7	104,9	106,5	109	113,6	78
Сахарный	101,8	103,1	105,1	107	109,4	113	119	99,8
Инвертный	-	-	108,1	110,5	113,5	118	124,6	80-82

Температура кипения зависит не только от концентрации сиропа, но и от состава растворенных веществ, то есть рецептуры сиропа. Сухие вещества карамельного сиропа представляют собой смесь из сахара, сухих веществ патоки и некоторого количества инвертного сахара, поэтому температура кипения карамельного сиропа может быть определена для практических целей как средневзвешенная величина из температур кипения сиропов и патоки.

Например: определить температуру кипения карамельного сиропа ($^{\circ}\text{C}$), приготовленного по следующей рецептуре: 40 кг патоки на 100 кг сахара, массовая доля сухих веществ сиропа составляет 85%, а использованной патоки – 80 %.

Если условно принять массовую долю сухих веществ сахара за 100 %, то

$$t_{\text{кип}} = \frac{t_1 \cdot a_1 \cdot c_1 + t_2 \cdot a_2 \cdot c_2}{a_1 \cdot c_1 + a_2 \cdot c_2}, \quad (4.1)$$

где $t_{\text{кип}}$ – температура кипения сиропа при заданном содержании сухих веществ;

t_1, t_2 – температуры кипения компонентов, входящих в сироп (см. табл. 4.1);

a_1, a_2 – количество компонентов, входящих в сироп;

c_1, c_2 – содержание сухих веществ в рецептурных компонентах.

Следовательно,

$$t_{\text{кип}} = \frac{113,0 \cdot 100 \cdot 1 + 109,0 \cdot 40 \cdot 0,80}{100 \cdot 1 + 40 \cdot 0,80} = 112^{\circ}\text{C}.$$

Периодические способы получения сиропов

Для производства сиропов периодическим способом в качестве основного оборудования используют: диссудаторы (рис. 4.3), открытые варочные котлы 28–А (рис. 4.4), Д9–41А, универсальный варочный аппарат.

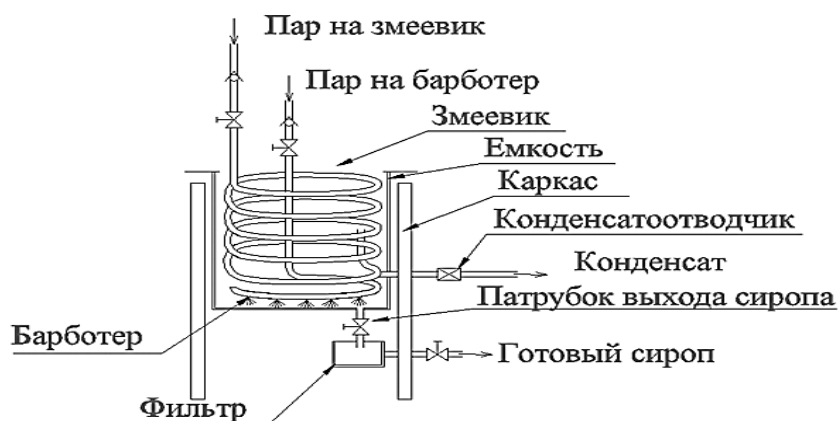


Рис. 4.3. Диссутор с барботером

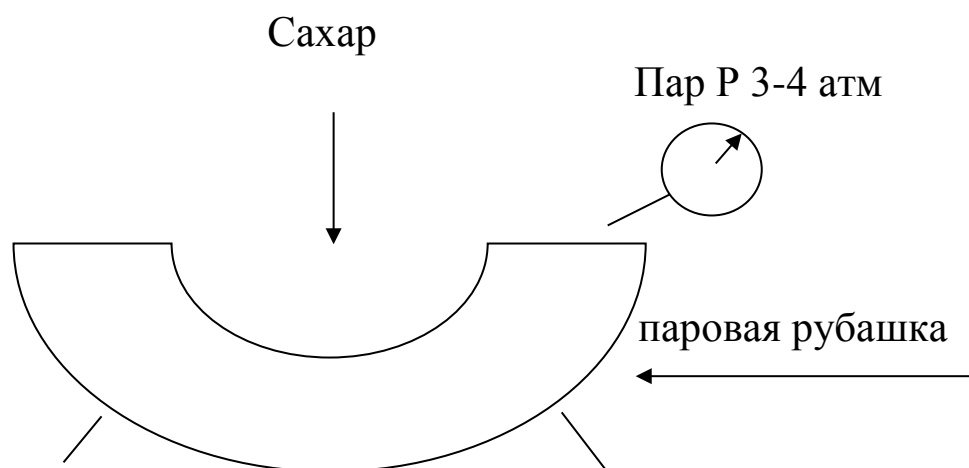


Рис. 4.4. Открытый варочный котел 28 – А

Приготовление сиропа периодическим способом происходит в диссуторе. Диссутор представляет собой металлическую емкость, в которой находятся два змеевика: барботер, выполняющий роль мешалки, и упариватель. В диссутор засыпается предварительно просеянный сахарный песок, заливается вода из расчета: на 100 кг сахара 10 л воды при температуре 40–45⁰С. При включенном барботере сахар полностью растворяется в воде. Когда сахар растворился, барботер выключается и включается упариватель, по которому циркулирует пар под давлением 3–4 атм, и сахарный сироп уваривается до концентрации или содержания сухих веществ 80%.

При приготовлении сахаропаточного сиропа в готовый сахарный сироп с содержанием сухих веществ 80% вводится предвари-

тельно подогретая до 40⁰С патока или инвертный сироп. Сахаро-паточный или сахароинвертный сироп уваривают до 82–84 %, фильтруют через сито с ячейкой 1,5 мм.

Преимуществом данного метода является то, что большая часть процесса приготовления сиропа происходит без присутствия патоки.

Недостаток данного метода заключается в использовании значительного количества воды, для выпаривания которой затрачивается время. Соответственно, длительность температурного воздействия увеличивается, увеличивается и цветность сиропа. Время приготовления сиропа 40–50 минут.

Приготовление сиропа с растворением сахара в патоке

Метод заключается в том, что сахароза смешивается с патокой (подогретой до 45⁰С) с помощью барботера, и в эту смесь вводится предварительно подогретая вода в количестве 10 % от массы сахара. При включенном барботере смесь перемешивается, сахар растворяется. После растворения сахара барботер выключается, также включается увариватель. Сироп сгущается до концентрации 82–84 %.

Преимущество данного метода заключается в том, что процесс приготовления сиропа ведется при минимальном количестве воды, что сокращает время уваривания. Время уваривания 25–35 минут, кислотность патоки 5–10⁰ Тернера.

Приготовление сиропа с непосредственным введением кислоты в сироп

Суть метода: после полного растворения сахара вводят определенное количество кислоты (на 1 т сахара 0,3–3,5 л кислоты) и процесс уваривания ведется в присутствии кислоты. В течение этого процесса происходит инверсия сахарозы, в результате чего накапливаются редуцирующие вещества. Содержание сухих веществ – 82 – 84 %. Если необходимо замедлить процесс инверсии, то используют буферные соли: лактат натрия или цитрат натрия.

Достоинство этого метода состоит в том, что всегда получаются светлые сиропы.

Недостатки метода:

- эти сиропы не хранятся, их необходимо использовать сразу;
- эти сиропы обладают способностью непрерывно наращивать содержание редуцирующих веществ.

Недостатки всех периодических способов приготовления сиропов:

- периодичность приготовления, затрачивается большое количество времени на единицу продукции;
- используется дополнительная рабочая сила;
- ухудшается качество сиропа за счет длительного температурного воздействия.

Длительность приготовления сиропов периодическими способами 20-50 минут.

Приготовление инвертного сиропа с применением 10%-ного раствора соляной кислоты и 40%-ного раствора молочной кислоты

Инвертные сиропы – сиропы, полученные в результате инверсии сахарозы. Инверсию можно проводить с помощью неорганических кислот (соляная кислота) и органических кислот (молочная, лимонная кислоты и фермента инвертаза). Инвертный сироп применяется в качестве антикристаллизатора.

Для того чтобы увеличить скорость процесса инверсии, необходимо увеличить температуру или концентрацию кислоты.

Срок хранения инвертного сиропа с применением соляной кислоты не более двух суток, с применением молочной кислоты – не более пяти суток.

Приготовление инвертного сиропа с применением 10%-ного раствора соляной кислоты

Готовый сахарный сироп с концентрацией 80–82% загружают в бак для инверсии, который представляет собой емкость, имеющую водяную рубашку и мешалку. Сахарный сироп охлаждают до 90⁰С и вводят в этот сироп 10%-ный раствор соляной кислоты, из расчета 0,02–0,03% к массе сахара. Во избежание потемнения сиропа кислоту вводят мелкими порциями при постоянном помешивании. При 90⁰С при постоянном помешивании выдерживают в течение 15–20 минут. По истечении этого времени определяют содержание редуцирующих веществ. Если оно достигло 70–75%, то инверсию прекращают. В противном случае инверсию продолжают.

Для окончания инверсии сироп охлаждают до 60⁰С и нейтрализуют 10%-ным раствором пищевой соды. Количество соды добав-

ляется из расчета 700 г на 1 т сахара. Процесс нейтрализации считается законченным, если прекращается процесс выделения газа. Сироп охлаждают до 20⁰С и хранят не более двух суток.

Физико-химические показатели инвертного сиропа, приготовленного данным способом:

- содержание сухих веществ – 80–82%;
- содержание редуцирующих веществ – 70–75%;
- температура хранения – 20⁰С.

Приготовление инвертного сиропа с применением 40%-ного раствора молочной кислоты

Готовый сахарный сироп загружают в емкость для инверсии (концентрация сиропа 80–82%). При температуре 105⁰С вводят молочную кислоту из расчета 4 л на 1 т сахара и проводят процесс инверсии при постоянном помешивании (при 105⁰С) в течение 40–50 минут. По истечении времени проверяют содержание сухих веществ. Если оно достигло 40–45 %, то процесс инверсии заканчивают.

Готовый инвертный сироп охлаждают до 60⁰С и нейтрализуют 10%-ным раствором карбоната натрия из расчета 1,48 кг на 1 т сахара. Затем охлаждают до 20⁰С и хранят не более пяти суток.

Физико-химические показатели инвертного сиропа, приготовленного данным способом:

- содержание сухих веществ – 80–82%;
- содержание редуцирующих веществ – 45–50%.

Определение химического состава сиропа и количества редуцирующих веществ в нем

В состав карамельного сиропа, приготовленного на патоке, входят:

- сахароза – 64%;
- редуцирующие сахара (глюкоза, фруктоза) – 16%.

Расчет количества редуцирующих сахаров в зависимости от рецептурных компонентов

Определим абсолютный прирост редуцирующих веществ по формуле

$$\Delta R_g = R_{ec} \cdot a_c \cdot G_c - R_{en} \cdot a_n \cdot G_n - R_{eu} \cdot a_u \cdot G_u, \quad (4.2)$$

где $R_{\text{вс}}$, $R_{\text{вп}}$, $R_{\text{ви}}$ – редуцирующие вещества в сиропе, патоке, инверте;

$a_{\text{с}}$, $a_{\text{п}}$, $a_{\text{и}}$ – массовая доля сухих веществ в сиропе, патоке, инверте;

$G_{\text{с}}$, $G_{\text{п}}$, $G_{\text{и}}$ – массы сиропа, патоки, инверта.

Расчет количества ингредиентов для приготовления сиропа

Коэффициент соотношения сахара и патоки по сухому веществу рассчитывают по следующей формуле:

$$K = \frac{M_{\text{свп}}}{M_{\text{свс}}}, \quad (4.3)$$

где $M_{\text{свп}}$ – масса патоки по сухому веществу;

$M_{\text{свс}}$ – масса сахара по сухому веществу.

Определяем относительный выход как

$$B_{\text{от}} = \frac{в}{и}, \quad (4.4)$$

где $в$ – выход сырья по сухому веществу в соответствии с унифицированной рецептурой;

$и$ – загрузка сырья по унифицированной рецептуре.

Количество воды, необходимое для приготовления сиропа, рассчитывают по формуле

$$X = \frac{G_0}{B_{\text{от}}} - (x_2 - x_1), \quad (4.5)$$

где G_0 – необходимое количество сиропа;

$B_{\text{от}}$ – относительный выход;

x_1 – количество сахара по рецептуре;

x_2 – количество патоки по рецептуре.

Количество сахара рассчитывают по формуле:

$$x_1 = \frac{a_c \cdot G_0}{a_1 v_0 (1+k)}, \quad (4.6)$$

где a_c – содержание сухих веществ в сиропе;
 G_0 – необходимое количество сиропа;
 a_1 – содержание сухих веществ в сахаре;
 v_0 – относительный выход;
 k – коэффициент соотношения сахара и патоки по сухому веществу.

Количество патоки рассчитывают по формуле

$$x_2 = \frac{a_c \cdot G_0}{a_2 v_0 (1+k)}, \quad (4.7)$$

где a_c – содержание сухих веществ в сиропе;
 G_0 – необходимое количество сиропа;
 a_2 – содержание сухих веществ в патоке;
 v_0 – относительный выход;
 k – коэффициент соотношения сахара и патоки по сухому веществу.

Расчет количества инвертного сиропа для полной или частичной замены патоки:

$$X = \frac{RB_c (M_{сах} + M_{п} \cdot a_{п}) - M_{п} \cdot a_{п} \cdot RB_{п}}{(RB_{ис} - RB_c) \cdot a_{ис}}, \quad (4.8)$$

где RB_c – задаваемое содержание редуцирующих веществ в сиропе на сухое вещество;
 $M_{сах}$ – масса сахара по рецептуре;
 $M_{п}$ – масса патоки по рецептуре;
 $a_{п}$ – содержание сухих веществ в патоке;
 $RB_{п}$ – содержание редуцирующих веществ в патоке на сухое вещество;

$RB_{ис}$ – содержание редуцирующих веществ в инвертном сиропе на сухое вещество;

$a_{ис}$ – содержание сухих веществ в инвертном сиропе.

При приготовлении карамельного сиропа с применением инверта необходимо помнить, что в процессе уваривания происходит инверсия сахарозы под действием кислоты и редуцирующие вещества нарастают быстрее на 3 %, нежели чем у сиропов на основе патоки.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое сироп?
2. Перечислите виды сиропов.
3. Назовите основные этапы производства сиропов.
4. Декстрозный эквивалент – это...
5. Назовите преимущества и недостатки непрерывного способа получения сиропов.
6. Каковы преимущества и недостатки периодического способа получения сиропов?
7. Инвертный сироп – это...
8. Назовите физико-химические показатели инвертного сиропа.

4.2. Производство карамели

Карамель – кондитерское изделие, приготовленное из карамельной массы с начинкой или без нее. В состав карамельной массы входят в основном углеводы. Начинки разнообразны по составу и свойствам. Энергетическая ценность карамельной массы составляет около 1517 кДж, начинок – от 1456 до 1766 кДж. Пищевую ценность карамели повышают введением (в основном в начинку) сырья, богатого белками.

Карамельная масса, приготовленная на обычной карамельной патоке, содержит (в %): сахарозы 58, декстринов 20, глюкозы 10, мальтозы 7, фруктозы 3, влаги 2.

Карамельная масса, приготовленная с добавлением вместо патоки инвертного сиропа, содержит (в %): сахарозы 78-80, инвертного сахара 18-20, влаги 2.

Виды карамели

В зависимости от *рецептуры и способа приготовления* карамель подразделяется на следующие виды:

- леденцовая;
- леденцовая с начинками;
- молочная;
- мягкая и полутвердая;
- витаминизированная;
- лечебная.

В зависимости от *количества начинок и их расположения* карамель бывает:

- с одной начинкой;
- с несколькими начинками;
- с начинкой, переслоенной карамелью.

В зависимости от *способа обработки карамельной массы* карамель вырабатывается:

- тянутая;
- нетянутая;
- с жилками и с полосками.

По *способу обработки поверхности* карамель может быть:

- завернутая;
- открытая, которая в свою очередь делится на:
 - гляncованную;
 - дражерованную;
 - обсыпанную;
 - глазированную шоколадной глазурью;
 - глазированную жировой глазурью.

Карамель также бывает следующих типов:

- простая (леденцовая);
- сложная (карамель с начинкой).

Леденцовая карамель выпускается в форме параллелепипеда (с двумя прямоугольными или квадратными гранями) с поштучной за-верткой («Дюшес», «Барбарис»), в виде карамельных таблеток, за-вернутых в тубики, в виде штампованных фигурок (монпасье), рас-фасованных преимущественно в жесткие коробки.

Увеличение объема производства, изменение и увеличение ассортимента обеспечиваются дальнейшим техническим оснащением кондитерских предприятий высокопроизводительным технологическим оборудованием, ускорением замены морально устаревшего оборудования, внедрением в производство достижений науки и техники, строительством новых и реконструкцией действующих предприятий.

Карамель по объему производства среди различных видов кондитерских изделий занимает одно из первых мест. Качество карамели во многом зависит от режима приготовления сахарного сиропа. В процессе уваривания сиропа температура может изменяться в диапазоне от 100 до 120⁰С, а процентное содержание сухих веществ – в пределах 80-86%.

В качестве основного сырья для производства карамели используют сахар-песок, патоку, пищевые кислоты, красители, эссенции. Для приготовления начинок используют фруктово-ягодные полуфабрикаты, орехи, мед, какао-продукты, жиры, молочные продукты, кофе, вина и спиртовые напитки.

К нетрадиционным видам сырья относят вторичные молочные продукты (натуральные молочные сыворотки), фруктово-ягодные и овощные порошки, основы из сушеных плодов и ягод, концентрированные фруктовые и ягодные соки, виноградное сусло, порошковые сахаропаточные полуфабрикаты.

При производстве карамели используют экстракты. Это сложные комплексы различных веществ: эфирных масел органических кислот, полифенолов, полисахаридов, минеральных веществ и алкалоидов. Также используют натуральные эфирные масла шалфея, аниса, мяты.

Карамель по объему производства среди различных видов кондитерских изделий занимает одно из первых мест.

Карамельная масса при температуре свыше 100⁰С представляет собой вязкую прозрачную жидкость. По мере снижения температуры вязкость ее значительно возрастает. Масса приобретает пластичность при температуре 70-90⁰С. При данных температурах она хорошо формуется. При дальнейшем охлаждении ниже 50⁰С карамельная масса превращается в твердое стекловидное тело.

Технологический процесс приготовления карамели состоит из следующих стадий:

- приготовление сиропа;
- приготовление карамельной массы;
- охлаждение и обработка карамельной массы;
- приготовление карамельных начинок;
- формование карамели;
- охлаждение карамели;
- завертывание или отделка поверхности карамели;
- упаковка.

Каждая из этих стадий включает много отдельных операций, которые на разных предприятиях и при выработке карамели различных наименований выполняются по-разному.

Технологическая схема производства карамели представлена на рис. 4.5.

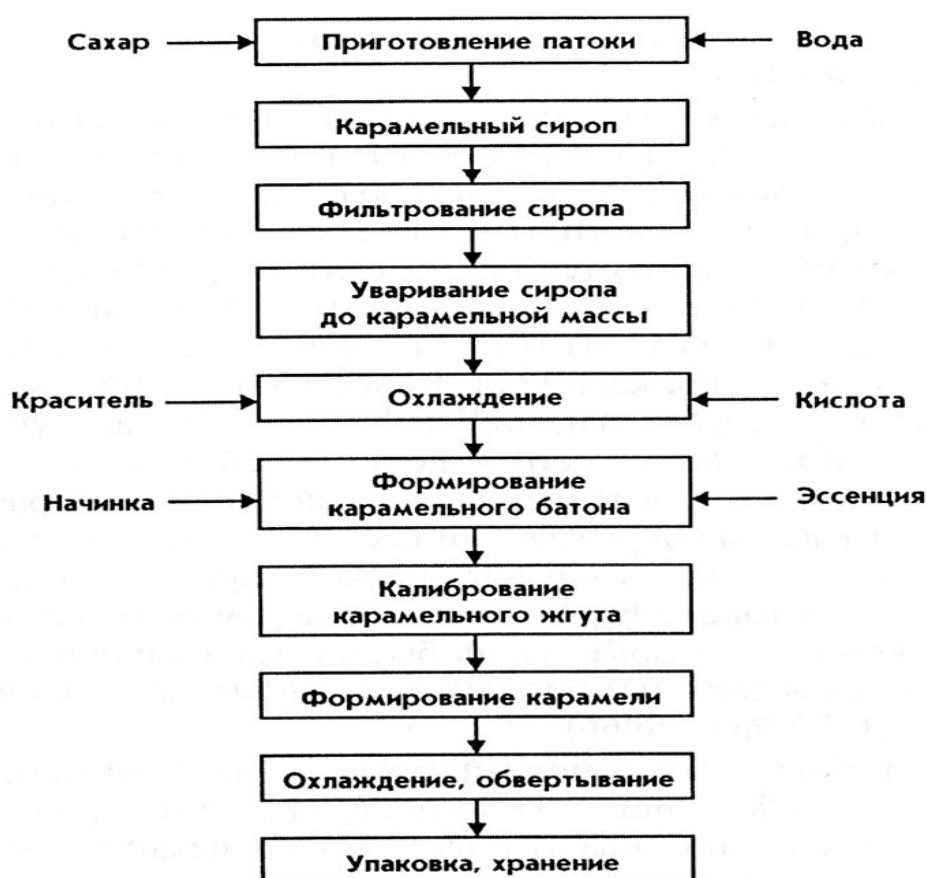


Рис. 4.5. Схема производства карамели

Исходным продуктом для получения карамельной массы является сахарный или карамельный сироп.

Технология приготовления карамели

Карамельную массу получают путем уваривания карамельного сиропа (высококонцентрированных растворов сахаров в смеси с другими углеводами) до концентрации сухих веществ 96-99%.

Процесс уваривания можно осуществить, используя для этих целей различную варочную аппаратуру. Наибольшее распространение в промышленности при уваривании карамельных сиропов до карамельных масс получили унифицированные вакуум-аппараты с отделенной вакуум-камерой и ручной или механизированной выгрузкой массы. Кроме того, на некоторых кондитерских предприятиях при изготовлении леденцовой карамели на механизированных поточных линиях уваривание сиропа осуществляется в змеевиковых колонках при атмосферном давлении.

Применяемые в карамельном производстве аппараты рассчитаны на давление греющего пара 600 кПа.

На малых предприятиях для приготовления карамельного сиропа используются варочные котлы, а иногда и универсальные вакуум-аппараты.

Если уваривание карамельного сиропа производят без вакуума, то температура, при которой происходит удаление избыточной влаги из сиропов, будет выше, чем при уваривании под вакуумом, и составляет на выходе из аппарата 150-155⁰С.

Конечная температура уваривания сиропа определяется также содержанием сухих веществ и рецептурой. Так, при уваривании сахаропаточного сиропа температура карамельной массы, имеющей 98% сухих веществ, на выходе из вакуум-камеры составляет 124-126⁰С, при уваривании сахароинвертного сиропа при прочих равных условиях температура карамельной массы будет равна 130⁰С.

Содержание сухих веществ в готовой карамельной массе в зависимости от того, для каких целей ее готовят, колеблется в пределах 96-99%.

В зависимости от процента содержания патоки карамельную массу рекомендуют уваривать до следующего содержания влаги (табл. 4.2).

Таблица 4.2

Зависимость влажности карамели от количества патоки
по рецептуре

Количество патоки на 100 кг сахара	W, %
50	2,8
35	2,3
25	1,5
15	1,3
Ниже 15	1,2

Обработка карамельной массы и формование карамели

Жидкая карамельная масса после выгрузки из варочных аппаратов охлаждается до температуры 85-90⁰С. При необходимости на этом этапе в нее вводят краситель, кислоту и эссенцию. В процессе охлаждения, который может осуществляться как в потоке, так и на охлаждающих столах (периодически), происходят изменения массы: из жидкого, текучего она переходит в вязкопластичное состояние. В таком состоянии карамельную массу подвергают обработке – перетягиванию или проминке.

В зависимости от рецептуры и содержания сухих веществ в карамельной массе переход из жидкого в вязкопластичное состояние, а при дальнейшем охлаждении и в твердое состояние происходит в различных температурных интервалах. При выработке карамельной массы на механизированных поточных линиях жидкая карамельная масса поступает в воронку охлаждающей машины и далее в виде ленты толщиной 4-5 мм и шириной в зависимости от производительности охлаждающей машины от 300 до 600 мм проходит между вращающимися охлаждаемыми водой валками.

