



Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П.О. Сухого»

Кафедра «Экономика и управление в отраслях»

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ, ПЕРЕРАБОТКА И СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

**КУРС ЛЕКЦИЙ
для студентов специализации 1-25 01 07 15
«Экономика и управление на предприятии АПК»
дневной и заочной форм обучения**

Электронный аналог печатного издания

Гомель 2006

УДК 637(075.8)
ББК 65.32-82я73
Т38

*Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
гуманитарно-экономического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 6 от 17.05.2005 г.)*

Авторы-составители: *В. В. Тверская, О. Г. Винник*

Рецензент: канд. экон. наук, доц. каф. «Маркетинг»
ГГТУ им. П. О. Сухого *Л. Л. Соловьева*

Технология хранения, переработка и стандартизация продукции животноводства.
Т38 В 2 ч. Ч. 1 : курс лекций для студентов специализации 1-25 01 07 15 «Экономика и управление на предприятии АПК» днев. и заоч. форм обучения /авт.-сост.: В. В. Тверская, О. Г. Винник. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2006. – 69 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://gstu.local/lib>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 985-420-467-7.

Курс лекций содержит описание технологии хранения, переработки и стандартизации основной продукции молочного и мясного скотоводства и птицеводства. Предусматривает обучение основным концепциям экономики производства.

Для студентов специальностей 1-25 01 07 15 «Экономика и управление на предприятии АПК» дневной и заочной форм обучения.

**УДК 637(075.8)
ББК 65.32-82я73**

**ISBN 985-420-467-7 (ч. 1)
ISBN 985-420-470-7**

© Тверская В. В., Винник О. Г., составление, 2006
© Учреждение образования
«Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», 2006

Введение

Животноводство является одной из главных отраслей сельского хозяйства Республики Беларусь. Эта отрасль производит полноценные продукты питания необходимые для нормальной жизнедеятельности организма человека, обеспечивает перерабатывающую промышленность кожей, шерстью, мехом и другим сырьем. Кроме того, ряд продуктов животноводства используется в фармацевтической промышленности при изготовлении лечебных препаратов, а также для технических и кормовых целей.

Дальнейшее развитие отрасли предусматривает, наряду с увеличением производства продукции животноводства, значительное улучшение ее качества и снижение потерь на всех этапах, включающих производство, хранение, переработку, транспортировку и реализацию. В связи с этим специалистам агропромышленного комплекса необходимы знания основ интенсивных технологий производства, хранения и переработки продукции животноводства. Особенно это актуально в условиях рыночной экономики, когда эффективность производства оценивается не количественными показателями, а объемом реализации продукции, который зависит от ее качества.

Решение этих задач требует систематического улучшения подготовки высококвалифицированных специалистов агропромышленного комплекса. Это является неотъемлемой частью в общей системе подготовки специалистов среднего звена, способных квалифицированно применять знания для решения практических задач, связанных с производством, хранением и переработкой продукции животноводства.

Этому в значительной степени будет способствовать настоящий курс лекций. Он подготовлен с учетом действующей программы курса «Технология производства, переработки и стандартизация продукции животноводства».

В курсе лекций рассмотрены основные материалы по дисциплине «Технология хранения, переработки и стандартизация продукции животноводства». В частности, освещены такие вопросы, как: молоко как сырье для производства молочной продукции, технологические процессы производства пастеризованного молока, кисломолочных продуктов, масла, сухих молочных продуктов, сгущенного молока, сыров, переработка крупного рогатого скота и свиней, сырье для кожевенного производства, переработка птицы, производство и переработка яиц и яйцепродуктов, производство колбасных изделий.

1. МОЛОКО КАК СЫРЬЕ ДЛЯ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МОЛОКА

Все компоненты молока имеют существенное значение в физиологии питания человека. Белки – наиболее биологически ценный компонент, т. к. образующиеся при их расщеплении аминокислоты являются материалом построения клеток организма, ферментов, гормонов, антител при возникновении явлений иммунитета и др. Казеин, альбумин и глобулин содержат все незаменимые аминокислоты. Белки молока обладают липотропными свойствами, регулируя жировой обмен повышают сбалансированность пищи и усвоение других белков.

Молочный белок защищает организм от ядовитых веществ. При отравлении организма тяжелыми металлами казеин вступает с ними в реакцию, образуя нерастворимые соли, которые выводятся из организма.

Суточная потребность человека в аминокислотах полностью обеспечивается при потреблении 28,4 г белков молока или 14,5 г белков молочной сыворотки. Молочный жир, обладая легкой усвояемостью и ценными пищевыми свойствами, является источником энергии для биохимических процессов в организме. Приятный вкус молочного жира облагораживает вкус молочных продуктов.

Молочный сахар (лактоза) является источником энергии для биохимических процессов в организме, способствует усвоению кальция, фосфора, магния, бария. Обладая меньшей растворимостью чем сахароза вызывает меньшее раздражение пищеварительного тракта. Обладая в 5 раз менее сладким вкусом лактоза не снижает аппетита.

Требования, предъявляемые к качеству молока.

Сортность молока

Молоко от здоровых животных