Далее лента карамельной массы поступает на наклонную охлаждаемую изнутри плиту. При этом в карамельную массу из специальных дозаторов непрерывно подаются краситель, кислота и эссенция. В нижней части плиты карамельная лента специальным устройством складывается в жгут таким образом, чтобы введенные в массы ароматические, вкусовые и красящие вещества оказались внутри ленты. Скорость продвижения массы по плите составляет около 5,5 м/мин.

Для подкрашивания карамельной массы используют разрешенные органами здравоохранения красители: тартразин (желтый), эно-краситель (красный), при сочетании нескольких красителей в различных соотношениях можно получить зеленые, оранжевые и другие цвета.

Для подкисления карамельной массы обычно используют органические пищевые кислоты со слабой инверсионной способностью, стойкие, нелетучие, хорошо растворимые в воде (лимонную кислоту, молочную, винно-каменную, яблочную).

В качестве ароматических веществ при производстве карамели используются разрешенные органами здравоохранения жидкие эссенции, являющиеся спиртовым раствором натуральных эфирных масел (лимонного, мятного, апельсинового) или смеси различных сложных эфиров (синтетических).

При изготовлении карамели с непрозрачной оболочкой карамельную массу после охлаждения подвергают вытягиванию с многократным складыванием на специальных тянущих машинах. После обработки массы на тянущей машине изменяется не только внешний вид массы (масса теряет прозрачность и приобретает блестящую шелковистость), но и ее структурно-механические свойства. При обработке карамельной массы в ней более равномерно распределяются введенные в нее добавки. Обычно температура карамельной массы, поступающей в обработку на тянущие машины, равна 88-90⁰С. В процессе обработки происходит дальнейшее охлаждение карамельной массы до 80⁰С. При этом сильно возрастает вязкость массы. В результате вытягивания в массу попадает большое количество воздуха и образуются воздушные пузыри. При вытягивании снижается относительная плотность массы с 1,54 до 0,93 (после 7 минут обработки).

Подготовленная таким образом масса поступает в карамелеобкаточную машину, состоящую из корытообразного корпуса, внутри которого вращаются 6 рифленых конических веретен. Здесь карамельной массе придается форма усеченного конуса. Для получения карамели с начинкой на машине устанавливается начинкозаполнитель, с помощью которого внутрь карамельного батона непрерывно закачивается начинка. Начинки должны иметь строго определенную

температуру, поэтому их предварительно выдерживают в temperирующих машинах и перед перекачиванием в начинконаполнитель вводят ароматизирующие и вкусовые добавки. Заполнение карамельного батона густыми начинками производится при помощи специальных мембранных насосов или шнека.

С целью получения карамельного жгута определенного диаметра батон пропускают через жгутовытягиватель, который состоит из трех пар вертикально установленных роликов. Каждая пара роликов образует отверстие, диаметр которого уменьшается по ходу движения жгута. Жгутовытягиватель подает карамельный жгут в формовочную машину. При этом температура карамельной массы должна быть равна 70-80⁰С.

Для разделения карамельного жгута на отдельные карамельки и придания им определенной формы применяют различные способы формования карамели, наиболее распространенным из которых является формование на цепных машинах. У этих машин рабочим органом служат цепи с ножами. Цепи могут быть режущими (для формования карамели типа подушечки) и штампующими (для формования карамели разнообразной формы с рельефным рисунком на поверхности).

После формования на этих машинах образуются цепочки карамелек, соединенных перемычками.

Охлаждение карамели производится до температуры 35-45⁰С на охлаждающих устройствах типа АОК, в которых отвод теплоты осуществляется радиационно-конвективным способом, что позволяет значительно сократить время охлаждения.

Обработка поверхности карамели

Для защиты поверхности карамели от увлажнения вследствие ее гигроскопичности карамель завертывают или фасуют в герметичную тару, а также обрабатывают различными способами.

Существует несколько видов отделки незавернутой карамели:

- 1) глянецвание;
- 2) дражирование:
 - сахарным песком;
 - смесью какао-порошка с сахарной пудрой;
- 3) глазирование:
 - шоколадной глазурью;

– жировой глазурию.

Глянцевание

Глянцевание – процесс получения кондитерских изделий при вращении глянцем.

Глянец – это воскожировая смесь, которая имеет следующие соотношения рецептурных компонентов: 1 часть пчелиного воска, 1 часть пищевого парафина (или стеарина), 2 части рафинированного масла.

Процесс глянцевания осуществляется в дражировочных котлах. Карамель загружают в дражировочный котел (рис. 4.6) и поливают сахарным сиропом (содержание сухих веществ 80%; температура 80°C).



Рис. 4.6. Дражировочный барабан ДР-5А

Затем производят подсушку смоченной поверхности карамели либо подачей теплого воздуха, либо при вращении дражировочного котла. После появления кристаллической корочки задают рецептурное количество глянца, температура которого 60°C. Процесс глянцевания происходит в течение 10–15 минут. Для увеличения сопротивления между отдельными карамельками и для появления более яркого глянца или блеска вводят рецептурное количество блеска.

Обсыпка карамели сахарным песком или смесью какао-порошка с сахарной пудрой

Готовую карамель загружают в дражировочный котел и поливают сахарным сиропом (содержание сухих веществ 70%, темпера-

тура 80⁰С). Когда карамель равномерно покроется сиропом (примерно 2-3 минуты вращения), в дражировочный котел засыпается сахарный песок (предварительно просеянный) или смесь какао-порошка с сахарной пудрой. После полного высыхания карамели она выгружается на выставочные столы, на которых выстаивается в течение 20-30 минут и далее поступает на завертку.

Глазирование

Готовая карамель с температурой 20⁰С поступает на транспортер глазировочного аппарата.

Завертка, фасовка и упаковка карамели

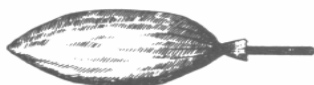
Завертка карамели производится на автоматах и полуавтоматах различной конструкции.

Завертывание осуществляют на заверточных машинах. В зависимости от метода зажима и замыкания концов этикетки различают несколько видов завертывания. Наиболее распространенным видом является заделка концов этикетки закручиванием – «в перекрутку». Реже используют завертку с заделкой этикетки на основании складками и перекруткой свободного конца.

Способы завертки карамели представлены на рис. 4.7. Завернутую карамель и карамель с защитной оболочкой поверхности, расфасованную в мелкую тару, упаковывают в ящики деревянные или из гофрированного картона.



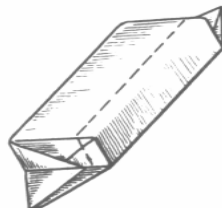
в перекрутку



в одностороннюю перекрутку



в саше



в носок



в тубик

Рис. 4.7. Способы заворачивания карамели

Карамель следует хранить в чистых, сухих, хорошо проветриваемых складах при температуре не выше 18⁰С и относительной влажности воздуха не более 75%.

Из доброкачественных отходов карамельного производства изготавливают сиропы, используемые при приготовлении отдельных начинок и инвертного сиропа.

Дефекты карамельной массы

Причины засахаривания карамельной массы:

- низкое содержание редуцирующих веществ (менее 20%);
- повышение влажности карамельной массы;
- неполное растворение сахарного песка, то есть сохранение центров кристаллизации;
- при резком разряжении вакуумной камеры происходит механическое встряхивание готовой карамельной массы, что приводит к появлению зародышей центров кристаллизации;
- при неполном сливе карамельной массы из варочных агрегатов или резком повышении давления пара свыше 6 атм происходит обугливание карамельной массы, частички которой могут выступать в качестве центров кристаллизации;
- попадание воды в готовую карамельную массу;
- высокая относительная влажность воздуха (выше 75%) при хранении.

Причины наслаивания карамельной массы на охлаждающий барабан:

- повышение влажности карамельной массы;
- повышение содержания редуцирующих веществ;
- недостаточное охлаждение барабана, температура охлаждающей воды более 12⁰С;
- если температура охлаждающей воды менее 3⁰С, происходит выпадение точки росы.

Приготовление начинок

Начинка – кондитерская масса, находящаяся внутри другой кондитерской массы. Карамель вырабатывается с различными начинками:

- жидкими;

– твердыми.

Технологические схемы всех начинок состоят из следующих основных технологических стадий:

- подготовка сырья к производству;
- дозирование и смешивание рецептурных компонентов;
- уваривание;
- дальнейшее приготовление карамели с начинкой.

Качественные показатели готовой начинки

Вне зависимости от состава все начинки должны удовлетворять следующим требованиям:

а) все начинки должны быть стойкими при хранении, то есть не прогоркать, не сбразиваться, не засахариваться. Сахар, присутствующий в начинке, содержится в количестве не менее 50%, и при такой концентрации сахар выступает в качестве консерванта против прогоркания и сбразивания. Для замедления процесса засахаривания необходимо присутствие редуцирующих сахаров;

б) все начинки не должны растворять карамельную оболочку в процессе хранения, то есть необходимо соблюдать влажность начинки;

в) консистенция начинок должна быть однородной, иметь достаточную вязкость при температуре разделки и формования;

г) все начинки должны иметь соответствующий наименованию вкус, цвет, без постороннего запаха.

Физико-химические показатели качества начинок, которые используются при производстве карамели, приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Физико-химические показатели качества карамельных начинок

Наименование начинки	Влажность, %	Содержание сахара, %	Содержание жира, %	Содержание редуцирующих веществ, %
Фруктово-ягодная	14-19	не менее 65	-	40-70
Ликерная	13-15	не менее 65	-	40
Медовая	14-18	65-75	-	40-70
Помадная	10-14	80-90	-	12-14
Молочная	13-18	50-80	не менее 2	не гостируется

Окончание табл. 4.3

Наименование начинки	Влажность, %	Содержание сахара, %	Содержание жира, %	Содержание редуцирующих веществ, %
Масляно-сахарная	0,1-0,5	70	не менее 30	-
Сбивная	12-15	-	-	-
Марципановая	12-13	-	не менее 7	-
Ореховая	3-4	-	не менее 20	-
Шоколадная	1-1,3	-	не менее 20	-

Начинки в карамельном производстве должны удовлетворять следующим требованиям: не портиться при хранении, не кристаллизироваться, иметь достаточную вязкость.

Стандартом предусмотрены следующие виды начинок: фруктовые, ликерные, медовые, помадные, молочные, марципановые, сбивные, ореховые и др.

Фруктовые начинки. Процесс получения начинки включает подготовку фруктово-ягодной части сырья, дозирование и смешивание компонентов (пюре, сахар, патока) и уваривание.

Подготовленная в смесителе рецептурная смесь, в которую входят сахаропаточный сироп и фруктовое пюре, поступает в варочный аппарат. Уваренная начинка сливается в temperирующую машину. Отtemперированная начинка подается на участок формования карамели. Излишняя начинка возвращается в temperирующую машину.

Помадные начинки. Помадную массу получают путем сбивания при охлаждении сахаропаточного сиропа.

Сбивные начинки. Эти начинки представляют собой массу пенообразной структуры, в которой сахарный сироп сбивают с яичным белком или другими пенообразователями и вкусовыми и ароматическими компонентами рецептуры. При изготовлении предварительно готовят сбиту на белках массу, в которую постепенно небольшими порциями вводят сахаропаточный сироп. Температура сиропа не должна превышать 80⁰С. В приготовленную таким образом массу вносят вкусовые и ароматические добавки и затем еще непродолжительное время сбивают.

Переработка отходов. На кондитерских фабриках чаще всего эти отходы растворяют и на их основе получают сиропы с массовой долей сухих веществ 80-82%. Продолжительность растворения не должна превышать 30 минут. Этот сироп после отстаивания и фильтрования используют, как правило, при варке фруктовых и других начинок.

Технохимический контроль производства карамели

Продукцию высокого качества можно выпустить только при соблюдении всех технологических режимов производства и оперативном исправлении всех возможных отклонений. Для такого оперативного исправления возможных отклонений от оптимального технологического режима нужна постоянная оперативная информация о ходе технологического процесса. Такую информацию дает служба технохимического контроля на основе проводимых систематических анализов и показаний контрольно-измерительных приборов.

Контролируют все стадии производства, начиная от поступления сырья и кончая выходом готовой продукции. Качество сырья и материалов контролируют не только в момент поступления, но и периодически при продолжительном хранении на складах.

Одной из главных задач, стоящих перед службой технохимического контроля, является контроль хода технологического процесса производства. Постоянно проверяют все химические и физические изменения, происходящие в сырье и полуфабрикатах на всех стадиях технологического процесса. При этом контролируют параметры технологического процесса, такие как температура, влажность, продолжительность обработки в отдельных аппаратах и т.п.

Большое значение имеет контроль за точностью дозировки отдельных видов сырья и полуфабрикатов в соответствии с рецептурными нормами. Даже незначительные систематические отклонения в дозировке могут значительно повлиять на качество продукции, а также на экономические показатели работы предприятия. Например, при систематическом увеличении нормы введения дорогостоящих пищевых кислот себестоимость продукции значительно повысится, или при систематическом отклонении от нормы расхода шоколадной глазури может намного снизиться качество изделий, или

это отрицательно повлияет на экономические показатели работы всего предприятия.

Большое значение в карамельном производстве имеет вязкость и пластичность охлажденной карамельной массы. Высокая вязкость способствует поддержанию карамельной массы в аморфном состоянии, так как чем выше вязкость, тем меньше она подвержена кристаллизации – засахариванию. Вязкость и пластичность карамельной массы зависят от температуры, массовой доли сухих веществ (влажности) и рецептуры – соотношения патоки и сахара. Вязкость карамельной массы, приготовленной с патокой, много выше вязкости ее, приготовленной на инвертном сиропе. Чем выше массовая доля сухих веществ в карамельной массе, тем выше ее вязкость. В связи с этим рекомендуется для получения карамельной массы с оптимальными технологическими свойствами уваривать ее до различной влажности в зависимости от количества введенной по рецептуре патоки.

Вопросы для самоконтроля

1. Что собой представляет карамель?
2. Назовите основные виды карамели.
3. Назовите основные стадии технологического процесса производства карамели.
4. Какие виды отделки карамели вы знаете?
5. Глазирование – это...
6. Глянцевание – это...
7. Перечислите способы заворачивания карамели.
8. Какие дефекты карамельной массы вы знаете?
9. Начинка – это...
10. Какие виды начинок вы знаете?

4.3. Производство шоколада

Шоколад – это кондитерское изделие, изготовленное из какао-продуктов и сахара. Для его выработки могут также использоваться растертые и измельченные ядра орехов, сухое молоко, сухие сливки,

сухие фрукты и другие добавки. Шоколад является высококалорийным изделием длительного срока хранения, он отличается высокой пищевой ценностью, особым вкусом и ароматом.

К какао-продуктам относятся какао тертое и какао-масло. Их изготавливают из какао-бобов. Какао-бобы входят в состав плодов, созревающих на дереве какао, произрастающем в тропической зоне земного шара. Какао-бобы отличаются сложным химическим составом: жир, белковые вещества, углеводы, алкалоиды, дубильные, минеральные вещества и другие.

Самой ценной составной частью какао-бобов является жир – какао-масло. Какао-масло обладает целым рядом свойств, не присущих известным нам жирам. Оно может длительно храниться без признаков порчи. В нем растворены многие ароматические вещества, придающие особый аромат шоколадным изделиям. При комнатной температуре какао-масло находится в кристаллическом состоянии и отличается определенной твердостью и хрупкостью. А так как в состав шоколада входит около 1/3 какао-масла, то эти свойства передаются готовым изделиям.

Какао тертое – это тонко измельченная масса, полученная при размолу ядер какао-бобов. В ее состав входят все химические вещества какао-бобов. Благодаря присутствию в какао тертом дубильных веществ, органических кислот оно отличается горьким, терпким, вяжущим вкусом, который также передается шоколаду.

Вырабатывается широкий ассортимент шоколадных изделий:

- шоколад обыкновенный с добавлениями и без добавлений;
- шоколад десертный с добавлениями и без добавлений;
- шоколад пористый с добавлениями и без добавлений;
- шоколад фигурный;
- шоколад с начинками;
- шоколад диабетический;
- шоколадная глазурь;
- какао-порошок.

Шоколадная глазурь как полуфабрикат широко используется при выработке других кондитерских изделий, особенно конфет, мармеладно-пастильных и мучных изделий. При глазировании кондитерских изделий шоколадом значительно повышается их пищевая

ценность, изделия покрываются защитной оболочкой, предохраняющей их от быстрого высыхания, намокания, что способствует длительному их сохранению без изменения первоначальных качеств. Кроме того, глазированные шоколадом кондитерские изделия приобретают особый вкус, красивый внешний вид.

Какао-порошок получают из жмыха, образовавшегося при прессовании какао-масла из какао тертого. Какао-порошок используется как готовый продукт для получения питательного бодрящего напитка какао. Его также используют как полуфабрикат для изготовления многих начинок, глазурей, при выработке других кондитерских изделий.

Переработка какао-бобов в шоколадные изделия сопровождается сложными физико-химическими процессами, обусловленными химическим составом какао-бобов, многократной механической и тепловой обработкой. Шоколадные полуфабрикаты являются высокодисперсными системами с сильно развитой поверхностью раздела между частичками твердой и жидкой фаз, их состояние и поведение предопределяются закономерностями физической и коллоидной химии.

Сорта какао-бобов, их ферментация и сушка

Основным сырьем для производства шоколадных изделий являются сахар песок и какао-бобы. Переработка какао-бобов ежегодно увеличивается, потребность для кондитерской промышленности нашей страны составляет около 200 тыс. т в год. Мировое производство какао-бобов достигло 2,0 млн. т.

По своим качественным признакам все какао-бобы подразделяются на две группы: потребительские и благородные.

Первые отличаются ярко выраженным горьким, терпким и кислым вкусом. К ним относятся все африканские сорта какао-бобов и американский сорт Байя (Бразилия).

Благородные сорта какао-бобов отличаются выраженным вкусом и приятным ароматом. К ним относятся американские и азиатские сорта.

Учитывая вкусовые особенности отдельных сортов какао-бобов, при их переработке составляется смесь из разных сортов, чтобы

создать определенный вкус и аромат (букет) шоколада. Чтобы улучшить вкус, аромат и цвет какао-бобов и отделить от них плодовую мякоть, их подвергают на плантациях ферментации и сушке.

Ферментация является первоначальной стадией обработки свежих какао-бобов. При ферментации происходят изменения в пульпе и семядолях, связанные с действием ферментов. Для ферментации свежие бобы с приставшей к их поверхности плодовой мякотью складывают в деревянные ящики, земляные ямы сверху укрывают брезентом или слоем банановых листьев, чтобы сохранить тепло, выделяемое в процессе ферментации. Биохимические процессы при ферментации протекают прежде всего в пульпе под действием микроорганизмов, для которых пульпа представляет собой питательную среду. После ферментации какао-бобы подвергают сушке.

Сушка может производиться естественным путем (солнечная сушка) или нагретым воздухом при температуре 40⁰С. Во время сушки удаляется от 60 до 40% влаги, продолжаются процессы аэробной стадии ферментации – главным образом окисление полифенолов под влиянием полифенолоксидазы, что сопровождается уменьшением горького и вяжущего вкуса и усилением коричневой окраски бобов. Естественная сушка на земляных площадках считается наилучшей, но при высокой относительной влажности воздуха затрудняется. Несоблюдение постоянных условий сушки не позволяет стабилизировать качество товарных какао-бобов. Поэтому в закупленном сырье может содержаться большее или меньшее количество полностью или частично фиолетовых какао-бобов, что не может не сказываться на вкусе получаемых изделий. После сушки товарные какао-бобы имеют влажность 6-7%.

Таким образом, ферментация и сушка свежих бобов являются необходимой и важной стадией их первичной обработки, в результате которой изменяется структура, а оболочка и ядро становятся более твердыми и хрупкими, что позволяет транспортировать и складировать какао-бобы. Благодаря низкой влажности они могут храниться длительное время без признаков порчи. Кроме того, улучшается вкус и аромат. В ферментированных и высушенных какао-бобах содержится 6-7 % влаги.

После ферментации и сушки какао-бобы затаривают в мешки, и в такой упаковке они поступают на фабричные склады. Преимущественно применяют тарное хранение бобов в светлых, хорошо вентилируемых помещениях. Склады должны быть построены из железобетона или кирпича с оштукатуренными стенами, асфальтовыми или плиточными полами и удалены от производственных помещений. Во время хранения какао-бобов должны быть обеспечены условия сохранения их товарных качеств, исключены порча и заражение бобов микроорганизмами и насекомыми-вредителями. Оптимальными условиями хранения являются температура 18-20⁰С и относительная влажность воздуха 70%. В таких условиях какао-бобы могут храниться длительное время без ухудшения качества.

Приготовление какао тертого. Технологическая схема

Какао тертое является основным полуфабрикатом шоколадного производства. Оно входит в состав всех видов шоколада и шоколадной глазури. Из какао тертого прессуют какао-масло, которое также является составной частью всех шоколадных изделий.

От качества какао тертого зависит качество шоколадных изделий и выход какао-масла при прессовании. Качество какао тертого определяется химическим составом какао-бобов и способами их переработки. Тертое какао получают из какао-бобов, которые предварительно подвергают очистке от посторонних примесей, термической обработке, разделению на составные части и тонкому измельчению ядер бобов.

Очистка и сортировка какао-бобов

Поступающие на фабрики какао-бобы содержат посторонние примеси в виде пыли, камешков, волокон мешковины, осколков металла и т.п., которые перед переработкой необходимо удалить. Кроме того, какао-бобы бывают различных размеров, при ферментации некоторые из них слипаются, а при транспортировании многие ломаются.

Крупные и мелкие какао-бобы несколько отличаются по химическому составу, по степени ферментации. Для получения равномерно обжаренных какао-бобов необходимо разделить их и сортировать по размерам.

Обжарка какао-бобов

При обжарке преследуется цель изменить структуру какао-бобов, что позволит разделить их на составные части, подвергнуть тонкому размолу ядро, максимально выделить из его клеток жир. За счет протекающих в ядре какао-бобов физико-химических процессов, вызванных высокой температурой, добиться значительного улучшения вкуса и аромата, а следовательно, обеспечить формирование вкуса и аромата в готовых шоколадных изделиях. Поэтому обжарка какао-бобов является одной из важных технологических операций в производстве шоколада.

Какао-бобы, используемые для производства какао тертого, из которого прессуют какао-масло, обжаривают при более высокой температуре, чтобы добиться конечной влажности 1,2-1,5%. Повышение температуры поверхностных и внутренних слоев какао-бобов способствует и значительно ускоряет протекание физических, химических, биохимических и коллоидных процессов. Во время обжарки происходят количественные и качественные изменения практически всех составных частей какао-бобов: белковых веществ, сахаров, органических кислот, дубильных и фенольных соединений, красящих веществ, жира и др. Эти изменения обуславливают структурные свойства оболочки и ядра, появление вкуса и аромата, изменение цвета какао-бобов и решающим образом влияют на качество готовых изделий.

Перемещаясь в канале, какао-бобы постепенно нагреваются. При выходе из горячей зоны сушиллки температура оболочки достигает 135°C , а внутренних слоев бобов – $95\text{--}104^{\circ}\text{C}$, что способствует интенсивному испарению влаги. К концу обжарки влажность какао-бобов снижается с 6–8% до 2,0–2,5%. В конце обжарки влажность какао-бобов не превышает 0,2%, что указывает на полную денатурацию белковых веществ, оболочка приобретает свойства твердого, пористого, хрупкого тела, она легко отделяется от ядра и дробится.

После термической обработки какао-бобы необходимо как можно быстрее охладить до температуры $30\text{--}35^{\circ}\text{C}$. При этом прекращаются физико-химические процессы, происходящие при высокой температуре, уменьшается миграция какао-масла в оболочку, ядро и какао-боб становятся твердыми и хрупкими, оболочка легко отделяется от ядра, т.е. создаются благоприятные условия для получения полуфабриката какао-крупки.

Дробление какао-бобов

Составные части какао-бобов (какаоветла, ядро, росток) отличаются по физическим свойствам и химическому составу, поэтому представляют неодинаковую ценность для шоколадного производства. Обжаренные и охлажденные какао-бобы при надавливании легко дробятся, при этом оболочка отделяется от ядра.

Для разделения какао-бобов на составные части применяются специальные дробильно-сортировочные машины. В зависимости от конструкции машины раздробленные части бобов разделяются на 4-8 фракций с размерами частиц от 0,75 до 8 мм. От каждой фракции частиц отделяется какаоветла. Раздробленные ядра какао-бобов, очищенные от какаоветлы, называются в производстве какао-крупкой.

Получение какао тертого

Ядро какао-бобов состоит из отдельных клеток, в которых содержатся жир, крахмальные, алейроновые (белковые) зерна и другие вещества. Клетки бывают размером от 20 до 40 мкм, а толщина стенок клеток – около 12 мкм.

Какао тертое получают в результате тонкого измельчения какао-крупки. При измельчении необходимо наиболее полно разрушить клеточную ткань и обеспечить свободный выход содержимого клеток, в первую очередь масла какао. Следовательно, для обеспечения высокого качества размола крупки необходимо, чтобы размалывающие поверхности по мере измельчения крупки постепенно сближались и на последней стадии размола расстояние между ними не превышало нескольких десятков микрометров.

При размоле крупки образующаяся масса какао нагревается выше температуры плавления какао-масла, поэтому приобретает полужидкую консистенцию. Таким образом, какао тертое представляет собой суспензию, в которой дисперсной фазой являются измельченные частички стенок клеток, крахмальные и алейроновые зерна, а дисперсионной средой – какао-масло. Содержание масла в какао тертом достигает 54-56 %.

Вязкость какао тертого является одним из важных показателей его технологических свойств. От вязкости зависят многие процессы при дальнейшем использовании какао тертого, особенно такие, как

прессование масла-какао, смешивание компонентов шоколадных масс, механическая их обработка, формование шоколада.

Получение какао-масла и какао-порошка

Для изготовления шоколада требуются не только какао тертое, но и чистое масло какао. Его получают из какао тертого. Необходимость производства какао-масла и добавления его в рецептуру шоколадных масс обусловлена следующими причинами:

– в шоколаде, в зависимости от сорта, содержание какао-масла должно быть 32-36 %;

– шоколадная масса, в состав которой входят сахар, какао тертое и масло какао, должна иметь полужидкую консистенцию, позволяющую подвергать ее механической обработке. Необходимые реологические свойства массы, такие как вязкость, текучесть, можно достигнуть только при определенном (при данной температуре) содержании в массе какао-масла.

Если смешать какао тертое, жирность которого в среднем 54%, с сахаром в соотношении 1:2, то содержание какао-масла в такой смеси будет не более 18%. Отсюда вытекает необходимость добавления в шоколадную массу почти 20% чистого какао-масла. Поэтому часть приготовленного какао тертого расходуется на изготовление шоколада и шоколадных изделий, а другая часть – на прессование какао-масла. Для отжима какао-масла чаще используют какао тертое, обработанное щелочными реагентами.

Темперирование и щелочная обработка какао тертого

Полученное в результате размола крупки какао тертое перекачивают в сборники большой емкости, оборудованные пароводяной рубашкой и мешалкой. Верхняя часть сборников связана с системой вытяжной вентиляции для удаления выделяющихся при темперировании какао тертого водяных паров и летучих веществ.

Какао тертое подвергается длительной (в течение нескольких часов) тепловой обработке при непрерывном, энергичном перемешивании и температуре 85-90⁰С. Перемешивание препятствует расслоению массы, способствует более равномерному ее нагреванию, аэрированию, что ускоряет физико-химические процессы. При длительном перемешивании твердые частицы, образовавшиеся в процессе получения какао тертого, разрушаются, а разрозненные частицы равномерно распределяются в какао-масле, уменьшается

влажность какао тертого, что способствует снижению вязкости массы. Качество и вкусовые особенности шоколадных изделий в значительной степени зависят от физико-химических показателей основного полуфабриката – какао тертого. Качество какао тертого, в свою очередь, предопределяется химическим составом какао-бобов, режимами их ферментации и обжарки, а также зависит от продолжительности темперирования.

Прессование какао тертого

Эффективность прессования можно характеризовать выходом какао-масла, который в свою очередь зависит от технологических факторов и усилия прессования.

К технологическим факторам относятся физико-химические показатели какао тертого и технологические параметры процесса прессования. А степень сжатия какао тертого зависит от конструкции прессов.

Заменители какао масла

Производство шоколада значительно усложняется тем, что масла, содержащегося в какао-бобах, недостаточно для приготовления шоколада, глазури и других изделий. Из 800 кг бобов какао, расходуемых для производства 1 т шоколада, около 500 кг требуется для получения какао-масла. Поэтому вопрос о замене масла какао другим равноценным по химическому составу и физическим свойствам жиром давно занимал исследователей и практиков шоколадного производства.

Основными поставщиками эквивалентов и улучшителей какао-масла являются датская фирма «Орхус Олие» и шведская фирма «Karlshamns».

Производство какао – порошка

При выгрузке из пресса температура жмыха равна около 90⁰С. Оставшееся в жмыхе какао-масло находится в расплавленном состоянии. Поэтому перед дроблением и измельчением на мелкие куски жмых необходимо охладить до 35⁰С, в противном случае рабочие органы жмыходробилки будут замазываться продуктом.

Если для прессования какао тертого используются вертикальные прессы, то жмых, как правило, охлаждают в помещении цеха в

течение 12-18 часов, на что требуется значительная производственная площадь. При использовании горизонтальных прессов съём жмыха механизирован. По виброжелобу плиты жмых передается в охлаждаемую камеру, где поддерживается температура воздуха 2-8⁰С, что сокращает время охлаждения до 5-6 часов.

Приготовление шоколадных масс. Классификация шоколадных изделий

Шоколад в плитках отформован в виде плоских плиток массой от 4 до 300 г, завернутых в этикетку, фольгу и подвертку (или без фольги).

Шоколад фигурный отформован в виде различных фигур: птиц, животных, фруктов, кедровых шишек и т.п. Чаще всего фигуры бывают полыми.

Шоколадная глазурь – полуфабрикат, отформованный в виде блоков массой 5 кг и предназначенный для покрытия шоколадом других кондитерских изделий: конфет, пастилы, зефира, вафель, драже и других, а также для отделки тортов, бисквитов, пирожных.

Какао-порошок расфасован в картонные и жестяные коробки. Какао-продукт предназначен для изготовления напитков какао.

В зависимости от состава и качества обработки шоколадных масс шоколад подразделяется на две подгруппы: шоколад без начинки и шоколад с начинкой.

К шоколаду без начинки относят:

- шоколад без добавлений: десертный и обыкновенный;
- шоколад с добавлениями: десертный и обыкновенный.

Изготавливаются следующие виды шоколада с добавлениями:

- шоколад молочный: с добавлением в шоколадную массу от 10 до 24 % сухого молока;
- шоколад ореховый: с добавлением от 15 до 35% орехового ядра (цельного, дробленого или тертого);
- шоколад с фруктами: с добавлением до 30 % фруктов в виде цукатов, цедры или сухих фруктов;
- шоколад с вафлями: с добавлением до 10 % вафельной крошки;
- шоколад с грильяжем: с добавлением до 35 % жаренных с сахаром ореховых ядер;

– шоколад со специальными добавками витаминосодержащими или с медицинскими препаратами.

Изготовление шоколада с перечисленными добавлениями позволяет не только расширить ассортимент вырабатываемых изделий, отразить своеобразие потребительского вкуса, но и обогатить шоколад ценными белками, жирами, аминокислотами, витаминами и минеральными веществами. Кроме того, использование различных добавлений позволяет расходовать на изготовление шоколада меньше импортного сырья, каким являются какао-бобы, какао-масло. Однако, несмотря на различные добавки, основными компонентами шоколада являются сахар, какао тертое и масло какао. Соотношение между ними определяется свойствами какао тертого и качеством шоколада. Какао тертое обладает выраженным горьким, вяжущим вкусом. Если к нему добавлять сахар, то горький вкус смягчается. Практикой установлено, что при весовых соотношениях сахара и какао тертого, равных 2:1 (66 частей сахара и 34 части тертого какао), получается нормальный, без явно выраженного горького вкуса, шоколад.

При соотношении сахара и какао тертого, равных 1:1,5 (40 частей сахара и 60 частей тертого какао), шоколад получается с ясно выраженным горьким вкусом. В ассортименте наших фабрик встречаются сорта шоколада с таким соотношением. Однако такой высокий процент продуктов какао можно считать предельным. Низший предел содержания какао тертого в шоколаде без добавлений составляет 20-25 %, в шоколаде с добавлениями – 16-18%.

Масло какао является основным компонентом шоколадных масс, обеспечивающим оптимальную вязкость при механической обработке и отливке в формы. Благодаря определенному количеству масла в шоколаде достигаются необходимые структура и вкусовые свойства шоколада. В соответствии с этим содержание масла какао в обыкновенных сортах шоколада составляет в среднем 32%, а в десертных – 36%.

Приготовление сахарной пудры

Для измельчения сахара-песка применяются молотковые мельницы разной конструкции.

Смешивание компонентов шоколадных масс

Приготовление шоколадных масс начинается со смешивания подготовленной массы какао с сахарной пудрой, маслом какао, ореховой массой, сухим молоком и другими компонентами. Весовые соотношения между количеством какао тертого и маслом какао определяются утвержденным для данного сорта содержанием масла какао в готовом шоколаде и содержанием масла в тертой массе какао.

Основная задача при смешивании – добиться равномерного распределения разнородных по природе и свойствам компонентов, образовать однородную суспензию, в которой дисперсной фазой являются твердые частицы сахарной пудры и какао тертого, а дисперсионной средой – какао-масло. Причем на стадии образования шоколадной массы содержание масла какао не должно превышать 28%, а температура должны быть не выше 40⁰С.

Вальцевание шоколадных масс

Важным показателем качества шоколадных масс является дисперсность, характеризующая степень измельчения твердых частиц. Размер твердых частиц в готовом шоколаде не должен превышать 16 мкм, однако в исходных компонентах шоколадных масс он во много раз превышает эту цифру. Так, в сахарной пудре содержание частиц размером менее 35 мкм не превышает 50%, а в какао тертом – 90–96%. Поэтому после смешивания основных компонентов дисперсность шоколадных масс будет около 60% .

Конширование шоколадных масс

Для восстановления полужидкой консистенции шоколадной массы после вальцевания ее загружают в месильную машину, добавляют небольшое количество масла какао (около 3-4 %) и тщательно перемешивают в течение 10-20 минут при температуре 40–42⁰С. Такая технологическая операция называется отминкой.

Конширование – это самая продолжительная по времени непрерывная механическая и тепловая обработка массы в течение 10-45 часов при температуре 45-50⁰С – для молочных и 65-70⁰С – для остальных сортов шоколада. Конширование является завершающим процессом обработки шоколадных масс, в результате которого достигаются оптимальные вязкость, дисперсность, равномерное распределение твердых частиц в дисперсионной среде, формируются

специфический вкус, аромат и цвет шоколада. Изменение перечисленных показателей качества шоколадных масс достигается в результате дальнейшего измельчения твердых частиц, гомогенизации и аэрации массы, непрерывного и интенсивного перемешивания, тепловой обработки.

Формование шоколада

Темперирование шоколадных масс: после конширования шоколадные массы перекачивают в сборники, в которых при непрерывном перемешивании охлаждаются до температуры 45-50⁰С. Шоколадные массы содержат 32-36% какао-масла, способного к полиморфным превращениям. Поэтому, прежде чем отформовать шоколад и избежать жирового поседения, необходимо создать такие условия, при которых в какао-масле образовалось бы максимальное количество центров кристаллизации устойчивой формы триглицеридов. Это создает предпосылку при охлаждении отформованной массы для кристаллизации расплавленного какао-масла на образовавшихся центрах новой фазы и предопределяет структуру готового шоколада, а также сводит к минимуму полиморфные превращения в какао-масле при хранении шоколада.

Жировое поседение проявляется в появлении на поверхности плиток шоколада серого налета в виде мельчайших игольчатой формы кристалликов нестабильных форм триглицеридов какао-масла, а в изломе масса имеет зернистую структуру. Такой шоколад становится товарным браком, хотя вполне доброкачественный и безвредный. Процесс жирового поседения протекает самопроизвольно, так как вызывается переходом нестабильных полиморфных форм какао-масла.

Рассмотренный характер охлаждения и кристаллизации какао-масла предопределяет условия темперирования шоколадной массы. Оно должно сопровождаться постепенным охлаждением массы до температуры 30-31⁰С, оптимальной для перехода триглицеридов какао-масла в устойчивую форму.

Формование шоколадных изделий. Шоколадные изделия формируют на специальных агрегатах, представляющих собой комплекс технологических машин, последовательно соединенных между собой системой транспортирующих устройств. В основном шоколадные изделия формируют отливкой шоколадных масс в металлические

(иногда пластмассовые) формы. Для каждого вида шоколадных изделий предусмотрены свои специальные формы. Металлические формы внутри покрыты тонким слоем никеля и отполированы до зеркального блеска, что облегчает выборку изделий из форм и придает им красивую блестящую поверхность. Формы периодически моют, сушат и протирают. Из загрязненных шоколадной массой форм трудно извлекать изделия, а их поверхность получается с изъянами. Внутренняя часть форм имеет выступающие ребра, которые в отформованном шоколаде оставляют углубления, облегчающие деление шоколадной плитки на более мелкие куски.

Формование пористого шоколада. Пористый шоколад относится к десертным сортам и отличается от обычного плиточного шоколада пористой структурой, что придает ему особый вкус.

Для формования пористого шоколада используются обычные формы, как и для других сортов плиточного шоколада. В подогретые до температуры 29-30⁰С формы отливают порции протемперированной шоколадной массы. Формы подвергают вибрации на вибростоле для равномерного распределения шоколадной массы и помещают в вакуум-камеры. Вдоль камеры расположены полые трубы, по которым циркулирует холодная вода. Трубы одновременно служат и полками, на которые помещают формы. С помощью вакуум-насоса в камерах создается разрежение (около 720 мм рт. ст.). Для контроля разрежения на каждой камере установлены вакуумметры. В разреженном пространстве оставшиеся в шоколадной массе пузырьки воздуха расширяются, увеличивая объем массы. Поэтому в формы вместимостью на 100 граммов шоколадной массы отливают не более 75 граммов. Образование пор в шоколадных плитках происходит при одновременном их охлаждении, так как циркулирующая в трубах вода имеет температуру 5-6⁰С. Охлаждение способствует застыванию шоколада и упрочнению его пористой структуры.

Вопросы для самоконтроля

1. Шоколад – это...
2. Что относится к какао-продуктам?

3. Назовите основные стадии технологического процесса производства конфет.
4. Шоколадная глазурь – это...
5. Назовите основное сырье для производства шоколада.
6. Какао тертое – это...
7. Что такое коширование?
8. Какао-бобы – это...
9. Какие виды шоколадных изделий вы знаете?
10. Какао-бобы – это...

4.4. Производство конфет

Конфеты – сладкие кондитерские изделия, разнообразные по составу, форме, отделке, вкусу и виду корпуса.

В зависимости от способа изготовления и отделки конфеты подразделяются на:

- неглазированные (корпуса, которых не покрыты глазурью);
- глазированные (полностью или частично покрыты глазурью);
- шоколадные с начинками, разнообразной формы и с рельефным рисунком («ассорти»);
- в сахарной пудре (драже);
- мягкие конфеты (имеют мягкую консистенцию);
- твердые конфеты (корпус имеет твердую консистенцию – грильяж в шоколаде).

По внешнему оформлению конфеты выпускают следующих видов:

- завернутые;
- частично завернутые;
- незавернутые;
- завернутые в коррексы из полимерных пленок;
- отформованные в фольгу или полимерные материалы.

Поверхность глазированных или неглазированных конфет может быть обкатана или обсыпана частично или полностью:

- сахаром;
- какао-порошком;
- сахарной пудрой;
- ореховой крошкой;
- вафельной крошкой;
- шоколадной крупкой.

Корпуса конфет из одной, двух и более конфетных масс называются многослойными. Они могут быть переслоенными вафельными листами.

В качестве корпусов конфет выступают:

- кондитерские массы;
- орехи (целые, дробленые);
- цукаты;
- сухофрукты;
- заспиртованные ягоды, фрукты.

Большинство видов конфет обладают мягкой консистенцией. Это послужило причиной появления распространенного их названия «мягкие конфеты». Твердой консистенцией обладает только один вид конфет, приготовленных на грильяжной основе.

Неглазированную часть конфет принято называть корпусом конфет. Корпуса конфет изготавливают из следующих конфетных масс:

- помадная (мелкокристаллическая масса), приготовленная из сахара и патоки, включающая различные вкусовые и ароматические компоненты (молоко, фруктово-ягодные полуфабрикаты и т.п.);
- молочная (частично или полностью закристаллизованная масса), приготовленная из сахара и молока с введением сливочного масла, фруктово-ягодных полуфабрикатов и других вкусовых и ароматических компонентов;
- фруктовая (студнеобразная, вязкая масса), приготовленная из сахара и фруктово-ягодных полуфабрикатов;
- желеино-фруктовая (студнеобразная, упругоэластичная масса), приготовленная из сахара, патоки, студнеобразователя и фруктово-ягодного полуфабриката;
- желейная (студнеобразная, упругоэластичная масса), приготовленная из сахара, патоки и студнеобразователя и вкусовых и ароматических компонентов;
- сбивная (пенообразная масса), приготовленная из сахара, пенообразователя, студнеобразователя с введением вкусовых и ароматических компонентов (фруктово-ягодных полуфабрикатов, молока, какао-порошка и т.п.);
- кремовая (маслянистая сбитая масса), приготовленная из сахара, жира, ореха, шоколада и других вкусовых и ароматических компонентов;

- пралиновая (тонкоизмельченная масса), приготовленная из обжаренных орехов, жира и сахара с введением сухого молока, какао-продуктов и других вкусовых и ароматических компонентов;
- марципановая (пластичная, вязкая масса), приготовленная из необжаренных орехов и сахара с добавлением вкусовых и ароматических компонентов;
- грильяжная (твердая, аморфная масса), приготовленная из сахара, фруктово-ягодных полуфабрикатов, включающая орехи и другие вкусовые и ароматические компоненты;
- ликерная (жидкая или частично закристаллизованная сиропобразная масса), приготовленная из сахара с введением или без введения алкогольных напитков, фруктово-ягодных полуфабрикатов и других вкусовых и ароматических компонентов;
- шоколадная (тонкоизмельченная масса), приготовленная из сахара, какао-продуктов с введением молока, ореха, жира и других вкусовых и ароматических компонентов.

Корпуса конфет изготавливают из одной или из двух и более конфетных масс, в качестве слоя между двумя массами или внутри двух или нескольких слоев одной массы используют вафли. Вафлями покрывают корпуса конфет или вводят вафельную крошку внутрь массы. В качестве корпусов конфет используют также орехи, заспиртованные ягоды и фрукты и т.п.

Разнообразие конфетных масс и возможность их различных комбинаций послужили основой выработки широкого ассортимента различных конфет.

Пищевая ценность конфетных масс имеет широкий диапазон значений. Наибольшей пищевой ценностью обладают пралиновые и кремовые – более 2000 кДж на 100 г продукта, минимальное значение у фруктовых и желеино-фруктовых – всего около 1300 кДж. Значение пищевой ценности помадных, сбивных и молочных находится в интервале 1500-1600 кДж на 100 г продукта.

Приготовление конфетных масс

Рассмотрим на примере приготовления обыкновенной помады и помадной конфетной массы. Помадные конфетные массы представляют собой помаду, в которую добавлены вкусовые и ароматизирующие вещества. Помада в зависимости от входящего в ее состав

основного сырья и способа обработки бывает обыкновенная, молочная, крем-брюле.

Составными частями обыкновенной помады являются сахар, патока и вода. В молочной помаде вместо воды содержится молоко, а в состав помады крем-брюле входит топленое молоко.

Помада получается в результате специфически проведенной кристаллизации сахара по различным схемам. Просеянный сахар загружается непрерывно действующим дозатором в смеситель. В него же плунжерным дозатором из расходного бака подается патока. Через непрерывно действующий дозатор в смеситель поступает вода. В смесителе получается кашецеобразная смесь сахара-песка с раствором сахара в водно-паточном растворителе малой концентрации.

Смесь плунжерным насосом с регулируемой подачей подается внутрь змеевика аппарата, обогреваемого паром. За время движения по змеевику смесь нагревается, сахар полностью растворяется и образуется его концентрированный раствор в водно-паточном растворителе. Этот раствор проходит через дроссель, фильтруется через сетчатый фильтр и собирается в сборник. Из сборника раствор насосом подается в змеевиковый варочный аппарат для уваривания.

Уваренный сироп поступает в пароотделитель, где отделяется выделившийся пар. Концентрированный, но ненасыщенный раствор сахара стекает через сетку в воронку помадосбивальной машины. Стекая с сетки струйками, раствор охлаждается воздухом и становится при этом перенасыщенным. В помадосбивальной машине перенасыщенный раствор энергично перемешивается лопастями, что вызывает кристаллизацию сахара.

Полученная помада собирается в сборник с мешалкой и обогревом. Здесь в помаду добавляются вкусовые, красящие и ароматизирующие вещества. В результате получается помадная конфетная масса. В этом же сборнике температура массы доводится до нужной.

Помаду можно получать и по другим схемам.

При получении помады в рецептурную смесь вводится патока, играющая роль антикристаллизатора. Без патоки помаду получить нельзя. Минимальное количество патоки составляет 3% от массы сахара. Количество патоки 50% от массы сахара полностью исключает кристаллизацию сахара, поэтому при производстве помады доля патоки берется от 5 до 25% от массы сахара.

Помадосбивальная машина имеет охлаждение. В ней можно поддерживать любой режим кристаллизации. Идеальный процесс кристаллизации сахара протекает при постоянной температуре, а концентрация сахара в растворе уменьшается до получения насыщенного раствора.

Конец уваривания определяют по влажности сиропа.

Для получения помадной конфетной массы к помаде добавляют вкусовые, красящие, ароматизирующие вещества.

Высококонцентрированный уваренный сироп при высокой температуре является ненасыщенным раствором. При снижении температуры он становится насыщенным, а при дальнейшем понижении температуры может стать пересыщенным. Кристаллизация сахарозы возможна лишь из пересыщенного раствора. В пересыщенном растворе центры кристаллизации возникают не сразу, а по истечении определенного времени.

При чрезмерно длительном времени охлаждения сиропа достигаемый коэффициент пересыщения определяется продолжительностью скрытого времени кристаллизации и, как правило, бывает небольшим. Твердая фаза имеет крупные кристаллы. Вот почему сироп перед сбиванием следует быстро охлаждать. При быстром охлаждении неперемешиваемого сиропа можно достигнуть значительно меньшей температуры и получить нужный, значительно больший коэффициент пересыщения, которому соответствуют желаемые размеры кристаллов в твердой фазе.

Если сироп довольно быстро охлаждается и при этом сбивается, то начало выделения кристаллов наступает еще быстрее.

Таким образом, получение помады возможно лишь из быстро охлаждаемого сиропа. При этом выделение кристаллов всегда начинается при меньшем коэффициенте пересыщения. Следовательно, при прочих одинаковых условиях твердая фаза такой помады имеет кристаллы крупнее, чем помада, приготовленная с предварительным хорошим охлаждением сиропа.

Формование корпусов конфет

Формование – это процесс придания конфетам определенного внешнего вида и формы. Осуществляется двумя способами: получением конфетного пласта или жгута с последующим резанием его на

отдельные изделия или непосредственным получением отдельных изделий.

Конфетный пласт формуют методом размазывания или прокаткой. Формование по второму способу осуществляется методом отливки или отсадки. Отливка конфетных масс производится в формы, отштампованные в крахмале (кукурузном или рисовом).

Формование размазыванием состоит из следующих стадий:

- подготовка конфетной массы;
- формование массы в пласт;
- выстойка пластов и их резка на отдельные изделия или корпуса (сбивные и кремовые конфетные массы).

При формовании методом выпрессовывания конфетная масса выдавливается в виде жгутов через отверстия в матрицах соответствующего профиля. После охлаждения жгуты разрезают на отдельные конфеты (пралиновые и помадные массы).

Разновидностью метода выпрессовывания является отсадка, при которой выдавливание массы осуществляется в вертикальной плоскости с одновременным образованием отдельных изделий (кремовые, помадные, сбивные и ореховые массы).

Температуры формирования и выстойки методом отливки различных конфетных масс представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4

Температуры формования и выстойки методом отливки различных конфетных масс

Наименование конфетной массы	Температура отливки, °С	Температура выстойки, °С	Влажность корпуса, %	Продолжительность выстойки, мин	Консистенция
Молочная помадная масса	60-65	4-12	9-12	30 – 35, периодич. 3-4 ч	Мелко-кристаллическая
Сахарная помада	70-75	4-12	9-12	30 – 35, периодич. 2-3 ч	Мелко-кристаллическая
Фруктовая конфета	103-106 (иногда отливают)	4-12	15-19	40 – 50, периодич. 3-4 ч	Упруго-пластичная

	при 83 ⁰ С, если исполь- зуют лак- тат натрия)				
--	--	--	--	--	--

Окончание табл. 4.4.

Наименование конфетной массы	Температура отливки, °С	Температура выстойки, °С	Влажность корпуса, %	Продолжительность выстойки, мин	Консистенция
Молочная (крем-брюле)	100-105	35	9-12	120 (с подогретым крахмалом), 240 – 300 при охлаждении (холодный крахмал)	Тонкая кристаллическая
Ликерные корпуса конфет	Не выше 90	35-40	24±3	120 (с подогретым крахмалом), периодич. 14 – 16 ч; 240 – 300 при охлаждении (холодный крахмал)	Мелко-кристаллическая корочка с жидкой консистенцией внутри

Глазирование конфет производится для предохранения корпусов конфет от воздействия внешней среды, повышения пищевой ценности, улучшения вкуса и внешнего вида. Кондитерские массы, которыми покрывают корпуса конфет, называются глазуриями. Чаще всего используются шоколадные и жировые глазури.

Глазирование производится на специальных машинах, работающих следующим образом: отtemперированная глазурь подается в емкость, через щелевидное отверстие которой стекает на корпуса конфет. Нижняя сторона корпусов глазируется с помощью валиков. Излишки глазури сдуваются воздухом, поступающим из вентилятора.

Глазированные конфеты охлаждаются при температуре 6-10°C 5-6 минут на транспортере в охлаждающем шкафу.

Завертывание, упаковывание и хранение конфет

Конфеты завертывают, фасуют в коробки или укладывают в ящики.

Значительная часть конфет выпускается в завернутом или фасованном виде. Конфеты завертывают в этикетку или фольгу, в этикетку с подверткой из парафинированной бумаги и фольги на машинах.

Фасование конфет производится в пачки или коробки. Внешней тарой служат коробка из гофрированного картона, дощатые и фанерные ящики.

Хранят конфеты при температуре 18-20°C и относительной влажности воздуха не выше 75%.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое конфеты?
2. Корпус конфеты – это...
3. Какие конфетные массы используют для изготовления корпуса конфет?
4. Назовите основные этапы производства конфет.
5. Что означает формование?

4.5. Производство мармелада

Мармелад – это изделие желеобразной структуры, приятного кисло-сладкого вкуса, упругой консистенции. Поверхность мармелада обсыпают сахаром или глазируют шоколадной глазурью для предохранения от намокания при хранении и реализации, так как при варке мармелада образуется большое количество (до 30%) редуцирующих сахаров (глюкоза, фруктоза), которые очень гигроскопичны.

В зависимости от сырья, используемого в качестве студнеобразователя, различают следующие виды мармелада:

– фруктово-ягодный (на основе желирующего фруктово-ягодного пюре);

- желейный (на основе студнеобразователей);
- желейно-фруктовый (на основе студнеобразователей в сочетании с фруктово-ягодным пюре).

В зависимости от способов формования мармелад делят на разновидности:

- формовой (в том числе пат) – формуемый отливкой мармеладной массы в жесткие формы или формы, отштампованные в сыпучем продукте;
- пластовый – формуемый отливкой мармеладной массы в тару;
- резной – формуемый отливкой мармеладной массы с последующим резанием на отдельные изделия.

Фруктово-ягодный мармелад:

- Формовой – небольшие фигурки (60-70 шт. в 1 кг) разной формы и окраски; выпускается в коробках в виде наборов, содержащих не менее 4-х сортов разной окраски и формы: Мичуринский, Летний сад, Яблочный в шоколаде.

- Пластовый – бруски прямоугольной формы, поверхность без отделки, реализуется весовым: Рябинушка, Клубничный, Смородиновый.

- Резной – кусочки прямоугольной формы, которые получают нарезанием пластов мармелада.

- Пат – мелкие лепешки круглой или овальной формы, полусария, горошек; обсыпаны сахарным песком: Абрикосовый, Ассорти, Фруктовый.

Желейный мармелад:

- Формовой – мелкие изделия различной формы и окраски: Персиковый, Экзотика, Спелая дыня.

- Резной – Апельсиновые, Лимонные и Грейпфрутовые дольки, Улиточка, Балтика, Радуга.

Желейно-фруктовый мармелад:

- Формовой – небольшие фигурки разных очертаний: Клубника, Малина, К чаю, Ягодка.

- Резной – Абрикосовый, Бодрость, Кувшинки, Урожайный.

Технологические процессы производства мармелада рассмотрим на примере производства фруктово-ягодного мармелада.

Процесс получения фруктово-ягодного мармелада состоит из следующих стадий:

- подготовка сырья;
- подготовка рецептурной смеси;
- уваривание мармеладной массы;
- разделка массы;
- отливка формы (формовой) или лотка (пластовый);
- сушка (формовой);
- выстойка (пластовый);
- упаковка.

Подготовка сырья

Смешивают (купажируют) различные партии яблочного пюре в зависимости от качественных показателей (содержание сухих веществ, студнеобразующая способность, кислотность, цветность и др. показатели).

Полученную смесь протирают через сита с отверстием диаметром не более 1 мм. Купажирование производят в емкостях из нержавеющей стали, оборудованных мешалками.

Кристаллические пищевые кислоты растворяют в воде в соотношении 1:1 и фильтруют через тонкую ткань или несколько слоев марли. Фильтруют и молочную кислоту, которая поступает в виде раствора обычно в концентрации 40%.

Сахар протирают через сита с отверстием диаметром не более 3 мм и пропускают через магниты для удаления металлопримесей.

Патоку процеживают в подогретом состоянии через фильтры с отверстием диаметром не более 2 мм.

Приготовление рецептурной смеси

Рецептурную смесь получают путем смеси купажированного, протертого яблочного и ягодного пюре с сахаром-песком и патокой. Обычно соотношение пюре и сахара составляет 1:1.

Предусмотренное унифицированными рецептурами количество пюре, вводимое в рецептурную смесь, корректируют по данным лабораторного анализа в зависимости от содержания в нём сухих веществ и студнеобразующей способности. Студнеобразующая способность пюре обуславливается в значительной степени качеством и количеством содержащегося в нём пектина.

Для образования хорошего мармеладного студня в нём должно содержаться 0,8-1,2% пектина, 65-70% сахара и 0,8-1% кислоты (в пересчёте на яблочную). Эти соотношения могут несколько изменяться в зависимости от качества пектина, содержащегося в пюре. В связи с этим на производстве обычно оптимальное соотношение основных компонентов рецептуры уточняют путём проведения пробных варок.

В рецептурную смесь кроме основных видов сырья (пюре, сахар, патока) вводят соли-модификаторы: лактат натрия или динатрийфосфат, возможно применение и других солей, например цитрата натрия и тартрата натрия. При введении этих солей снижаются скорость и температура застудневания мармеладной массы, вязкость массы при уваривании. Вследствие этого при внесении солей-модификаторов возможно уваривание до более высокого содержания сухих веществ, что обуславливает значительное сокращение продолжительности сушки. В результате продолжительность всего производственного цикла изготовления фруктово-ягодного мармелада намного сокращается. Соли-модификаторы, кроме того, оказывают положительное воздействие, значительно снижая интенсивность процесса гидролиза сахарозы и в некоторой степени пектина и других веществ. При введении солей-модификаторов процесс образования редуцирующих веществ под воздействием кислоты, содержащейся в пюре, существенно замедляется. Оптимальная дозировка солей-модификаторов, вводимых в рецептурную смесь, зависит от кислотности используемого пюре. Чем выше кислотность, тем больше необходимо ввести солей-модификаторов.

Соли-модификаторы вносят в рецептурную смесь непосредственно в фруктово-ягодное пюре до введения сахара.

Рецептурную смесь готовят периодическим способом в ёмкостях, оборудованных мешалками. После введения всех компонентов массу тщательно перемешивают и подают на уваривание.

Уваривание мармеладной массы

Мармеладную массу в настоящее время уваривают в змеевиковых аппаратах. Можно уваривать массу также в вакуум-аппаратах периодического действия (сферических аппаратах), а также в универсальных варочных аппаратах.

Змеевиковый варочный аппарат состоит из стального корпуса (варочной колонки), внутри которого расположен медный змеевик. Внутрь цилиндра подается пар под давлением 294-392 кН/м². Рецептурная смесь влажностью 45-50% плунжерным насосом непрерывно подается в змеевик варочной колонки, где происходит уваривание. Сваренная масса с температурой 106-107⁰С из змеевика попадает в пароотделитель, где происходит отделение сокового пара.

Мармеладная масса, приготовленная без лактата натрия, имеет влажность 38-40%, а с лактатом натрия – 26-32%.

Готовая масса самотеком поступает в сборник-смеситель, куда добавляются вкусовые и ароматические вещества: кислота, припасы, эссенция и красители. После тщательного перемешивания масса поступает на разливку.

Сферические аппараты для уваривания мармеладной массы применяются с мешалкой и без мешалки. Их полезная емкость не должна превышать 150л.

В рецептурную смесь, предназначенную для уваривания в сферическом аппарате, вводится сахара 95% от количества, предусмотренного рецептурой, остальное же количество добавляется в конце варки или после ее окончания. Уваривание производят при давлении греющего пара 294-392 кН/м² (3-4 ат) и остаточном давлении 34,6-48 кН/м² (разрежении 400-500 мм рт. ст.).

Готовность сваренной массы определяется по влажности с помощью рефрактометра, а также пробой на «садку» (определение качества желе). Для этого разливают небольшое количество массы в несколько ячеек мармеладной формы и определяют скорость образования желе и его прочность.

Продолжительность уваривания зависит от величины загрузки массы и влажности рецептурной смеси и составляет в среднем 15-20 минут. Сваренную массу выгружают из вакуум-аппарата в смесители или медные котлы, куда добавляют вкусовые и ароматические вещества, а также 5--10% сахарного песка, который был исключен при составлении рецептурной смеси (так называемый «второй сахар»).

Такой метод дает возможность управлять процессом студнеобразования и предотвращать выпадение пектинового студня из мармеладной массы. Преждевременное образование пектинового

студня возможно при благоприятном соотношении сахара, пектина и кислоты в мармеладной массе. Уменьшение количества сахара, вводимого перед увариванием, исключает такую возможность.

Благодаря введению «второго сахара» в конце или после уваривания снижается температура кипения массы и тем самым уменьшается нарастание инвертного сахара. В случае преждевременного образования студня в конце или сразу после уваривания такой студень непригоден для дальнейшей обработки и может быть использован для приготовления подварки или повидла.

При непрерывном уваривании мармеладной массы в змеевиковом аппарате с применением лактата натрия процесс идет быстро, поэтому преждевременного желеобразования пектина не бывает и нарастание инвертного сахара происходит медленно. В связи с этим нет необходимости добавлять сахар после окончания процесса.

Мармеладную массу можно уваривать также в универсальном варочном аппарате. Универсальный варочный аппарат состоит из двух котлов, расположенных один над другим. Верхний котел снабжен мешалкой и паровой рубашкой. В нижней части котла имеется отверстие, соединяющее верхний котел с нижним и закрывающееся клапаном. Нижний котел не имеет парового обогрева и соединён с конденсационной установкой.

Рецептурную смесь загружают в верхний котел и уваривают в течение 6-8 минут при давлении пара 392-491 кН/м² и непрерывном перемешивании до влажности 31-33%, а затем открывают клапан и перепускают массу в нижний котел. При разрежении масса дополнительно концентрируется. Сюда же добавляются вкусовые и ароматические вещества, а если требуется – сахар. Готовая мармеладная масса содержит 30-32% влаги и 13-17% редуцирующих веществ.

Разливка мармелада в формы, застудневание и выборка из форм

Для разливки мармелада применяется мармеладоотливочная машина, которая производит отливку мармелада в формы и выборку его из форм после застудневания.

Готовая мармеладная масса коловратным насосом перекачивается по трубе в воронку отливочного механизма и при помощи дозаторов разливается в металлические формы. Формы проходят через механический встряхиватель и поступают в камеру охлаждения, где

происходит желирование мармелада. После этого формы с мармеладом передаются на нижнюю ветвь транспортера и подогреваются для облегчения выборки мармелада. Подогретые формы поступают в выборочный механизм, где мармелад пневматически выталкивается из форм на решетку.

На небольших предприятиях применяется еще ручная разливка. Мармелад разливают из воронок в формы, которые представляют собой плитки из белой глины с углублениями, покрытые глазурью. Применяются также металлические формы. После разливки мармелад в формах выстаивается для желирования (садки). Образование мармеладного студня происходит при температуре 70°C . При применении лактата натрия температура студнеобразования снижается до 65°C . Продолжительность застудневания колеблется в пределах 15-30 минут и зависит от количества добавляемого лактата натрия и температуры окружающего воздуха.

Температура воздуха в помещении должна быть в пределах $15-20^{\circ}\text{C}$, причем циркуляция воздуха способствует лучшему охлаждению массы и ускоряет застудневание. При неправильно составленной рецептуре и затянувшимся увариванием студнеобразования может не произойти.

Застудневание – это процесс возникновения кратковременных связей между длинными молекулами высокомолекулярных студнеобразователей, которые до этого были вытеснены молекулами сахара из раствора. Вначале между молекулами образуются кратковременные связи, которые постепенно переходят в постоянные. В результате взаимодействия полярных групп молекул студнеобразователей образуется пространственная сетка, внутри которой содержатся растворы сахаров, кислот.

В связи с тем, что мармеладная масса обладает высокой адгезионной способностью и при переходе из золя в студень не уменьшается в объеме, это затрудняет выборку формового мармелада из форм. Для облегчения данного процесса форму перед отливкой в нее железной массы сбрызгивают сахаропаточным сиропом (70%) или раствором патоки (60 %) или опаривают.

Используется пропаривание форм, при этом происходит растворение поверхностного слоя, в результате чего между мармеладом

и ячейкой образуется тонкая прослойка сиропа, поэтому ослабляется сцепление между ними. На поточно-механизированных линиях мармелад выдувается из форм за счет воздуха.

После застудневания мармелад выбирают из форм и укладывают на решета.

Решета для укладки мармелада изготавливают из листового алюминия с отверстиями диаметром около 15 мм. Иногда применяют решета из нитяной сетки, натянутой на деревянные рамки; они менее прочны и менее гигиеничны, так как труднее поддаются мойке.

Сушка мармелада

Выбранный из форм мармелад имеет влажность 29-30%, рыхлую консистенцию и влажную, липкую поверхность.

Для получения штучного мармелада в готовом товарном виде, т.е. в виде стойкого, транспортабельного и имеющего хороший внешний вид продукта, необходимо выбранный из форм сырой полуфабрикат подвергнуть сушке. При этом влажность мармелада доводится до 22-24%.

В результате сушки на поверхности мармелада образуется тонкокристаллическая корочка, состоящая из кристалликов сахара. Корочка придает мармеладу хороший вид и является защитным покрытием, предохраняющим мармелад от намокания.

Цель сушки: удаление 8% влаги, образование на поверхности мармелада тонкой корочки, состоящей из мелкой кристаллической сахарозы. В результате сушки содержание сухих веществ увеличивается до 76–80%.

Туннельная сушилка имеет 2-3 зоны, параметры процессов сушки мармелада приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5

Параметры процессов сушки мармелада

Показатель	Зоны сушилки				
	двухзонной		трехзонной		
	I	II	I	II	III
Температура мармелада, °С	20-25	60-65	20-25	-	45-50
Начальная доля сухих веществ в мармеладе, %	68-72	76-80	68-72	-	76-80

Содержание редуцирующих веществ в сухих веществах, %	14-19	18-20	14-19	-	18-20
--	-------	-------	-------	---	-------

Окончание табл. 4.5

Показатель	Зоны сушилки				
	двухзонной		трехзонной		
	I	II	I	II	III
Влажность воздуха, %	25-30	10-15	25-30	10-15	-
Скорость воздуха, м/с	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
Продолжительность сушки, ч	2-3	4-5	1,5-2,0	3,5-4,0	1,5-2,0

В 1-й зоне создают менее жесткий режим, так чтобы была обеспечена хорошая миграция влаги из средних слоев мармелада в наружные и не образовывалась преждевременная корочка на поверхности изделий. Во второй и третьих зонах более жесткий режим, способствующий удалению влаги.

Предельно допустимая температура и длительность высушивания зависит от рН студня:

– при рН, равной 3,3 – 3,5, температура высушивания равна 65–70⁰С;

– при рН не менее 3,2 температуру выше 60⁰С поднимать нельзя, так как может произойти процесс гидролиза студнеобразующих веществ.

Желейный мармелад (содержание патоки 50% и более; содержание сухих веществ более 75%) высушивают в трехзонной сушилке, так как влага связана более прочно.

Фруктово-ягодный мармелад и желейный мармелад на агароиде за счет того, что влага связана непрочно и удаляется быстрее, высушивают в трехзонной сушилке. Желейный мармелад на фурцелларане и агароиде высушивают в условиях цеха в течение 6–8 часов. После сушильной камеры (температура мармелада 60–65⁰С) его сразу же охлаждают в холодильных камерах с температурой 15–20⁰С в течение 40–50 минут.

К готовому мармеладу предъявляются следующие требования:

1) вкус, цвет, запах ярко выражены, характерны для данного наименования, без постороннего запаха и вкуса;

2) консистенция студнеобразная, поддающаяся резке ножом;

3) жележный мармелад разламывается со стекловидным изломом; для мармелада на пектине допускается затяжистая консистенция;

4) формовой мармелад должен иметь правильную форму с ярко выраженным рисунком.

Содержание сухих веществ в жележном мармеладе составляет 79–83%, содержание редуцирующих веществ – 10–15%, общая кислотность в пересчете на яблочную – 0,5–1,5%.

Сахароемкость пектина – это наибольшее количество сахара, необходимое для образования мармеладной массы студня определенной прочности.

Сахароемкость выражается в градусах: например, 150° – это означает, что на 1 кг пектина надо затратить 150 кг сахара для образования стандартного студня.

Факторы, влияющие на студнеобразование

1. Прочность студня увеличивается с количеством студнеобразователя по рецептуре.

2. Процесс возникновения прочных связей протекает более интенсивно при температуре, близкой к температуре застудневания. При быстром охлаждении происходит увеличение вязкости, которая замедляет образование связей между макромолекулами, в результате чего студнеобразующая способность резко снижается.

3. Все желирующие вещества являются полиэлектролитами, поэтому при введении слабых кислот при повышенной температуре легко гидролизуются, в результате чего снижается студнеобразующая способность.

4. Сахара и некоторые виды многоатомных спиртов (глицерин, сорбит, маннит) повышают растворимость студнеобразователей, в результате чего увеличивается прочность студня, повышается температура застудневания и температура плавления. Добавление глицерина в количестве 0,4 % на 1 т готового изделия сокращает количество желирующих веществ до 20 %.

5. Соли слабых кислот выполняют роль буфера, сдерживающего процесс гидролиза пектиновых веществ под действием температуры и pH среды, что увеличивает прочность студня.

Вопросы для самоконтроля

1. Давайте определение мармелада?
2. Назовите стадии процесса получения фруктово-ягодного мармелада.
3. Классификация мармеда.
4. Что такое застудневание?
5. Назовите факторы, влияющие на студневание.
6. Какие требования, предъявляются к готовому мармеладу?
7. Что такое сахароемкость пектина?

4.6. Производство пастильных изделий

В группу пастильных изделий входят различные виды сбивной пастилы, приготовленные сбиванием фруктово-ягодного пюре с сахаром с помощью яичного белка или других пищевых пенообразователей с последующим смешиванием сбитой массы с агаро-сахаропаточным сиропом и добавлением кислоты, ароматических, вкусовых, красящих веществ или без их введения.

Классификация по видам изделий данной группы

В зависимости от способа формования различают два основных вида данной группы изделий:

- пастила (клеевая) – изделия прямоугольной формы, формируемые способом резки;
- зефир – изделия шарообразной (слегка приплюснутой) или овальной формы, формируемые способом отсадки (отливки).

Производство складывается из следующих стадий:

- подготовка сырья;
- замочка, набухание и промывание агара;
- приготовление агаро-сахаропаточного сиропа;
- приготовление яблочно-сахарной смеси; приготовление пастильной массы;
- приготовление пастильной массы в агрегате непрерывного действия;
- разливка пастильной массы;
- выстойка, студнеобразование и подсушка пастильного пласта;

- резка пастильного пласта;
- сушка и охлаждение пастилы;
- обсыпка пудрой;
- укладка, упаковка и маркировка.

Подготовка сырья

Яблочное и другие фруктово-ягодные пюре (сульфитированные) подвергают десульфитации в вакуум-аппаратах из нержавеющей стали (рекомендуется последующее охлаждение до 25–30⁰С).

Примечание. Десульфитацию яблочного пюре рекомендуется проводить путем продувания пара через слой пюре под вакуумом.

Концентрированное яблочное пюре с содержанием сухих веществ выше 18% разводят питьевой водой до нормы.

Сахарный песок, патоку подготавливают в соответствии с существующими общими положениями.

Сахарную пудру просеивают через сито с диаметром отверстий не более 1,2 мм.

Агар. Перед подачей агара в производство из каждой партии устанавливают в лаборатории его способность к студнеобразованию, по которой уточняют его дозировку, а также степень набухания для учета воды при растворении агара и сахара.

Яичный белок (только из куриных яиц) в свежем, мороженом или сухом виде проверяют на соответствие его санитарно-бактериологическим нормам. Мороженный белок оттаивают до приобретения им достаточной текучести; сухой белок разводят холодной водой в соотношении, устанавливаемом лабораторией, в зависимости от его способности к ценообразованию.

Мед разогревают и процеживают через сито с диаметром отверстий не более 1,2 мм.

Красный краситель разводят в горячей воде (70–80⁰С) в виде 5–10%-ного раствора. Затем его процеживают через сито с диаметром отверстий не более 0,25 мм или через четыре слоя марли.

Ванилин готовят в виде 10%-ного спиртового раствора.

Кислоты кристаллические готовят в виде 50%-ного раствора (1 вес. ч. кислоты на 1 вес. ч. воды). Полученный раствор твердых кислот, а также молочную кислоту процеживают через сито с диаметром отверстий не более 0,5 мм.

Буферную соль ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) непосредственно перед употреблением растворяют в воде, имеющий температуру 45–50⁰С, в

соотношении 1 вес. ч. товарной соли на 1 вес. ч. воды. Полученный таким путем раствор отвечает 20%-ной концентрации Na_2HPO_4 . При охлаждении раствора он оказывается пересыщенным, и избыток соли выпадает в осадок.

Примечание. Допускается употребление кристаллической соли в сухом виде после предварительного просеивания ее через сито с диаметром отверстий не более 3 мм.

Молочнокислый натрий готовят в соответствии с временной технологической инструкцией по приготовлению лактата натрия.

Замочка, набухание и промывание агара

Воздушно-сухой агар развешивают отдельными порциями от 0,5 до 2,0 кг и закладывают в мешочки из бязи или двойного слоя марли. Мешочки завязывают и помещают в замочные ванны. Агар замачивают, а когда он набухнет, промывают в ванне в течение 1–2 часов проточной водой в зависимости от степени окрашенности агара и температуры воды. Для улавливания частиц агара в отходящей промывной воде рекомендуется устанавливать ловушку с ситом № 40.

По окончании промывания агара мешочки вынимают из ванны и дают воде свободно стечь в течение 15–30 минут. Количество воды, удерживаемой агаром, соответствует 3–5-кратной массе его, т. е. на 1 вес. ч. воздушно-сухого агара приходится от 3 до 5 вес. ч. воды в зависимости от способности набухания данного агара. Точное количество воды, используемой при набухании, устанавливают для каждой партии агара в лаборатории.

Приготовление агаро-сахаропаточного сиропа

На крупных предприятиях агаро-сахаропаточный сироп готовят в змеевиковых варочных аппаратах без вакуума, на предприятиях средней и малой мощности – в сферических или универсальных варочных вакуум-аппаратах, а также в открытых паровых варочных котлах. В зависимости от этого применяют тот или иной порядок работы.

Уваривание в непрерывно действующем змеевиковом варочном аппарате.

Агаро-сахаропаточный сироп готовят в открытом варочном котле с глухим обогревом или диссудоре с барботированием пара.

Агар, сахар и патоку загружают в последовательности, которая указана ниже.

Замоченный набухший агар загружают и растворяют при нагревании (глухим или открытым паром) в определенном количестве воды. При пользовании открытым паром не следует допускать излишки ее за счет образующегося конденсата. Общее количество воды, введенной в процессе растворения (добавляемая вода + вода от конденсации барботируемого пара + вода для набухания агара), не должно превышать 80% от массы загружаемого сахара.

После полного растворения агара вводят требуемое количество сахарного песка и после растворения последнего загружают при перемешивании соответствующее рецептуре количество патоки. Рекомендуемая влажность агаро-сахаро-паточного сиропа – 35-40%.

Раствор фильтруют через сито с диаметром отверстий не более 0,5 мм или через двойной слой марли.

Агаро-сахаропаточный сироп подается в змеевик варочной колонки плунжерным насосом, в котором предусмотрена возможность регулирования подачи раствора. Давление греющего пара составляет 2,5-3,5 кгс/см². Из змеевика сироп поступает в пароотделитель для освобождения от пара. Конечная влажность уваренного сиропа равна 21-22%, температура сиропа на выходе из змеевика – 108–110°C.

Уваривание в сферическом вакуум-аппарате.

Агар, сахар и патоку растворяют и фильтруют тем же способом и в той же последовательности, которая указана выше. Закрывают вакуум-аппарат, создают в нем разрежение 400–500 мм рт. ст. по вакуумметру, засасывают шлангом то количество агаро-сахаро-паточного раствора, которое требуется для заполнения рабочей емкости вакуум-аппарата, и уваривают при давлении греющего пара 3–4 кгс/см² и разрежении 400–600 мм рт. ст. до конечной влажности сиропа 21–22%.

Уваривание в универсальном варочном вакуум-аппарате.

Требуемую порцию набухшего агара (из одного мешочка) загружают в верхний котел аппарата. Сюда же отмеривают необходимое количество горячей воды из расчета, чтобы гидромодуль чисто водного агарового раствора был равен 19–24 ч. воды на 1 вес. ч. воздушно-сухого агара.

Во время подогрева смеси в котле поддерживают постоянный баланс воды, добавляя ее взамен испаряющейся. После этого включают мешалку, пускают пар в рубашку котла, поддерживая давление греющего пара 3,5-4,0 кгс/см², растворяют агар при кипении смеси во время работы мешалки. Продолжительность процесса растворения агара составляет около 3-4 минут. Влажность агаро-водного раствора – 95-96%. Затем в котел засыпают определенное для данной загрузки количество сахара по расчету согласно рабочей рецептуре. Продолжительность растворения сахара в агаро-водном растворе при кипении смеси и включенной мешалке равна 5-7 минутам. Температура кипения агаро-сахароводного раствора 108–110⁰С, влажность этого раствора – 22-23%. После этого добавляют необходимое по рецептуре количество патоки и тщательно ее перемешивают. Массу перепускают из верхнего котла в нижнюю чашу, не выключая мешалки, приблизительно в течение 2 минут.

При переходе из верхнего котла в нижнюю чашу сироп процеживается через сито с диаметром отверстий 1 мм, помещенное под спускным отверстием.

Разрежение в нижней чаше 350–400 мм рт. ст.

Примечание. Для гашения пены в процессе нагревания агаро-сахарного сиропа допускается добавление в верхний котел сливочного или растительного масла в количестве до 14 г на 100 г сиропа.

Ниже приведены основные показатели процесса приготовления агаро-сахаропаточного сиропа в универсальном варочном вакуум-аппарате:

Начальная влажность агаро-водного раствора – 95–96%.

Давление греющего пара – 3,5-4,0 кгс/см².

Продолжительность растворения агара, – 3-4 минуты.

Температура кипения агаро-сахароводного раствора – 108-110⁰С.

Продолжительность растворения сахара 5–7 мин.

Влажность агаро-сахарного раствора 22–23%.

Продолжительность перепуска сиропа из верхнего котла в нижнюю чашу – 1,5–2 мин.

Разрежение в нижней чаше – 350–400 мм рт. ст. по вакуумметру.

Влажность агаро-сахарного сиропа – 22–23%.

Влажность сиропа после добавления патоки – 21–22%.

Содержание редуцирующих веществ 10–12%.

Температура сиропа при выходе из нижней чаши аппарата – 78–82°C.

Общая продолжительность процесса приготовления агаро-сахаропаточного сиропа составляет 10–12 минут. Уваривание в открытом паровом варочном котле осуществляется так, как описано для уваривания смеси в открытом верхнем котле универсального варочного вакуум-аппарата, с той разницей, что процесс ведут до конечной влажности сиропа 21–22%.

Приготовление яблочно-сахарной смеси

На основании результатов анализов яблочного пюре из различных партий составляют смесь яблочного пюре, отвечающую установленным требованиям по своей студнеобразующей способности, содержанию сухих веществ, кислотности, цвету.

Для выработки однородной по качеству пастилы готовят запас смеси яблочного пюре в количестве, необходимом для работы одной смены. Яблочное (или иное фруктовое пюре) пропускают через протирочную машину (для контрольной протирки), сито которой имеет отверстия диаметром не более 1 мм.

Примечание. Для использования санитарно-доброкачественных возвратных отходов производства пастильных изделий в допущенных пределах (не более 20% по рецептурной смеси) и в подготовленном виде их загружают в сборник для яблочного пюре при тщательном перемешивании.

Из сборника для яблочного пюре купажная смесь перекачивается дозирующим плунжерным насосом в верхний цилиндр непрерывно действующего агрегата для сбивания пастилы. Туда же дозирующим ленточным транспортером подается сахар. После тщательного перемешивания яблочно-сахарной смеси она самотеком переходит во второй нижний цилиндр агрегата.

Если пастильную массу сбивают в машинах периодического действия, то яблочно-сахарную смесь готовят следующим образом. Составляют рабочую смесь яблочного пюре, как это указано выше, и подвергают ее контрольной протирке. Отвешивают в количестве, необходимом для загрузки в одну сбивальную машину, яблочное пюре, сахар, возвратные отходы и загружают в сбивальную машину.

Приготовление пастильной массы на агрегате непрерывного действия

Одновременно с яблочно-сахарной смесью во второй цилиндр агрегата непрерывно поступает необходимая порция яичного белка, предназначенного для сбивания.

Пройдя второй и третий цилиндры сбивального аппарата, сбитая яблочно-сахарная масса сливается самотеком в смесительный нижний цилиндр, в который насосом-дозатором непрерывно подается агаро-сахаропаточный сироп. Туда же одновременно поступают из соответствующих дозирующих устройств кислота, краситель и эссенция (или раствор ванилина).

Из специального отверстия смесительного цилиндра готовая пастильная масса стекает в бункер разливочной машины.

Приготовление пастильной массы в периодически действующих сбивальных машинах

В периодически действующую сбивальную машину загружают отвешенную порцию яблочно-сахарной рецептурной смеси, добавляют около половины яичного белка, необходимого на одну загрузку. Закрывают крышку сбивальной машины и включают мешалку. Через 8–10 минут приоткрывают крышку, не останавливая мешалки, добавляют вторую половину требуемого количества белка и продолжают сбивание с приоткрытой крышкой для более свободного испарения воды и лучшей аэрации массы.

Через 10–12 минут с момента введения второй порции белка добавляют кислоту, краситель и ароматизирующие вещества (эссенция, ванилин). Затем загружают в машину соответствующее по рецептуре количество горячего агаро-сахаропаточного сиропа и вымешивают массу в течение 3–4 минут для равномерного распределения клея в массе.

Ниже приведены основные показатели процесса приготовления пастильной массы, полученной на концентрированном яблочном пюре (17% сухих веществ) в сбивальной машине периодического действия:

Начальная влажность рецептурной яблочно-сахарной смеси – 41-43%.

Температура рецептурной смеси – 15-25⁰С.

Продолжительность сбивания яблочно-сахарной смеси – 20-25 мин.

Влажность агаро-сахаропаточного сиропа – 15-16%.

Температура сиропа в момент поступления в машину – 90-95°C.

Влажность сбитой массы – 28-30 %.

Содержание редуцирующих веществ – 7-9 %.

Плотность (удельный вес) массы – 0,38–0,42 г/м³.

Разливка пастильной массы, выстойка пласта и резка на поточной линии

Сбитая пастильная масса поступает непрерывным потоком в разливочную головку с водяным обогревом и оттуда через пробковый кран равномерно распределяется с помощью кассеты с пластиной, установленной на ленте разливочного транспортера. Лента транспортера безлотковой разливки пастильной массы предварительно покрывается слоем сахаропаточного сиропа для устранения прилипания пастильного пласта к ее поверхности.

Сформованный подвижными резиновыми бортами пастильный пласт поступает в следующую зону, в которой при температуре 8–10°C в течение 15–18 минут происходит студнеобразование массы.

Из зоны студнеобразования пласт переходит в камеру радиации, где за счет радиационного подогрева и конвекции при температуре воздуха 38–40°C и скорости его 2–3 м/с поверхность пласта подсушивается и на ней образуется тонкокристаллическая корочка.

При выходе из камеры обогрева перед переходом на нижний транспортер пастильный пласт посыпается сахарной пудрой при помощи вибросита. Затем он огибает поворотный барабан транспортера и в перевернутом положении переходит на нижний транспортер, на котором движется в противоположном направлении. При этом продолжается процесс упрочнения структуры пласта и его дополнительная подсушка. Общая продолжительность студнеобразования составляет 80 минут.

В дальнейшем пласт переходит на ленту загрузочного транспортера резальной машины, которая разрезает пласт сначала на полосы, затем на отдельные конфеты в виде пастильных брусков. Последние автоматически раскладываются на решета, поступающие на

цепном транспортере. Для устранения прилипания пастилы к решетам их поверхность предварительно посыпается сахарной пудрой с помощью вибросита. Размеры пастильных брусков, мм: (70–73) x (2024) x (16–20).

Пастила раскладывается на решетках ровными рядами с промежутками между отдельными брусками, обеспечивающими свободное обветривание изделий. Решетки с нарезанной пастилой устанавливают на стеллажи тележек и направляют в сушилки.

Разливка пастильной массы, студнеобразование, подсушка и резка пастильного пласта на предприятиях малой и средней мощности

Готовую пастильную массу направляют непосредственно или с помощью перевозных чаш в бункер разливочной машины, расположенной под сбивальным агрегатом или сбивальной машиной.

К разливочной машине подводят лотки, предварительно застланные влажной двухсторонней клеенкой или прорезиненным полотном. При этом свободные концы полотна или клеенки выпускают на 4–5 см с одного из торцов лотка. Подготовленные лотки устанавливают на цепной транспортер разливочной машины. Размеры лотка: 1380x320 мм, высота борта – 20–22 мм.

Из бункера разливочной машины масса самотеком поступает через разливочную кассету в лотки, подаваемые цепным транспортером, и непрерывно заполняет их. Равняльными ножами выравнивают слой массы и удаляют излишки.

Заполненные лотки переставляют на стеллажные тележки и направляют для выстойки при температуре воздуха 38–40⁰С и скорости его движения 1 м/с.

Общая продолжительность процесса студнеобразования и подсушки наружной поверхности пласта с образованием на ней корочки составляет 2,0–2,5 часа.

Если отсутствуют специально оборудованные камеры для выстойки, то пастильный пласт выстаивают в помещении цеха при температуре воздуха 25–30⁰С и усиленной вентиляции. В этих условиях продолжительность выстойки составляет 6–8 часов.

По окончании процесса выстойки поверхность пастильного пласта посыпают пудрой, укладывают пласт с помощью свободных

концов застилочной ткани на ленту загрузочного транспортера резальной машины корочкой вниз. Застилочную ткань при этом отделяют от сырой поверхности пласта, которая в лотке была обращена к его дну. Освободившийся лоток устанавливают обратно на тележку. Прорезиненную ткань или клеенку из-под пастильного пласта направляют на мойку перед повторным употреблением.

Резка пастильного пласта

Пласт пастилы сначала разрезается дисковыми ножами на четыре или шесть продольных лент, которые затем поступают под поперечно-режущий механизм.

Нарезанные бруски пастилы автоматически раскладываются корочкой вниз на решета, покрытые перфорированными алюминиевыми листами с диаметром отверстий 5 мм, подаваемые специальным транспортом.

Габаритные размеры решета для шестиручьевой резальной машины составляют 1085x550x21 мм.

Поверхность порожних решет перед установкой их на подающий транспортер зачищают от налипшего слоя пастилы и посыпают сахарной пудрой для устранения прилипания пастилы к поверхности решет. По длине решета укладывают 28 рядов пастилы, по ширине – 6.

При ручной резке пастильного пласта его выбирают из лотка способом, указанным выше, и укладывают корочкой вниз на стол, застланный резиновой прокладкой, поверхность которой посыпают сахарной пудрой.

Шаблоном из жести размечают полосы, равные по ширине и длине пастильному бруску, потом разрезают пласт на полосы. Поворачивают продольно разрезанный пласт под углом 90°С, размечают полосы по ширине пастильного бруска и разрезают на отдельные штуки. Последние тем же ножом раскладывают корочкой вниз на посыпанные сахарной пудрой решета. Размеры пастилы составляют (70-73) x (20-24) x (16-20) мм.

Решета с нарезанной пастилой устанавливают на стеллажные тележки и направляют в сушилки. При этом дефектную пастилу отбраковывают.

Сушка и охлаждение пастилы

Пастилу сушат в непрерывно действующих или в камерных сушилках. Процесс сушки рекомендуется проводить в два периода.

В первом периоде (продолжительность 2,5–3,0 час) поддерживают следующий гигрометрический режим воздуха:

- температура – 40-45⁰С, относительная влажность около 50%;
- скорость воздуха – 1 м/с.
- движение воздуха горизонтальное, направленное по продольной оси пастильного бруска.

Во втором периоде (продолжительность около 2 час):

- температура – 50-55⁰С;
- относительная влажность – 20–25%;
- скорость воздуха – 1 м/с.

Основные показатели процессов сушки и охлаждения пастилы:

- начальная влажность пастилы – 30-32%;
- конечная влажность пастилы – 17-19%;
- содержание редуцирующих веществ в пастиле – 8-12%;
- общая продолжительность процесса сушки – 4,5-5,0 час.

При отсутствии механизированных сушилок пастилу сушат в сушилках камерного или шкафного типа при температуре воздуха 45–55⁰С в течение 5-6 часов. Высушенную пастилу охлаждают в помещении цеха при 20–25⁰С в течение 1–2 часов.

Обсыпка пастилы пудрой

Решета с охлажденной пастилой передаются под механизированную опудривающую установку. При отсутствии ее пастилу обсыпают пудрой с помощью ручного сита с диаметром отверстий не более 1,2 мм.

Обсыпанную пудрой пастилу перекладывают с решет на ленту укладочного конвейера, в начале которого установлен щеточный механизм для сметания излишков пудры.

Освобожденные от пастилы решета направляют обратно, после соответствующей их очистки, на подающий транспортер пастилорезальной машины.

Укладка, упаковка и маркировка

Пастилу укладывают в коробки, картонные и фанерные ящички-лотки на укладочном конвейере или на специальных столах (в условиях небольшого производства). Укладка, упаковка и маркировка

товара проводятся в соответствии с правилами, предусмотренными МРТУ.

В процессе производства пастилы получают используемые отходы, главную массу которых составляют «сырые» обрезки (концы) со стадии резки пастильного пласта, а также деформированная пастила (втянутые бока, помятая, слипшаяся и др.) со стадии сушки, укладки, при внутрицеховой транспортировке. Общее количество отходов не должно превышать 9% к массе готовых изделий.

Отходы подвергают предварительной обработке в следующем порядке. Возвратные отходы замачивают в воде, тщательно перемешивают до получения однородной полужидкой массы и затем пропускают для измельчения через машину типа «волчок». Измельченные отходы с содержанием сухих веществ 65–67% отвешивают в нужном количестве и загружают в сборник с мешалкой для яблочного пюре. В этот же сборник поступает отвешенное в требуемом количестве яблочное пюре с содержанием сухих веществ 16–17%. Смесь яблочного пюре с возвратными отходами содержит 38–43% сухих веществ.

Вопросы для самоконтроля

1. Что относится к пастильным изделиям?
2. Укажите классификацию пастильных изделий.
3. Назовите основные стадии технологического процесса.
4. Назовите сырье, используемое при производстве пастильных изделий.
5. Назовите основные показатели процесса приготовления пастильной массы.

4.7. Производство драже

Драже – это чаще всего мелкие сложные конфеты округлой формы с блестящей полированной поверхностью, окрашенные в различные цвета.

В зависимости от состава драже подразделяется на помадное, ликерное, фруктово-желейное, сахарное, карамельное, ореховое, фруктово-ягодное. Поверхность драже может иметь чисто сахарную

оболочку, окрашенную в разные цвета, и сахарную оболочку с добавлением шоколада.

Драже получается в результате специфического способа формирования путем постепенного наращивания чисто сахарного слоя или сахарного слоя с добавками и полирования поверхности этого слоя. Драже получают в котлах, изготовленных из меди или нержавеющей стали. Котел вращается вокруг оси, наклоненной к горизонту под углом, с угловой скоростью примерно 1,8 рад/с.

В котел загружают простые изделия. Простыми изделиями, называемыми в производстве корпусами, могут быть простые маленькие конфеты, мелкая карамель, орехи, цукаты, фрукты, ягоды, сухофрукты и крупные кристаллы сахара.

Получают маленькие конфеты отливкой в формы из крахмала или другим способом.

Мелкую фруктово-ягодную карамель получают на поточных линиях.

При использовании изюма его предварительно моют, а затем сушат.

Ягоды в спирте (для драже «Вишня в шоколаде», «Черная смородина в шоколаде» и др.) получают из свежих крупных, отборных ягод, пропитанных сахароспиртовым раствором, в котором спирт и сахарный раствор с концентрацией сахара 65% берутся в пропорции 1:1 по объему. Длительность пропитки 2-3 недели.

Количество загружаемых изделий определяется их прочностью: малопрочные мелкие ликерные и фруктово-желейные конфеты загружают в количестве 10-15 кг, более прочные помадные и другие конфеты, карамель, ядра орехов загружают в количестве 75-85 кг.

Загруженные в котел простые изделия при его вращении перекатываются по плоскости, образованной естественным углом наклона. Благодаря наклону оси вращения котла к горизонту получается, что изделия раскатываются в стороны по поверхности, расширяющейся книзу. Они опускаются вниз ускоренно и в нестесненном потоке.

Загруженные изделия при вращении котла равномерно поливаются поливочным сиропом. Поливочный сироп имеет общее содержание сухих веществ 78-80%. Отношение сухих веществ патоки к

сухим веществам сахара составляет 0,78, что примерно соответствует пропорции патоки к сахару 1:1. Патоку добавляют в 80%-ный сахарный сироп после его уваривания до температуры ПО-112°C. Такой сироп обладает достаточной липкостью и вязкостью, он не только равномерно покрывает простые изделия, но и способен удерживать несколько слоев сахарной пудры, проходящей через сито № 23. Сахарная пудра такой крупности позволяет получить гладкую оболочку без бугорков.

Когда сироп равномерно покрывает всю поверхность изделий, их посыпают крупной сахарной пудрой – в 3–3,5 раза по массе большим количеством, чем сиропа. Изделия, предназначенные для шоколадной отделки, посыпают смесью сахарной пудры с какао-порошком в пропорции 3:1. Длительность обработки для ликерных, жележных и фруктовых изделий 3–5 мин.

Помадные изделия, ореховые ядра и карамель обрабатывают в течение 10-20 минут, дважды поливая и посыпая сахарной пудрой. На изделия, смоченные сиропом, налипают сахарная пудра. Она не растворяется в сиропе, хотя концентрация сахара в нем составляет лишь 45%. В сиропе количество сухих веществ патоки, приходящихся на 1 кг воды, составляет 1,4, а это значительно снижает растворимость сахарозы. При температуре 55°C сироп с такой концентрацией сахарозы является насыщенным. Температура сиропа, покрывающего изделия, значительно меньше. Такой сироп является лабильным. Из него выкристаллизовывается часть сахара, частицы сахарной пудры соединяются выкристаллизовавшимся сахаром. Это приводит к упрочнению оболочки. Кроме того, катящиеся изделия отдают часть влаги окружающему воздуху, что способствует увеличению доли выкристаллизовывающегося сахара. Масса изделий в результате увеличивается примерно на 10%.

После нанесения первого слоя сахарной пудры полуфабрикат выгружают на лотки с парусиновым дном. Лотки устанавливают на стеллажные тележки, на которых полуфабрикат находится в цехе или в специальной сушилке в течение 8-15 часов. Подсыхание наружного слоя сопровождается дальнейшей кристаллизацией сахара, соединением частичек сахарной пудры в более прочную оболочку.

После выстойки полуфабрикат снова загружают в дражировочный котел, но в большем количестве. Так, масса полуфабриката с ликерными конфетами составляет 20-25 кг, а для других видов – 75-85 кг.

При втором наращивании слоя применяют более концентрированный сироп, чем при первом. Это способствует получению более ровной поверхности. Пудрой посыпают вначале такой же крупной, как и при первом наращивании слоя, а в конце – более мелкой (проход через сито № 29). Мелкой пудрой выравнивают почти сухую поверхность изделий. Продолжительность обработки ликерных изделий составляет 5-10 минут, остальных – 10-15 минут. После наращивания слоя примерно в 25% изделия выгружают снова на лотки и направляют на сушку. Сушат драже воздухом при температуре 20⁰C и относительной влажности 65-70%. Продолжительность сушки составляет 8-12 часов.

На более прочных изделиях слой нужной толщины можно получить при одной обработке в котле путем нескольких последовательно чередующихся поливок и посыпок сахарной пудрой без промежуточного подсушивания.

Для получения ровной, гладкой, равномерно окрашенной поверхности изделия затем подвергаются отделке. В тот же дражировочный котел загружают изделия в еще большем количестве. Так, ликерные и желейные изделия загружают в количестве 50-55 кг, остальные – 60-65 кг. В котел подают поливочный сироп такой же концентрации, как и при втором наращивании, но с добавлением красителя. Лишь сиропы для белого драже применяют без красителя. После поливки вводят крупную сахарную пудру. При отделке применяют три поливки и три добавки сахарной пудры. Смену операций производят после распределения введенного вещества. Общая продолжительность отделки около 60 мин. Масса изделий при отделке увеличивается на 25%. Затем изделия снова выгружают на лотки и направляют на подсушку. Продолжительность подсушки от 16 до 24 часов.

При отделке драже «Морские камешки» применяют подкрашенный сахарный сироп без патоки с содержанием сухих веществ 70%. Он имеет меньшую вязкость. Посыпают изделия мелкой сахарной пудрой. В результате на поверхности образуется волнистость.

Неравномерность окраски получается благодаря одновременному поливу сиропами с разными красителями.

Полученным изделиям сообщают глянец в дражировочном котле или барабане. Для этого поверхность изделий покрывается тонким ровным слоем восково-жировой смеси с последующим полированием его путем перекачивания драже при вращении котла. Наличие на поверхности тонкого влагонепроницаемого слоя увеличивает стойкость драже при хранении.

Для приготовления глянца применяют масловосково-парафиновую смесь с чисто сахарным сиропом. Расплавленную смесь и профильтрованную смесь воска и парафина, взятые в равных количествах, вливают в двойное количество растительного масла (по отношению к смеси) и тщательно перемешивают. При остывании глянец твердеет. Твердый глянец имеет светло-желтый цвет и плавится при температуре 50-55⁰С. Также употребляют расплавленный глянец. Иногда в расплавленный глянец добавляют поливочный сахаропаточный сироп с содержанием сухих веществ 80% в количестве, вдвое меньшем, чем количество глянца. Полученную смесь сбивают до пастообразного состояния. Имеются и другие составы глянца.

Для глянцеваания в дражировочный котел загружают 80–100 кг драже. При вращении котла драже поливают чисто сахарным раствором с содержанием сухих веществ не выше 70% и температурой не ниже 40⁰С, т. е. чтобы сироп не был пересыщенным. После того как поверхность драже равномерно покроется сиропом, специальным мерником отмеривают порцию разогретого глянца и выливают его равномерно на драже, а затем посыпают тальком. Тальк уменьшает слипание частиц, улучшает их скольжение и полируемость. Заканчивают глянцеваание после появления достаточного блеска. Обычно глянцеваание длится 20-30 минут.

Для получения хорошего глянца существенное значение имеет температура и относительная влажность воздуха в помещении, где производится глянцеваание. Температура воздуха желательна 18–22⁰С, а относительная влажность – 60%. Целесообразно после внесения глянца подавать в котел воздух для подсушки. Отглянцованное драже выгружают на лотки и направляют на подсушку. После подсыхания оно направляется на расфасовку и упаковку.

Глянцевание драже с шоколадной оболочкой имеет некоторые особенности. Применяется несколько иной состав глянца. Наносится глянец в два приема. Продолжительность глянцевания удлиняется до 60 минут. Загрузка котла уменьшается до 10-70 кг. Температура воздуха в помещении при глянцевании драже с шоколадной оболочкой должна быть на 3-4⁰С ниже, чем при глянцевании драже с сахарной оболочкой.

Глянцевание драже осуществляется также в барабане, показанном на рис. 4.8.

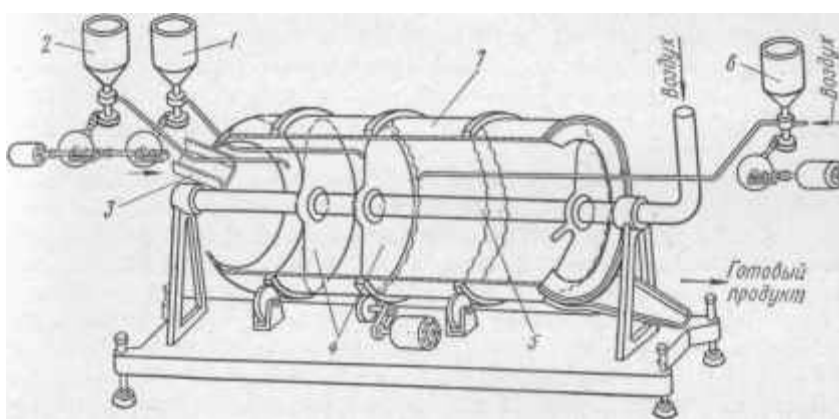


Рис. 4.8. Дrajировочный барабан

Трехсекционный барабан 7 вращается со скоростью 1,8 рад/с. Его внутренняя поверхность гофрирована.

Полуфабрикат по лотку 3 поступает в первую секцию барабана, в которую из дозатора 2 подается чисто сахарный сироп с содержанием сухих веществ 80% и температурой около 100⁰С. Неподвижные перегородки 4 разделяют барабан на секции, представляющие собой сектора с углом.

При переходе полуфабриката во вторую секцию он подсушивается воздухом, нагнетаемым в перфорированную трубу 5, а затем на него дозатором 1 наносится восково-жировая смесь, температура которой 65–70⁰С. Температура воздуха для подсушки 20–40⁰С, а относительная влажность 60–65%.

В третьей секции драже посыпается тальком из дозатора 6. Общая продолжительность глянцевания составляет 20–25 минут.

Вопросы для самоконтроля

1. Дайте определение драже.
2. Назовите стадии технологического процесса производства драже.
3. Какую смесь применяют для приготовления глянца?

4.8. Производство халвы

Халва – кондитерское изделие слоисто-волокнутой структуры, приготовленное из пенообразной карамельной массы и обжаренных тертых ядер маслянистых семян. Волокнистую структуру халве придает карамельная масса, образующая при вымешивании халвы длинные тонкие нити, между которыми распределена тертая масса маслосодержащих ядер.

Халва является ценным пищевым продуктом благодаря большому содержанию углеводов (30-35%), кроме сахара, жира (30-35%), полноценных белковых веществ 15-20%, минеральных веществ и витаминов В и Е. По содержанию жира и калорийности халва близка к таким изделиям, как шоколад, но превосходит его по пищевой ценности.

В зависимости от *маслосодержащего сырья* халва бывает:

- кунжутная (тахинная);
- арахисовая;
- ореховая;
- подсолнечная;
- кукурузная;
- комбинированная (подсолнечная + ореховая).

Халву могут выпускать с добавлением какао-порошка, сухого молока, шоколада, взорванных круп (продукты экструзии), а также с сухофруктами или цукатами. Халва обладает высокой пищевой ценностью. Энергетическая ценность 100 г продукта составляет 510–550 ккал.

Основное сырье:

- 1) семена кунжута или подсолнечника, ядра арахиса или орехов;
- 2) сахар, патока;
- 3) экстракты мыльного или солодкового корней.

Вспомогательное сырье (вкусовые и красящие вещества):

Мыльный корень – корень травы мыльнянка, которая растет в Средней Азии; содержит в своем составе сапонины, которые являются ПАВ.

Солодковый корень – корень солодки гладкой, которая растет на Урале; содержит глицерин, который выступает в качестве ПАВ.

Халва, в состав которой входят растертые ядра семян кунжута, называется тахинной. Тертая масса обжаренных ядер называется белковой, а масса из ядер кунжута – тахинной.

Технологическую схему производства халвы можно разделить на следующие стадии:

- подготовка сырья к производству;
- приготовление тахинной (или иной белковой) массы;
- приготовление пенообразной карамельной массы;
- приготовление отвара мыльного корня;
- сбивание карамельной массы с отваром мыльного корня;
- вымешивание халвы;
- расфасовка и упаковка халвы.

Основное сырье и его подготовка к переработке

Основным сырьем для производства халвы является: сахар-песок, крахмальная патока, семена подсолнечника, кунжута, арахиса, сои, корни растения мыльнянки.

Кунжут – однолетнее растение, произрастает в Средней Азии, Закавказье, на юге Украины. Плод кунжута – плоская коробочка удлиненной формы. В ней содержится 4-8 семян белого, светло-желтого или другого цвета. Для производства халвы используются только те сорта кунжута, которые не обладают горьким вкусом и дают светлую тахинную массу.

Семена кунжута состоят из оболочки и ядра. На долю оболочки приходится от 7 до 15 % от массы семян. Оболочка не используется в производстве халвы и после обрушивания семян удаляется. Ядро кунжута отличается большой пищевой ценностью благодаря большому содержанию жира (от 51,8 до 68,0 %), азотистых веществ (от 22,4 до 34,1 %) и наличию витаминов Е и В.

Для предупреждения порчи маслянистых семян при длительном хранении их влажность не должна превышать: кунжута 5-6%,

подсолнечника 7-8%, арахиса 6-7%, сои 12%. Поступившие на переработку семена содержат различные примеси – зерновые и минеральные. Поэтому перед подачей на производство их подвергают очистке на веялках, буратах, воздушно-ситовых сепараторах.

Однако в больших дозах сапонины вредны для организма человека, они растворяют красные кровяные шарики. Это действие в значительной степени снижается присутствием жира. При изготовлении халвы разрешается использовать отвар мыльного корня только в небольших количествах. Содержание сапонинов в халве не должно превышать 0,03%.

Кроме отвара мыльного корня, применяемого в качестве пенообразователя, в производстве халвы используются и другие вещества: экстракт из свеклы, яичный белок, молочные пенообразователи и др.

Мыльный корень поступает в виде высушенных кусков длиной 15-20 см, влажностью не более 13%. Корни не должны иметь плесени или других признаков порчи.

Получение белковых масс. Белковые массы представляют собой тонко измельченные обжаренные ядра маслосодержащих семян.

Кроме химического состава маслосодержащие семена отличаются по вкусовым качествам ядра и физическим свойствам оболочки. Это вносит некоторые особенности в технологию получения белковых масс. Однако общими технологическими операциями для всех семян являются: обрушивание семян, отделение ядра от оболочки, обжарка и охлаждение ядер, тонкий размол ядер.

Приготовление тахинной массы

Обрушивание семян кунжута с целью отделения оболочки от ядра отличается от аналогичного процесса для других семян, что предопределяется свойствами оболочки. Она обладает значительной эластичностью и прочностью, плотно прилегает к поверхности ядра. При замачивании семян в воде оболочка набухает, отрывается от поверхности ядра, но становится более эластичной и прочной. Она легче сходит с ядра, чем разрывается.

По традиционной технологии приготовления тахинной массы применяют так называемый мокрый метод обрушивания. Он включает предварительное замачивание семян кунжута в теплой воде в

течение 30-50 минут, затем выстаивание в течение нескольких часов. Влажность семян после набухания достигает 30-35 %. Их обрушивают в аппаратах различной конструкции, принцип действия которых состоит в том, что движущиеся лопасти с силой перемешивают кунжут, вызывая взаимное трение семян, что приводит к разрыву увлажненной набухшей оболочки и сходу ее с ядра.

По новой технологии обрушивание проводят в специальном агрегате, в котором очищенные от посторонних примесей семена кунжута увлажняются пароводяной смесью до влажности 12 % и за счет трения, вызванного вращением двух барабанов, освобождаются от оболочки.

Обрушенное семя передается пневмотранспортом в просевательную машину, где ядро очищается от оболочки. Затем ядро передается в обжарочный аппарат, из которого выходит с влажностью не более 1,0 %, и снова поступает в просевательную машину для окончательной очистки от остатков оболочки и примесей.

Обжарку ядер кунжута проводят в аппаратах разной конструкции: жаровни, котлы с мешалками, сушилки ВИС-42ДК, шахтные сушилки, аэрожелоба, ветровые сушилки. Температура теплоносителя в зависимости от конструкции обжарочного аппарата может колебаться в пределах 150-300⁰С. Однако, учитывая глицеридный и жирокислотный состав масла кунжута, глубокие изменения белковых веществ при высоких температурах, необходимо рекомендовать мягкие режимы обжарки (температура не выше 150⁰С).

В процессе обжарки удаляется влага и другие летучие вещества, происходят сложные биохимические процессы, такие как денатурация белковых веществ, сахароаминная реакция, способствующие формированию специфического вкуса и аромата. Частично изменяется липидный состав. При жестких режимах обжарки происходит выделение жира на поверхности ядер, его разложение, что ухудшает вкус и свойства тахинной массы.

Из обжарочного аппарата ядро передается пневмотранспортом в деревянный силос, в котором постепенно охлаждается до 45⁰С. Из силоса ядро кунжута поступает в установку для размола и получения тахинной массы.

На размольных установках с корундовыми дисками проводят двухступенчатое измельчение ядер. Полученная на первой ступени

размола грубоизмельченная тахинная масса стекает в промежуточную емкость из нержавеющей стали, где перемешивается и охлаждается. Емкость снабжена рубашкой, куда подается холодная вода. Из промежуточной емкости масса подается насосом во вторую дисковую машину для тонкого измельчения.

Из установки для тонкого измельчения тахинная масса температурой не более 95°C стекает в сборник, из которого насосом перекачивается в емкости для хранения и охлаждения до 41–46°C. Емкости снабжены мешалкой и водяной рубашкой.

Тахинная масса представляет собой суспензию, в которой дисперсной фазой являются измельченные частички клеточной ткани ядер кунжута, а дисперсионной средой – жир. Вязкость массы зависит от температуры, степени измельчения ядер, содержания жира и влаги.

В готовой тахинной массе содержание жира составляет 60–66%, влаги – не более 1,5%, золы – не более 3,5%, а размер твердых частиц не должен превышать 100 нм. Выход тахинной массы составляет 70% от веса кунжутного семени.

Подсолнечная **белковая масса** готовится из высокомаслянистых семян подсолнуха. Семена очищают на сепараторе от посторонних примесей, подсушивают до влажности 8–9% и обрушивают на бичевой рушке. Машина представляет собой барабан с внутренней рифленой поверхностью, на горизонтальном валу укреплены била. При вращении вала семена ударяются о била, рифленую поверхность, одно о другое, раскалываются, и оболочка отделяется от ядра. После обрушивания лузгу двукратно отвеивают на рассевных вейках.

Ядро должно быть полностью очищено от лузги и необрушенных семян. Для полного удаления мельчайших частиц лузги ядро подсолнечника замачивают и промывают в воде, размешивая в течение 10-15 минут. Ядро влажностью 20-25 % передают в центрифугу для отжатия поверхностно связанной воды. Увлажненное ядро сушат в барабанной сушилке, в которой навстречу ядру подается горячий воздух температурой 100-105°C. Продолжительность сушки составляет 30-40 минут.

При обработке ядра водой, а затем горячим воздухом происходит дезодорация ядра, которая заключается в удалении летучих веществ со специфическим запахом с водой при замочке и промывке, а также с паром при высушивании.

Дезодорированное ядро влажностью 6-8 % передается в обжарочный аппарат. Обжаренное ядро влажностью 1,8-2 % охлаждают до 45⁰С и транспортируют в бункеры у размольной остановки для получения белковой подсолнечной массы.

Обжаренное ядро подсолнечника содержит около 50% жира, а тахинная масса – 60-66 %. Поэтому для приготовления халвы по обычной рецептуре в белковую массу из подсолнечного ядра добавляют при размоле (или после) до 20% рафинированного подсолнечного масла.

Выход тертой массы по отношению к сырому необрушенному семени составляет около 39 %.

Арахисовая белковая масса

Арахис может поступать на фабрику лущеный, т.е. без оболочки, и с оболочкой. Бобы арахиса после очистки от посторонних примесей подсушивают и обрушивают на арахисолушительных машинах. Очищенные от оболочки ядра обжаривают при температуре 110-120⁰С, затем быстро охлаждают до 50⁰С.

На поверхности ядер остается кожица (пленка) и зародыш. Они придают арахисовой массе бобовый и горький привкус. Для отделения кожицы и зародыша ядра арахиса обрабатывают на дробильно-сортировочной машине, а дробленые ядра подают на размол.

Для устранения бобового привкуса рекомендуется ядра арахиса перед обжаркой смачивать раствором поваренной соли концентрацией 4-6 %. Их загружают в дражировочный барабан, добавляют 6-8 % раствора. После кратковременного перемешивания ядра подают на обжарку.

Размол ядер осуществляется на дисковых, вальцевых или штифтовых мельницах. Арахисовая белковая масса содержит около 50 % жира, 1-2 % воды.

Получение пенообразной карамельной массы

Карамельная масса для приготовления халвы должна обладать несколькими иными свойствами, чем для производства карамели. Она должна быть высоковязкой, долго сохранять пластичность, не затвердевать и иметь повышенную стойкость против кристаллизации,

так как подвергается интенсивному сбиванию и вымешиванию. Эти свойства достигаются за счет изменения рецептурного состава и повышенной влажности карамельной массы.

При подготовке карамельного сиропа на 1 часть сахара берут 1,5 и даже 2 части патоки. Массу уваривают до влажности 4-5%.

Для уваривания карамельной массы используются те же аппараты, что и в карамельном производстве, кроме того, применяют автоматизированную установку «Халвин». Точность заданных объемов сахара, воды, патоки, влажности смеси, поддержание конечной температуры уваривания и охлаждения карамельной массы обеспечивают стабильность ее качества.

Для приготовления халвы применяется пенообразная карамельная масса. Ее получают сбиванием в присутствии пенообразователя, в качестве которого используют отвар мыльного корня.

Приготовление отвара мыльного корня и сбивание карамельной массы

Мыльный корень замачивают в воде при температуре 60-70⁰С в течение 10-15 минут, затем дробят на небольшие куски, промывают в воде, помещают в варочный котел, заливают водой и подвергают длительному вывариванию в течение 5-6 часов.

Отвар мыльного корня получают на основе диффузии сапонины вместе с другими водорастворимыми веществами из тканей корня в воду.

Когда в раствор перейдет достаточное количество растворимых веществ, вываривание заканчивают, отвар сливают и фильтруют. Мыльный корень подвергают вывариванию 3-4 раза. Весь отвар собирают вместе и уваривают до относительной плотности 1,05. Отвар содержит около 10 % сухих веществ, половина из них приходится на долю сапонины. Цвет отвара темно-коричневый.

Отвар быстро портится, покрывается плесенью, поэтому его нельзя готовить впрок, а необходимо расходовать немедленно.

Уваренную карамельную массу выгружают в варочный котел с паровым обогревом. Внутри котла на горизонтальном валу закреплены лопатообразные била. Вал вращается с частотой 120 об/мин. Сверху котел закрывается крышкой. В массу добавляют около 2% отвара мыльного корня и включают мешалку. Сбивание продолжается 15 минут при температуре 105-110⁰С.

При сбивании в котел подается сжатый воздух под давлением 0,3 МПа. Он захватывается билами и дробится на мелкие пузырьки. Постепенно образуется пенообразная масса. Сапонин как поверхностно-активное вещество адсорбируется на поверхности пузырьков воздуха, стабилизирует пенную структуру карамельной массы. По мере сбивания относительная плотность массы снижается с 1,5 до 1,1.

Вымешивание халвы, расфасовка и упаковка

Для образования халвы необходимо смешать белковую и пенообразную карамельную массы и добиться равномерного их распределения между собой. По химическому составу и физическим свойствам это совершенно разные массы. Карамельная масса обладает гидрофильными свойствами, а белковая – липофильными, поэтому при смешивании этих масс не возникают какие-либо химические связи.

Главную роль в формировании структуры халвы играет пенообразная карамельная масса. При охлаждении и вымешивании ее структурно-механические свойства изменяются. Из жидкой она переходит в пластическое состояние, при вымешивании в массе образуются длинные тонкие волокна, между которыми распределяется белковая масса. В результате непродолжительного вымешивания возникает слоисто-волоконистая структура халвы. Следовательно, чем больше карамельных волокон, чем они более тонкие и чем гуще каркас (сетка) из них, тем равномернее будут распределены белковая и карамельная массы.

Определенную роль в связывании этих масс, видимо, играют молекулы сапонины как поверхностно-активного вещества. Волокна карамельной массы имеют включения воздушных пузырьков, на поверхности которых адсорбированы молекулы сапонины. При возникновении волокон пузырьки воздуха могут оказаться оголенными, не полностью покрытыми слоем карамельной массы. При соприкосновении их с жиром белковой массы происходит переориентация молекул сапонины в адсорбционном слое. Своими гидрофобными участками молекулы сапонины связываются с молекулами жира. Между ними возникают гидрофобные взаимодействия. Следовательно, чем больше карамельная масса при сбивании насыщается воздушными пузырьками, тем прочнее удерживается белковая масса в халве.

Нормальная консистенция халвы получается при соотношении 55 % белковой массы и 45 % карамельной массы. При уменьшении жирности белковой массы (арахисовой, подсолнечной), приготовленной без добавления растительного масла, целесообразно повысить количество белковой массы до 60 %.

Для получения слоисто-волокнутой структуры халвы вымешивание проводят в несколько приемов. Сначала в дежу месильной машины, оснащенной двухскоростным электродвигателем и таймером, загружают белковую массу (температурой 40-45⁰С) и горячую пенообразную карамельную массу (температурой 95-100⁰С) и на малой частоте движения месильного органа смешивают массы до образования тестообразной консистенции. Одновременно в дежу загружают рецептурные ароматические вещества: какао-порошок, ванилин, обжаренные орехи и другие.

При дальнейшем вымешивании частоту движения месильного органа увеличивают. Вследствие охлаждения карамельной массы повышается ее вязкость и пластичность, что способствует образованию длинных нервующихся волокон. Общее время вымешивания до 5 мин. Температура халвы после замеса равна 65-70⁰С.

Халву в пластическом состоянии отвешивают и расфасовывают в жестяные банки, в пачки из жиронепроницаемой бумаги или целлофана. Укладывают в ящики, застланные пергаментом.

Для расфасовки применяются специальные автоматы. Дежа с готовой халвой закатывается в подъемник, которым поднимается к воронке дозатора упаковочной машины. Халву фасуют по 300 г в коробки из пленки ПВХ, которые закрываются термосвариваемой фольгой. Готовая продукция укладывается в гофрокороба.

Мелкоштучные изделия из халвы могут покрываться шоколадной глазурью и расфасовываться в красочно оформленные коробки.

Халва не выдерживает длительного срока хранения. При хранении поверхность ее увлажняется и темнеет, происходит утечка жира. Эти изменения в основном зависят от химического состава и свойств карамельной массы. Необходимо контролировать содержание в массе редуцирующих веществ, оно не должно превышать 34%. Как отмечалось выше, карамельная масса должна иметь хорошо развитую пенообразную структуру, что упрочняет связь жира с карамельными волокнами, а следовательно, уменьшает утечку жира при хранении халвы.

Качество халвы зависит также от условий хранения. При высокой относительной влажности воздуха поверхность халвы быстро увлажняется и темнеет, особенно у подсолнечной халвы.

Прогоркание жира в халве идет сравнительно медленно, особенно в тахинной халве. Потери жира при хранении могут достигать 3,0-3,5% за месяц при температуре 20⁰С. Оптимальными условиями хранения халвы является температура 10-12⁰С и относительная влажность воздуха не выше 75 %.

Вопросы для самоконтроля

1. Халва – это...
2. Как называется халва, в состав которой входят растертые ядра семян кунжута?
3. Какое сырье используется для производства халвы?
4. Перечислите основные стадии технологического процесса.

4.9. Производство мучных кондитерских изделий

Мучные кондитерские изделия – это пищевые продукты, для приготовления которых наряду с сахаром используется мука.

К группе кондитерских изделий относят:

- печенье, крекер и галеты;
- пряники;
- вафли;
- торты и пирожные;
- кексы, ромовые бабы, рулеты.

Все виды мучных кондитерских изделий характеризуются высокой пищевой и энергетической ценностью. Низкая влажность этих изделий позволяет хранить их длительное время.

Производство мучных кондитерских изделий состоит из следующих операций: приготовление теста, формование, выпечка, охлаждение, упаковка.

Для разрыхления теста при производстве мучных кондитерских изделий дрожжи используются лишь для некоторых изделий, а в основном — химические разрыхлители (питьевая сода, углекис-

лый аммоний). Химические разрыхлители под воздействием высокой температуры разлагаются с выделением газообразных продуктов.

Печенье изготавливают из муки высшего сорта, пшеничной, а также овсяной, сахара, молока, кулинарных и топленых жиров, яиц, соли, ароматических веществ, органических кислот и химических разрыхлителей.

Печенье подразделяют в зависимости от рецептуры и особенностей производства на следующие виды:

- сахарное;
- затяжное;
- сдобное.

Сахарное печенье – это распространенный вид мучных кондитерских изделий. Оно готовится из пластичного теста со слабой и средней клейковиной, содержание сахара 20–30%, жира – не менее 9,5%. Сахарное печенье характеризуется хрупкостью, пористостью, набухаемостью, на лицевой поверхности имеется рисунок. Это хорошо сохраняющийся пищевой концентрат.

Ассортимент:

- апельсиновое, лимонное, земляничное, к чаю – из муки высшего сорта;
- сахарное, шахматное, дорожное, наша марка – из муки первого сорта;
- новост, морковное – из муки 2-го сорта.

Затяжное печенье готовят из эластично-упругого теста; содержание сахара до 20%, жира до 8%. Печенье медленно набухает в воде, более светлой окраски, имеет явно выраженную слоистую структуру (после замеса его подвергают многократной прокатке с выдержкой); на его поверхности имеются проколы.

Сдобное печенье, или десертное, отличается большим содержанием сдобных добавлений – жиров, сахара, яиц, вкусовых веществ.

Его готовят из муки высшего сорта, имеет небольшие размеры, бывает различной формы, с начинкой, иногда глазируют шоколадом.

Печенье сдобное подразделяется на печенье песочное, песочно-отсадное, белково-сбивное, сухарики, миндально-ореховое.

Печенье выемное вырезают вручную из раскатанного листа теста с помощью жестяных формочек.

Печенье отсадное отсаживают на тестовыжимной машине, выдавливая тесто через так называемые мундштуки.

Печенье белково-сбивное готовят сбиванием яичных белков с сахарной пудрой и замешиванием этой массы с мукой и прочих добавлений.

Миндально-ореховое печенье получают из размолотых орехов (чаще миндаля), сахара, яичного белка с добавлением муки и др.

Крекер (сухое печенье) вырабатывается из пшеничной муки высшего и 1-го сорта без сахара с добавлением жира, имеет слоистую, хрупкую структуру и проколы на поверхности. Готовится крекер на дрожжах, или на дрожжах и химических разрыхлителях, или на одних химических разрыхлителях.

По рецептуре и способу приготовления крекер подразделяется на три вида:

- 1) с жиром или с жиром и жировой прослойкой;
- 2) с жиром или с жиром и жировой прослойкой с добавлением вкусовых веществ (тмин, анис, сыр);
- 3) без жира.

Галеты – мучные кондитерские изделия, сухие, прямоугольной или квадратной формы, с проколами на поверхности, без добавлений сахара и жира (или с минимальным их количеством). Это продукт длительного хранения, им можно пользоваться вместо хлеба. Галеты вырабатывают простые, улучшенные (с добавлением жира) и диетические (с сахаром и жиром).

Качество печенья, крекера, галет оценивают по вкусу и запаху, цвету, состоянию поверхности. Рисунок должен быть четкий, отделка должна быть в соответствии с рецептурой.

Стандартом нормируются физико-химические показатели: влажность печенья, массовая доля сахара, жира и др.

Недопустимые дефекты печенья, крекера, галет: посторонние запахи, привкусы, включения, непромес, плесень, загрязнение изделий, заражение амбарными вредителями.

Печенье, крекер, галеты хранят при температуре 18 °С и относительной влажности воздуха 65–75%.

Гарантийные сроки хранения:

- для сахарного и затяжного печенья – 3 месяца;
- для сдобного печенья с массовой долей жира 10% – до 45 дней;
- для крекера с массовой долей жира не более 14,3% – 3 месяца;
- для галет простых, герметично упакованных – 2 года;
- для улучшенных фасованных – 6 месяцев.

Пряники – это мучные кондитерские изделия в основном круглой формы, с выпуклой поверхностью и мягкой консистенцией. Обычно пряники имеют пряно-сладкий вкус и содержат сахара до 45 % с жиром или без него.

По способу приготовления пряники подразделяют на сырцовые и заварные. К группе пряников относят коврижки (выпеченный полуфабрикат из пряничного теста с фруктовой начинкой).

Сырцовые пряники замешивают без заваривания муки на холодном сахарном или сахаропаточном сиропе.

Заварные пряники вырабатывают в три этапа: сначала заваривают муку горячим сахаропаточным или медовым сиропом, охлаждают заварку, замешивают заварку с остальными видами сырья.

Пряники заварные имеют более темный цвет, ароматнее и дольше не черствеют. Пряники выпускают различной формы, с начинкой или без начинки, глазированные шоколадом, жировой глазурью, сахарным сиропом, обсыпные сахаром и др.

Качество пряников оценивают по состоянию поверхности, форме, цвету, виду на изломе, вкусу, запаху.

Для каждого наименования пряников нормируется содержание сахара, жира, щёлочность, толщина и другие показатели.

Недопустимые дефекты пряников – деформация, подгорелость, липкая поверхность, трещины, впадины, непромес, наличие пустот, посторонние привкусы и запахи.

Хранят пряники при температуре 18⁰С и относительной влажности воздуха 75 %.

Срок хранения сырцовых пряников составляют от 10 до 30 дней, заварных – от 30 до 45 дней.

Мучные кондитерские изделия отличаются от сахаристых тем, что в их рецептуру входит мука. Эти изделия обладают высокой калорийностью и усвояемостью, отличаются приятным вкусом и привлекательным внешним видом. Высокая пищевая ценность мучных кондитерских изделий обусловлена значительным содержанием углеводов, жиров, белков. Благодаря низкой влажности большинство изделий представляет собой ценный пищевой продукт с длительным сроком хранения.

Производство всех видов мучных кондитерских изделий включает такие операции, как приготовление теста, формование, выпечка, охлаждение, упаковка, для некоторых видов – отделка.

Печенье – ручные кондитерские изделия со значительным содержанием сахара и жира, с низкой влажностью, получаемые после выпечки тестовых заготовок разнообразной формы.

Технологический процесс производства печенья состоит из следующих стадий: подготовки сырья, приготовления, обработки и формования теста, выпечки, охлаждения, расфасовки и упаковки.

Подготовка сырья производится по общепринятым условиям. Для мучных кондитерских изделий в зависимости от вида приходится смешивать отдельные партии муки, чтобы получить муку с требуемыми качествами клейковины.

Приготовление теста для разных видов печенья осуществляется по-разному. В образовании кондитерского теста главную роль играют белки пшеничной муки и другие компоненты рецептуры. Белки способны набухать в воде. Набухшая клейковина сообщает тесту определенную вязкость, эластичность и упругость.

Кондитерское тесто в отличие от хлебопекарного содержит значительное количество сахара, жира, молока, яйцепродуктов.

Влияние каждого компонента на набухание клейковины, а следовательно, и на образование теста и его свойства различно.

Сахар ограничивает набухание белков муки, делает тесто вязким и мягким, при избытке его тесто расплывается, становится липким. Вместе с тем при отсутствии жира печенье из теста с большим содержанием сахара обладает чрезмерной твердостью. Изменяя дозировку сахара, можно изменять набухаемость клейковины и свойства теста. Сахар вводится в тесто в виде пудры, при изготовлении затыжного теста используется сахарная пудра крупного помола и мелкий сахарный песок.

Жиры также уменьшают набухаемость клейковины, придавая тесту высокую пластичность. При недостатке жира или неравномерном его распределении тесто становится упругим, плохо формуется, готовые изделия приобретают повышенную твердость.

Жиры вводятся в тесто в виде водно-жировой эмульсии.

Крахмал повышает пластичность теста, готовые изделия приобретают хорошую намокаемость и рассыпчатость.

Патока, инвертный сироп и мед повышают вязкость теста, а у готовых изделий – намокаемость и гигроскопичность, что увеличивает сроки хранения. Кроме этого они окрашивают печенье в золотисто-желтый цвет.

Молочные продукты улучшают вкусовые свойства и повышают пластичность печенья.

Яйцепродукты способствуют разрыхлению теста и эмульгированию жиров, вводимых по рецептуре.

Для получения теста с необходимыми свойствами рецептурами предусмотрены определенные соотношения между всеми видами сырья.

Все виды кондитерского теста разрыхляются химическим путем. В сахарное тесто вводится больше сахара и жира, чем в затыжное. Кроме рецептуры на свойства теста оказывают влияние технологические режимы замеса, особенно интенсивность механического воздействия.

Сахарное тесто должно быть рыхлым, пластичным, хорошо сохранять приданную ему форму. Приобретению этих свойств, способствует низкая влажность (16–17%), низкая температура теста при замесе (не выше 28⁰С) и малая длительность его. Вода при замесе теста вводится только для растворения компонентов (сахара, соли, разрыхлителей), поэтому набухание клейковины происходит ограниченно, при дефиците влаги. Сахарное тесто необходимо сразу направлять на формование. При длительном хранении продолжается гидратация клейковины, и тесто изменяет свои свойства, переходя из пластичного состояния в упруго-эластичное.

Затяжное тесто обладает упруго-эластичными свойствами. Оно плохо сохраняет приданную ему форму. Эти свойства тесто приобретает в связи с меньшим содержанием жира и сахара (по сравнению с сахарным тестом), большей влажностью (до 26%), повышенной температурой при замесе (40⁰С), большой длительностью замеса. Такие условия способствуют более полной гидратации клейковины.

При замесе теста используется эмульсия, изготавливаемая из воды и всех видов сырья, предусмотренного рецептурой, кроме муки и крахмала. В этом случае сырье подается двумя потоками (эмульсия и смесь муки с крахмалом), что облегчает работу тесто-приготовительных отделений и повышает производительность машин. При изготовлении эмульсии жир должен быть равномерно диспергирован в воде. Получению стойкой эмульсии способствуют эмульгирующие вещества – лецитин яичного желтка, казеин молока, а также фосфатидные концентраты. Тесто, изготовленное на эмульсии, имеет более однородную консистенцию и лучше формуется. Эмульсию готовят в две стадии: сначала сырье перемешивается в воде, затем сбивается. Перемешивание производится в цилиндрическом смесителе с мешалкой, имеющей частоту вращения 70–120 об/мин. При перемешивании происходит растворение компонентов рецептуры. Сбивание эмульсии производится в центробежном эмульсаторе (рис. 4.9.)

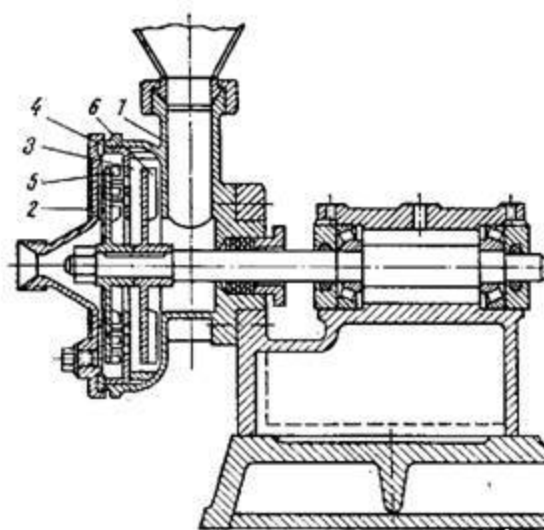


Рис. 4.9. Эмульсатор центробежный

Смесь сырья через загрузочную воронку 1 поступает внутрь эмульсатора, в котором вращаются два диска (5, 6), разгороженные неподвижным диском 4 и кольцом 3.

Диски имеют частоту вращения 1400 об/мин. Смесь при вращении дисков разбивается на мельчайшие частицы, образуя эмульсию, которая выходит через отверстие в крышке 2. Готовая эмульсия перекачивается в емкость с мешалкой, в которой выдерживается при температуре 35–38⁰С.

Замес сахарного теста осуществляется в машинах непрерывного действия (рис. 4.10).

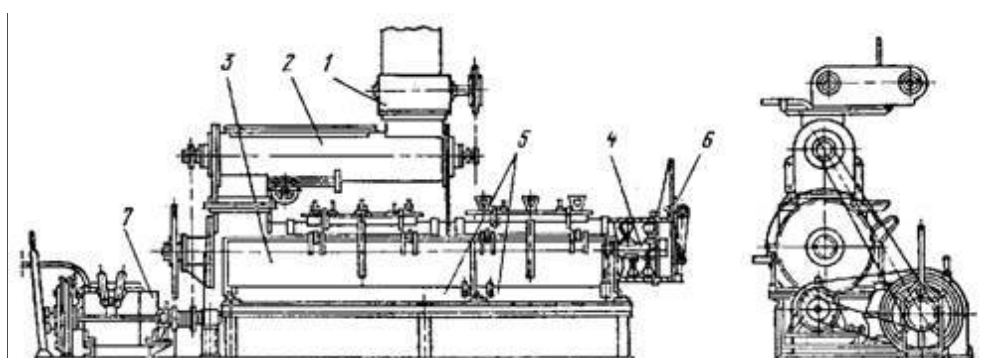


Рис. 4.10. Тестомесильная машина непрерывного действия

Мука дозатором 1 и эмульсия подаются в камеру предварительного смешивания 2, представляющую собой цилиндрическую емкость, внутри которой расположен вал с лопастями, имеющий ча-

стоту вращения 45 об/мин. Здесь проходит первая стадия образования теста. Из камеры 2 масса поступает в горизонтальную месильную камеру 3 с лопастным валом 4, имеющим частоту вращения от 11 до 22 об/мин. Для поддержания температуры служит двухсекционная водяная рубашка 5. Выход теста регулируется заслонкой 6. Вращение валам месильных камер передается от электродвигателя через коробку скоростей 7. Замес сахарного теста продолжается 16–18 минут. Готовое тесто влажностью 16–17% при температуре 25–28⁰С поступает на формование.

Затяжное тесто готовится в машинах периодического действия различной конструкции и производительности. Месильными органами являются Z-образные лопасти или валы с Т- и П-образными лопастями. Загрузка сырья в месилку может производиться отдельно (по компонентам) или в виде заранее приготовленной эмульсии с мукой. При отдельном внесении компонентов соблюдается следующая последовательность загрузки: сахар, соль, жиры, яйцепродукты, инвертный сироп, патока, вода, молоко, мука, разрыхлители, крахмал, ароматические вещества. Вносят сырье с некоторыми интервалами для лучшего перемешивания. Замес теста влажностью 25–26% производится при температуре 35–40⁰С в течение 40–60 мин. Длительность замеса зависит от сорта муки и качества клейковины.

Готовое затяжное тесто перед подачей на формование проходит стадию прокатки между металлическими гладкими валками прокатной машины. Прокатка производится до 14 раз, чередуясь с периодами вылеживания теста.

Первая прокатка повторяется пять раз. Кусок теста, проходя между валками, превращается в пласт определенной толщины. Пласт складывают вдвое, поворачивают на 90⁰ и вновь прокатывают между валками. Чередование прокатки и поворотов теста приводит к интенсивному воздействию на клейковину и равномерному изменению ее свойств. После первой пятикратной прокатки тесто оставляют в покое на 2–2,5 часа. В этот период происходит рассасывание внутренних напряжений, возрастает пластичность теста.

Повторная прокатка производится четыре раза с чередованием поворотов и уменьшением толщины пласта до 45 мм. После второй прокатки следует второе вылеживание теста в течение 30 минут

и, наконец, проводится последняя пятикратная прокатка с доведением пласта теста до толщины 10–12 мм. При последней прокатке на поверхность пласта вносят отходы теста, образовавшиеся при формовании.

Далее тесто обрабатывают калибровочными валками, доводящими толщину пласта до 4–5 мм. При прокатке и вылеживании происходит уменьшение упруго-эластичных и повышение пластичных свойств теста, снижается его вязкость. Обработанное таким образом тесто хорошо формуется, изделия получаются с гладкой поверхностью, слоистой структуры, обладают хорошей набухаемостью и низкой плотностью. Все это улучшает вкусовые свойства.

Формование сахарного и затяжного теста осуществляется различными методами, учитывающими свойства этих видов теста.

Сахарное тесто формуется прокаткой на ротационных машинах (рис. 4.11.).

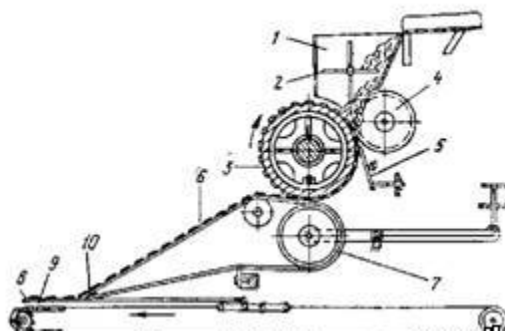


Рис. 4.11. Схема ротационной формующей машины

Тесто подается в загрузочный бункер 1, внутри которого расположена защитная крыльчатка 2, регулирующая подачу теста к формующему механизму.

Формующий механизм состоит из двух соприкасающихся барабанов: формующего (3), на поверхности которого находятся выгравированные гнезда форм с рисунком, и питающего (4), на поверхности которого имеются продольные рифы. При вращении барабанов навстречу один другому происходит впрессовывание теста в формы. Избыток теста счищается ножом 5, лезвие которого плотно прижато к поверхности формующего барабана двумя пружинами.

В нижней части формующий барабан входит в соприкосновение с движущимся тканевым транспортером 6. В результате более

высоких сил адгезии между тестом и тканью тестовые заготовки переходят на транспортер 6. Натяжение и прижим транспортерной ленты регулируются роликом 7. Транспортер огибает ножевидную планку 10, создающую острый угол перехода ленты, в результате чего тестовые заготовки переходят на металлические трафареты 8 движущегося цепного транспортера 9 печи. Многие современные печи оснащены ленточными металлическими транспортерами. В этом случае тестовые заготовки переходят с транспортера 6 прямо на ленту пода печи.

Затяжное тесто формируется методом штампования. Штмпующий механизм состоит из матрицы с заостренными кромками, внутри которой движется пуансон, выполненный в виде пластин с нанесенной гравировкой. Пуансон имеет металлические шпильки, прокалывающие тестовую заготовку. На формование затяжное тесто поступает непрерывно в виде гладкой тестовой ленты. Штмпующий механизм совершает сложное движение. При опускании на тестовую ленту штамп некоторое время движется вместе с ней в горизонтальном направлении, затем поднимается вверх и возвращается в исходное положение, и цикл вновь повторяется.

В момент формования пуансон, прижимаясь к тестовой ленте, наносит рисунок и делает проколы, а матрица вырубает тестовые заготовки. Проколы тестовых заготовок необходимы для удаления влаги и газов при выпечке во избежание вздутия изделий.

Отформованные заготовки теста выталкиваются из форм пуансоном и остаются на движущейся ленте. Остатки теста после формования в виде дырчатой полосы подаются возвратным транспортером к вальцовым машинам на последнюю прокатку теста.

Выпечка печенья является важнейшей технологической стадией, превращающей тесто в готовое изделие. Во время выпечки удаляется избыточная влага и происходят физико-химические и коллоидные процессы.

Выпечка характеризуется переносом тепла и влаги в коллоидных капиллярно-пористых материалах под влиянием высокой температуры. Тестовая заготовка нагревается с поверхности быстрее, чем внутри. При постоянной температуре газовой среды в пекарной камере наблюдается значительная разность в температуре между

наружными и внутренними слоями изделий. Влагообмен между тестом и газовой средой пекарной камеры обусловлен этим температурным градиентом. Влажность изделия уменьшается в результате испарения влаги. Удаление влаги из поверхностных слоев может происходить до определенного предела, выше которого наблюдается резкое возрастание температуры, приводящее к обугливанию печеня.

Режим выпечки характеризуется тремя периодами удаления влаги из теста. В первом периоде происходит интенсивный прогрев теста, зависящий от температуры и относительной влажности газовой среды пекарной камеры. Процесс интенсивного обезвоживания поверхностных слоев сопровождается денатурацией белков, набуханием, частичной клейстеризацией крахмала, образованием пористой структуры тестовой заготовки. Объем тестовых заготовок увеличивается в связи с выделением газообразных продуктов, образующихся в результате разложения химических разрыхлителей. Зона испарения влаги находится у поверхности изделия.

Во втором периоде удаление влаги в результате испарения протекает с постоянной скоростью. Зона испарения перемещается в глубь изделия.

В третьем периоде выпечки зона испарения достигает центральных слоев и влагоотдача замедляется. В этот период начинается удаление связанной влаги – процесс сушки.

Для каждого вида теста устанавливается соответствующий режим выпечки, учитывающий оптимальные условия теплообмена в пекарной камере и позволяющий более экономично вести процесс.

Печенье выпекается в течение 4–5 минут при температуре в первом периоде до 160⁰С и относительной влажности паровоздушной среды 60–70%, во втором периоде до 350–400⁰С и в третьем периоде до 250⁰С.

При выпечке происходит образование капиллярно-пористой структуры, уменьшение количества нерастворимого крахмала за счет образования растворимого крахмала и декстринов, придающих блеск поверхности изделий. Происходит частичная карамелизация сахаров, появляется характерная окраска изделий, уменьшается количество жира.

Выпечка производится в печах различной конструкции. Наиболее распространенными являются газовые одноленточные печи (рис. 4.12), выпечка в которых осуществляется непосредственно на движущейся металлической ленте 1 или на металлических трафаретах, устанавливаемых на цепной транспортер.

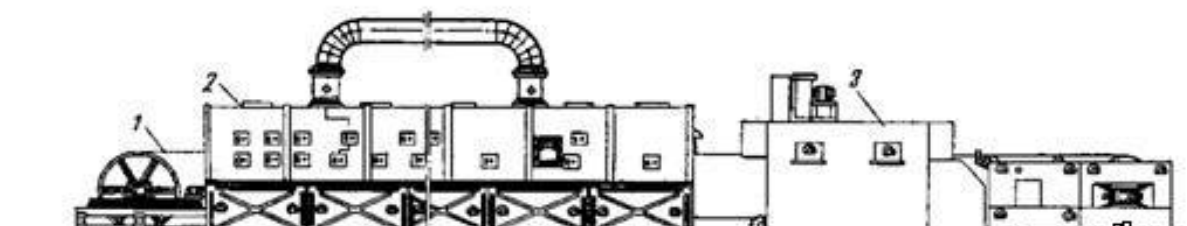


Рис. 4.12. Печь бисквитная, одноленточная

Пекарная камера 2 обогревается 72 газовыми горелками, расположенными по зонам выпечки. Температура регулируется включением или отключением горелок и подачей газа. Ленточный транспортер печи проходит через охлаждающую камеру 3, в которой печенье охлаждается. Влажность сахарного печенья составляет 5%, затяжного – 7%.

Охлаждение печенья производится в две стадии. При выходе из пекарной камеры температура поверхностных слоев печенья составляет 118–120⁰С, изделия мягкие и не снимаются с ленты. Вначале печенье охлаждают до 65–70⁰С. При этой температуре оно затвердевает и отстает от поверхности ленты или трафаретов. Затем печенье охлаждается до 30–35⁰С. При такой температуре его можно укладывать и завертывать.

При охлаждении происходит дополнительная потеря влаги изделиями, что может привести к заниженной влажности готовых изделий. Поэтому охлаждение необходимо проводить быстро. Для этой цели используются охлаждающие транспортеры, закрытые со всех сторон деревянным или металлическим коробом, внутрь которого вентиляторами подается охлаждающий воздух. Продолжительность охлаждения зависит от температуры и скорости воздуха. Высокие температуры охлаждения приводят к длительному охлаждению и большой потере влаги. Низкие температуры вызывают рас-

трескивание поверхности изделий. Оптимальными режимами охлаждения считаются температура воздуха 20–25⁰С и скорость движения 3–4 м/с. Охлажденное печенье поступает на упаковку.

Перечисленные выше технологические процессы осуществляются на непрерывных поточных линиях.

Сахарное печенье изготавливается на поточно-механизированных линиях (рис. 4.13).



Рис. 4.13. Поточно-механизированная линия производства сахарных сортов печенья

Все сырье, поступающее на приготовление сахарного теста, кроме муки и крахмала, смешивается в смесителе, затем проходит эмульсатор 2. Эмульсия хранится в промежуточном сборнике 3, откуда дозируется в месильную машину непрерывного действия 5. Туда же дозатором 4 непрерывного действия дозируется мука; тесто непрерывно выходит на ленточный конвейер 6, передающий его на формование в ротационную машину 7. Выпечка отформованных заготовок производится в газовой одноленточной печи 8. Горячее печенье проходит камеры охлаждения 10 и 12, между которыми устанавливается распределитель потоков печенья 11. Затем печенье проходит стеккер 13, поворачивающий изделия на ребро, и по транспортеру 14, 15 подается к заверточным автоматам. Автомат 16 упаковывает пачки печенья в наружную тару.

Производство затяжного печенья осуществляется на механизированных линиях с периодическим замесом и обработкой теста (рис. 4.14).

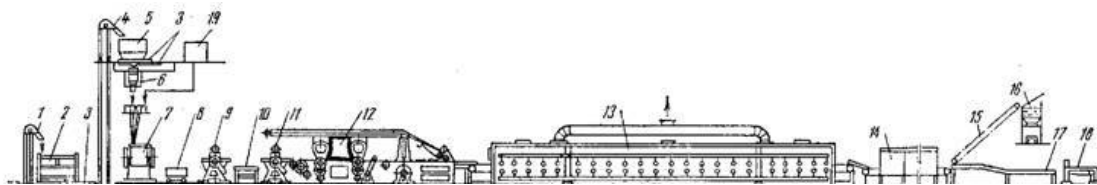


Рис. 4.14. Механизированная линия производства затяжного печенья

Мука норией 1 через просеиватель 2, шнеком 3 и норией 4 подается в бункер 5 над месильной машиной 7.

Мука дозируется автовесами 6, а эмульсия из бака 19 по объему. Тесто выгружается на тележки 8, в которых вылеживается, а затем проходит первую прокаточную машину 9 и переносится на стол 10, проходит вторую прокатку на машине 11, в виде тестовой ленты поступает на формование под штампы 12 ударного действия. Остатки теста после формования возвращаются транспортером к прокатной машине 11. Тестовые заготовки выпекаются в печи 13, охлаждаются на закрытом конвейере 14. Печенье, поступающее на фасовку в наружную тару, движется по транспортеру 15 в автовесы 16 и сыпается в короба, а печенье, поступающее на фасовку в пачки, – проходит стеккер 17 и подается к автоматам 18.

Вопросы для самоконтроля

1. Мучные кондитерские изделия – это...
2. Назовите ассортимент мучных кондитерских изделий.
3. Какое сырье используется для производства мучных кондитерских изделий?
4. Назовите основные этапы технологического процесса.
5. Пряники – это...
6. Галеты – это...
7. Какие виды печенья вы знаете?

5. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

К общим идентифицирующим признакам ассортиментной и квалитетической характеристик кондитерских изделий относятся органолептические показатели: внешний вид (цвет, форма, состояние поверхности), вкус и запах, внутреннее строение (вид на разрезе, разломе, пористость, промес и т. п.) или структура. Большая часть этих показателей и их значений регламентируется стандартами, меньшая часть – не регламентируется.

Внешний вид оценивается у всех кондитерских изделий. Это один из наиболее значимых показателей качества, так как в процессе производства фальсифицированных товаров именно по внешнему виду стремятся придать сходство с подлинным товаром.

Цвет кондитерских изделий очень разнообразен и характеризуется широкой гаммой цветов и оттенков, обусловленных красящими веществами исходного сырья, несколько изменившимися в процессе термической обработки, или вновь образованными при производстве красящими веществами искусственного происхождения (меланоидины, карамелины), или красителями, добавление которых предусмотрено рецептурой.

К изделиям, цвет которых преимущественно определяется природными модифицированными красящими веществами, относятся фруктово-ягодные изделия (варенье, повидло, джемы, конфитюры, фруктово-ягодный мармелад, шоколадные изделия и какао). Добавление в них синтетических красителей не разрешается и считается фальсификацией.

Модификация цвета у этих изделий вызвана:

- во-первых, частичным разрушением и изменением красящих веществ (антоцианов, хлорофилл-каротиноидов);
- во-вторых, при длительной варке варенья, джема, повидла могут образовываться меланоидины и карамелины.

Для изделий указанных подгрупп характерны следующие цвета: красный, розовый, желтый, зеленый, так как именно они пре-

обладают в используемом фруктово-ягодном сырье. Лишь для шоколадных изделий и какао характерны различные оттенки коричневого (шоколадного) цвета.

Формирование цвета за счет новообразованных при производстве красящих веществ отмечается у мучных кондитерских изделий, некоторых видов конфет (например, молочных), ириса, халвы и т. п. У отдельных видов мучных кондитерских изделий возможна дополнительная окраска за счет вспомогательного сырья (яиц, шафрана и т. п.). Преобладающими являются желтый, золотистый, коричневый цвета.

Достаточно обширную категорию составляют кондитерские изделия, цвет которых обусловлен пищевыми добавками-красителями. К ней относятся карамель, конфеты, драже. Перечень разрешенных для применения в кондитерской промышленности красителей широкий с разнообразной гаммой цветов, но преобладают мажорные цвета (красный, розовый, оранжевый, зеленый, белый), реже минорные (синий, голубой, фиолетовый).

Выбор цветов обусловлен стремлением производителей имитировать цвет натурального фруктово-ягодного сырья, указанного в названии (например, желейный мармелад «Черничный» или «Черносмородиновый» – фиолетового цвета, «Дынный» – желтого, карамель «Лимончики» – желтого и т. д.). Кроме того, потребитель психологически настроен при потреблении кондитерских изделий на легкие приятные ощущения, чему в немалой степени способствуют мажорные цвета продукции.

Цвет глазированных кондитерских изделий определяется цветом глазури: шоколадной (коричневый цвет) и кондитерской (белый, розовый и др.), поэтому при ассортиментной идентификации важно определять отдельно цвет глазури и цвет основного изделия.

Форма – это важнейший показатель при ассортиментной идентификации, особенно наименований и торговых марок кондитерских изделий.

Форма кондитерских изделий отличается большим разнообразием даже внутри вида. За небольшим исключением этот показатель формируется в процессе производства и на последующих этапах технологического цикла товародвижения не может быть изменен.

Для разных подгрупп и видов кондитерских изделий характерны следующие формы:

– округлая – для некоторых видов и наименований тортов, пирожных, пряников, печенья, галет, конфет, драже, зефира, кексов;

– овальная – для конфет, карамели, мармелада, тортов, пирожных, пряников, печенья;

– прямоугольная – для желейного пластового и резаного мармелада, пастилы, конфет, шоколада, печенья, тортов, пирожных, вафель, рулетов, кексов;

– квадратная – для тортов, печенья, вафель, галет, ириса, мармелада;

– фигурная – для шоколада, мармелада, пряников, конфет, карамели и др.

Не регламентируется форма для варенья, джема, повидла, так как из-за жидкой или вязкой консистенции изделие не имеет собственной формы, а приобретает форму упаковки. Однако в варенье учитывается форма плодов в сиропе.

Состояние поверхности кондитерских изделий имеет значение для видовой и марочной идентификации. Общие признаки для всех видов в однородной подгруппе (например, конфеты, карамель, шоколадные изделия) отсутствуют.

Состояние поверхности кондитерских изделий характеризуется формой поверхности (в основном выпуклая или плоская), гладкостью или шероховатостью, наличием блеска (например, у шоколада) или матовости рисунка или его отсутствием, а также отделкой (глазированием, обсыпкой сахарным песком или пудрой, сахарной или вафельной крошкой, нонпарелью и т. п., художественным оформлением).

Регламентация указанных единичных показателей состояния поверхности может быть дана в стандартах. Однако конкретизированное их описание для каждого наименования чаще всего приводится в Сборниках рецептур или технологических картах.

Вкус и запах являются важнейшими показателями квалитетической идентификации. Любые несоответствия вкуса и запаха, а главное – наличие посторонних привкусов и запахов служат основанием для снижения градации качества.

Для ассортиментной идентификации этот комплексный показатель применим в основном для определения вида, наименования или торговой марки. Например, карамель «Клубника со сливками» должна иметь сладкий вкус с привкусом и ароматом клубники, а молочный шоколад «Аленка» – вкус и запах, свойственный шоколаду с привкусом молока.

Изделия одной подгруппы не всегда имеют характерные признаки вкуса и тем более аромата, так как хотя при их изготовлении используется сырье с разнообразными вкусовыми и ароматическими свойствами, но все же преобладающий вкус у большинства подгрупп и видов – сладкий. Именно он представляет наибольшую значимость для основных потребителей этих изделий – детей и женщин.

Сахаристые кондитерские изделия отличаются более интенсивным сладким вкусом по сравнению с мучными кондитерскими изделиями, у которых сладкий вкус – умеренный, а у некоторых видов (галеты, крекеры) – слабовыраженный.

Для отдельных подгрупп и видов сахаристых кондитерских изделий характерно наличие сладко-кислого вкуса, причем кислотность слабо выражена. К ним относятся многие виды фруктово-ягодных изделий (варенье, повидло, джемы, мармелад), карамели леденцовой (с фруктово-ягодной, прохладительной и другими видами кисловатых начинок), некоторые виды сахаристых восточных сладостей и конфет.

Кислый вкус отсутствует в шоколаде (в горьком шоколаде он хорошо выражен), драже, халве, ирисе, карамели и конфетах с молочными, ореховыми и другими некислыми начинками или корпусами (соответственно), а также во всех мучных кондитерских изделиях (начинки в сдобном печенье, прослойки в тортах, вафлях, рулетах).

Оттенки вкуса и привкуса свойственны в основном кондитерским изделиям разных наименований и доступны для определения при идентификации только хорошо знающим особенности таких изделий специалистам и экспертам.

Запах кондитерских изделий определяется в комплексе со вкусом, но в отличие от него основной, общий для всех видов изделий

в подгруппе запах отсутствует. Говорить можно лишь о том, что в сахаристых кондитерских изделиях преобладают фруктово-ягодный и медовый, реже ментоловый запахи. Это обусловлено использованием сырья с соответствующими запахами или его имитацией, необходимость которой определяется названием изделия (например, карамель «Малина со сливками», «Лимонная»).

У мучных кондитерских изделий основной запах формируется при их выпечке. Поскольку выпекается пресное тесто, разрыхленное химическим способом, а не сброженное, как у хлеба, то «хлебный аромат» у этих изделий отсутствует. Добавление сдобы и пряностей придаст мучным кондитерским изделиям специфичные запахи, позволяющие отличать их разные виды. Например, запах пряников – один из наиболее интенсивных благодаря использованию пряностей – трудно спутать с запахом печенья или тортов. Однако каждое наименование этих изделий будет иметь свой специфичный запах, который легко имитируется с помощью ароматизаторов.

Показатели «вкус и запах» имеют высокую значимость для квалитетической идентификации, однако их нельзя отнести к достоверным признакам ассортиментной идентификации.

Внутреннее строение (структура) – комплексный показатель, применяемый при ассортиментной идентификации, а для отдельных групп и видов кондитерских изделий – и для квалитетической идентификации.

Для сахаристых изделий внутреннее строение определяется их физико-химическими свойствами, в частности наличием таких коллоидных систем, как гели, пены, или их отсутствием, а взамен их мелкокристаллической или аморфной структур. Эти виды структуры устанавливаются визуально в виде показателя «вид на разломе (или разрезе)». При этом выявляется наличие однородной консистенции (для гелей), наличие пузырьков воздуха (для пен), мелких кристаллов или стекловидности.

Кроме того, для отдельных видов фруктово-ягодных изделий (варенья, джема) характерно наличие жидкой или желеобразной фракции в виде сиропа (варенья) или желе (джемы) и твердой фракции в виде целых плодов или их половинок, долек или частиц.

Внутреннее строение карамели без начинки отличается однородной, аморфной структурой, а с начинкой – наличием корпуса и начинки, каждый из которых будет иметь свою структуру. Корпус карамели состоит из аморфной, стекловидной массы. Структура начинки зависит от вида используемого сырья и может быть желеобразной, пенообразной, мелкокристаллической, аморфной и т. п. с включениями частиц вспомогательного сырья (орехов, пралине и т. п.) или без него.

Конфеты имеют мелкокристаллическое, аморфное (например, грильяж в шоколаде) или железное строение корпуса в зависимости от их вида. Кроме того, у глазированных конфет при оценке вида на разрезе устанавливают толщину и структуру глазури.

Шоколад без добавлений имеет однородную структуру. Структура шоколада с добавлениями и начинками может быть разной в зависимости от вида добавки и начинок. Пористый шоколад отличается ячеистой структурой.

Структура мучных кондитерских изделий (вид в изломе) характеризуется равномерной пористостью, отсутствием непромеса.

Если мучные изделия имеют начинку (например, вафли, печенье, пряники, рулеты), то отдельно устанавливаются структура начинки, ее консистенция.

При наличии в сахаристых и мучных кондитерских изделиях твердых или желеобразных включений вспомогательного сырья (орехов, карамели, мармелада и т. п.), предусмотренных рецептурой, они должны быть равномерно распределены в массе продукта или начинки. Этот признак имеет важное значение при квалитетической идентификации.

Массовая доля сахара – показатель, определяемый рецептурой кондитерских изделий. Повышенное содержание сахара в большинстве кондитерских товаров в целом служит отличительным признаком всех подгрупп этой однородной группы по сравнению с другими группами пищевых продуктов (за небольшим исключением).

По сахаристости не уступают кондитерским изделиям только отдельные виды пищевых продуктов (некоторые ликеро-водочные изделия, сиропы, концентраты, ликерные вина, молочные консервы).

Некоторые виды мучных кондитерских изделий (вафли, галеты, крекеры) по сахаристости близки к сухарным, бараночным и сдобным булочным изделиям.

В группе кондитерских товаров стабильно максимальным содержанием общего сахара выделяется подгруппа сахар.

Наряду с массовой долей общего сахара к числу идентифицирующих признаков можно отнести и качественный состав сахаров. В кондитерских товарах, кроме меда, преобладающим сахаром является сахароза, а в меде – глюкоза и фруктоза. Сахароза в меде тоже может быть, но в небольшом количестве (не более 6%). Повышенное содержание свидетельствует о фальсификации меда.

Сахароза преобладает также в хлебобулочных изделиях, ликерах, кремах, сгущенном молоке с сахаром. В плодоовощных товарах, соках, винах качественный состав сахаров зависит от вида используемых плодов и овощей (например, в винограде свежем и сушеном, виноградных винах преобладает глюкоза, в дынях – сахароза). В сухих молочных консервах основным сахаром является лактоза.

Таким образом, количественный и качественный состав общих сахаров может использоваться для групповой ассортиментной идентификации кондитерских товаров, но мало приемлем для видовой и марочной.

При квалитетической идентификации массовая доля общих сахаров используется для подтверждения соответствия требованиям нормативных документов и установленных рецептурами либо для выявления недовложения сахара, либо частичной замены его на другие компоненты. Этот показатель регламентируется не для всех кондитерских изделий стандартами или ТУ. Для карамели, конфет и т. п. изделий массовая доля сахаров устанавливается рецептурами.

Все рассмотренные общие признаки применяются как для ассортиментной, так и для квалитетической идентификации. Целью последней является в основном установление соответствия требованиям стандартной продукции, так как большинство кондитерских изделий на товарные сорта не делятся. Исключение составляют варенье, джем, повидло и печенье. При определении товарного сорта варенья учитываются все три показателя, а товарного сорта печенья

– только цвет, так как в основу деления его на сорта положен сырьевой принцип. Сорт печенья определяется сортом муки, вследствие чего и возникает различие в цвете печенья разных сортов.

Кроме того, при определении товарного сорта указанных изделий применяют ряд специфичных показателей.

Специфичные идентифицирующие признаки учитываются при видовой и марочной ассортиментной, а также квалитетической идентификации. К ним относятся: соотношение плодов и сиропа у варенья, консистенция плодов у варенья и/или основной массы продукта у джема, повидла, цукатов, мармелада, пастилы, шоколада, ириса, халвы и т. п., содержание начинки (для карамели, конфет, вафель, печенья и т. п.), массовая доля редуцирующих веществ у карамели, конфет, жира шоколада, причем для шоколада важен и жирно-кислотный состав для выявления частичной или полной замены ценного какао-масла на гидрогенизированные жиры, отдельных подвидов и наименований конфет (в основном с корпусами, слоями и начинками с использованием орехов, молока, кондитерских жиров и т. п.), а также мучных кондитерских изделий; для глазированных изделий – наличие, содержание и состав глазури.

Для большинства мучных кондитерских изделий для видовой и марочной идентификации применяется размер, в ряде случаев (например, для печенья) дифференцированный в зависимости от формы. Так, размер изделия наряду с художественным оформлением поверхности отделочными полуфабрикатами служит важнейшим идентификационным признаком, отличающим торты от пирожных. Вместе с тем оформление поверхности – один из наиболее значимых признаков для идентификации наименования тортов и пирожных (например, торт и пирожные «Птичье молоко» должны иметь глазированную шоколадом поверхность с элементами из фигурного шоколада), причем по классической рецептуре для глазирования используется молочный шоколад «Аленка», а его расход на торт массой 1 кг 200 г составляет 200 г.

Кроме указанных показателей при квалитетической идентификации стандартной продукции кондитерских изделий используются показатели допустимых и недопустимых отклонений (нали-

чие на поверхности поседения у шоколада или изделий, глазированных шоколадом, подгорелости у мучных кондитерских изделий, содержание ломаных, деформированных экземпляров и др.).

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы органолептические показатели кондитерских изделий?
2. Что такое форма кондитерских изделий?
3. Массовая доля сахара – это...

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кондитерская промышленность является одной из важнейших составляющих экономики государства. Актуальность развития этой отрасли промышленности в России связана с тем, что она является одним из важнейших звеньев продовольственного комплекса, играющего ведущую роль в решении вопроса обеспечения населения кондитерскими изделиями.

Кондитерские изделия – продукты питания, всегда пользующиеся неизменным спросом у покупателей. На рынок кондитерских изделий не влияет сезонность – некоторый сезонный спад может относиться лишь к отдельным видам кондитерской продукции. В настоящее время современный потребитель предъявляет всё новые и новые, более изысканные требования к товарам. Производители вынуждены реагировать на постоянно возрастающие запросы своих клиентов. В связи с этим, согласно стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности, предстоящий период до 2020 года в кондитерской промышленности будет характеризоваться переоснащением производств и технологических потоков современным и высокоэффективным оборудованием.

Кондитерские изделия, представленные сегодня на российском рынке, отличаются большим разнообразием, высокой пищевой ценностью и отличными вкусовыми качествами, что во многом обусловлено модернизацией кондитерских предприятий. По мнению маркетологов и самих производителей, спрос на традиционные кондитерские изделия несколько снизился, так как современные потребители стали предъявлять повышенные требования к разнообразию и оригинальности кондитерской продукции.

На современном этапе развития для кондитерского рынка России характерна ведущая роль крупных предприятий, выпускающих брендовые изделия. В ближайшие годы будет сохраняться спрос на кондитерские изделия премиум-класса и увеличение объема производства фасованной продукции.

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ

1. *К основному сырью кондитерского производства относятся:*

а) сахар, глюкоза и патока, мед, жиры, молоко и молочные продукты, яйца и яичепродукты, какао-бобы, орехи, фруктово-ягодные полуфабрикаты, мука, крахмал, вкусовые и ароматические вещества, химические разрыхлители;

б) молоко и молочные продукты, яйца и яичепродукты, какао-бобы, орехи, фруктово-ягодные полуфабрикаты, мука, крахмал, вкусовые и ароматические вещества, химические разрыхлители;

в) сахар, глюкоза и патока, мед, жиры, молоко и молочные продукты, яйца и яичепродукты, мука, крахмал, вкусовые и ароматические вещества, химические разрыхлители;

г) сахар, глюкоза и патока, мед, жиры, молоко и молочные продукты, яйца и яичепродукты, какао-бобы, орехи, фруктово-ягодные полуфабрикаты, мука, крахмал.

2. *Карамельный сироп – это:*

а) высококонцентрированный, но ненасыщенный раствор сахарозы или подсластителя в воде или в воде с антикристаллизатором;

б) высококонцентрированный, насыщенный раствор сахарозы или подсластителя в воде или в воде с антикристаллизатором;

в) концентрированный, но ненасыщенный раствор сахарозы или подсластителя в воде или в воде с антикристаллизатором;

г) концентрированный, насыщенный раствор сахарозы или подсластителя в воде или в воде с антикристаллизатором.

3. *Свежие фрукты и ягоды в целом или нарезанном виде, законсервированные химическим способом:*

а) пюре;

б) подварки;

в) пульпа;

г) припасы.

4. *Какие пищевые кислоты используются в кондитерском производстве?*

- а) лимонная, молочная кислоты;
- б) винная, лимонная, яблочная, молочная кислоты;
- в) винная, яблочная кислоты;
- г) винная, яблочная, молочная кислоты.

5. *Какие химические разрыхлители применяют в кондитерском производстве?*

- а) щелочные;
- б) щелочно-кислотные;
- в) кислотные;
- г) искусственные.

6. *Что не разрешается добавлять в повидло?*

- а) красители;
- б) ароматические вещества;
- в) эссенции;
- г) соль.

7. *Перед применением в кондитерском производстве патоку:*

- а) пропускают через сито;
- б) разводят в воде;
- в) подогревают;
- г) охлаждают.

8. *Основное сырье для производства карамели:*

- а) патока, пищевые кислоты, красители, эссенции;
- б) сахар-песок, красители, эссенции;
- в) сахар-песок, патока, пищевые кислоты;
- г) сахар-песок, патока, пищевые кислоты, красители, эссенции.

9. *Какое количество сухих веществ содержится в готовой карамельной массе?*

- а) 96-99%;
- б) 90-96%;
- в) 95-98%;
- г) 85-90%.

10. Укажите условия хранения конфет:

а) температура 18-22⁰С и относительная влажность воздуха не выше 75%;

б) температура 18-20⁰С и относительная влажность воздуха не выше 75%;

в) температура 18-20⁰С и относительная влажность воздуха ниже 75%;

г) температура 18-20⁰С и относительная влажность воздуха не выше 80%.

11. Укажите соотношение воды и сахара при приготовлении помады основной:

а) 1: 3;

б) 1: 2;

в) 1: 1;

г) 2: 1.

12. Какао тертое – это:

а) тонко измельченная масса, полученная при размоле ядер какао-бобов;

б) измельченная масса, полученная при размоле ядер какао-бобов;

в) среднеизмельченная масса, полученная при размоле ядер какао-бобов;

г) неизмельченная масса, полученная при размоле ядер какао-бобов.

13. Укажите составные части какао-бобов:

а) какаовелла, росток;

б) ядро, росток;

в) какаовелла, ядро, росток;

г) какаовелла.

14. При каком соотношении сахара и какао тертого шоколад получается с ясно выраженным горьким вкусом?

а) 1:1,5;

б) 1:2;

в) 1:1;

г) 1,5:1.

15. Основным сырьем для производства ириса являются:

- а) патока, сгущенное молоко, жир;
- б) сахарный сироп, патока, сгущенное молоко, жир;
- в) сахарный сироп, патока;
- г) сахарный сироп, патока, жир.

16. Укажите соотношение пюре и сахара при производстве мармелада:

- а) 1:1;
- б) 2:1;
- в) 1: 2;
- г) 1: 1,5.

17. Какую влажность имеет мармеладная масса, приготовленная без лактата натрия?

- а) 26-32%;
- б) 38-40%;
- в) 35-40%;
- г) 38-42%.

18. Как называются мучные кондитерские изделия в основном круглой формы с выпуклой поверхностью, мягкой консистенции, которые имеют обычно пряно-сладкий вкус и содержат сахара до 45% с жиром или без него?

- а) пряники;
- б) галеты;
- в) печенья;
- г) крекер.

19. Какое количество углеводов содержится в халве?

- а) 30-35 %;
- б) 25-30 %;
- в) 35-40 %;
- г) 20-25 %.

20. Патока – это:

- а) продукт неполного гидролиза крахмала;
- б) продукт полного гидролиза крахмала;
- в) продукт частичного гидролиза крахмала;
- г) продукт кристаллизации сахарозы.

21. *Помада – это:*

а) полуфабрикат, полученный в результате кристаллизации сахарозы из ненасыщенных сахаропаточных или сахаропаточно-молочных сиропов;

б) полуфабрикат, полученный в результате кристаллизации сахарозы из не охлажденных сахаропаточных или сахаропаточно-молочных сиропов;

в) полуфабрикат, полученный в результате кристаллизации сахарозы из пересыщенных и переохлажденных сахаропаточных или сахаропаточно-молочных сиропов;

г) полуфабрикат, полученный в результате кристаллизации сахарозы из пересыщенных и переохлажденных сахаропаточных сиропов.

22. *Какая температура плавления кокосового масла?*

а) 25-28°C;

б) 18-20°C;

в) 25-30°C;

г) 20-28°C.

23. *Какую влажность имеют неферментированные какао-бобы?*

а) 50%;

б) 30%;

в) 40%;

г) 35%.

24. *Какие виды орехов, используемых в кондитерском производстве, называют «шпанским ядром»?*

а) миндаль;

б) фундук;

в) грецкие орехи;

г) арахис.

25. *Основным сырьем для производства пастиломармеладных изделий являются:*

а) подварки;

б) припасы;

в) пульпа и пюре;

г) консервированное пюре.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авилова, И.А. История развития кондитерского производства: монография / И.А. Авилова, О.А. Бывалец. – Курск: Вектор ТК, 2014. – 148 с.

2. Авилова, И.А. Современные тенденции и инновации при производстве пищевых продуктов / И.А. Авилова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Физика и химия. – 2013. – № 2. – С. 72-76.

3. Бывалец, О.А. Пищевые добавки в технологии продуктов питания / О.А. Бывалец, А.А. Шпилев, В.М. Куксарова // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Физика и химия. – 2014. – № 1. – С. 56-62.

4. Бывалец, О.А. Производство пленок для упаковки пищевых продуктов / О.А. Бывалец // Современные технологии продуктов питания: сборник научных статей Международной научно-практической конференции. – Курск, 2014. – С. 37-41.

5. Бывалец, О.А. Сырьевые компоненты в технологии продуктов питания: методические указания к проведению лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.А. Бывалец, И.А. Авилова, А.Г. Беляев. – Курск, 2014. – 30 с.

6. Джафаров, А.Ф. Товароведение плодов и овощей / А.Ф. Джафаров. – М.: Экономика, 2005. – 280 с.

7. Исследование концентрации пектиновых биополимеров с использованием спектрофотометрии при различных способах очистки экстрактов, полученных из растительного сырья / А.Г. Беляев, И.А. Авилова, С.А. Чугунов, О.А. Бывалец // Перспективные технологии, оборудование и аналитические системы для материаловедения и наноматериалов: труды XI Международной конференции. – Курск, 2014. – Ч. 2. – С. 333-337.

8. Олейников, А.Я. Практикум по технологии кондитерских изделий: учебное пособие / А.Я. Олейников, Т.Н. Магамедов, Т.Н. Ми-рош-никова. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 480 с.

9. Румянцева, В.В. Технология кондитерского производства: конспект лекций для вузов / В.В. Румянцева. – Орел: Изд-во Орел-ГТУ, 2009. – 141 с.

10. Современные физико-химические методы анализа сырья и пищевых продуктов: учебное пособие / И.А. Авилова, А.Г. Беляев, О.А. Бывалец, Е.Ю. Потребва, С.А. Чугунов. – М.: Изд-во «Перо», 2014. – 166 с.

11. Физико-химические методы идентификации и определения веществ: монография / И.А. Авилова, А.Г. Беляев, О.А. Бывалец, Е.Ю. Потребва, С.А. Чугунов. – Курск: Вектор ТК, 2014. – 110 с.

ОТВЕТЫ ИТОГОВОГО ТЕСТА

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1	а	13	в
2	а	14	а
3	в	15	б
4	б	16	а
5	б	17	б
6	в	18	а
7	в	19	а
8	г	20	а
9	а	21	в
10	б	22	г
11	а	23	в
12	а	24	б
		25	в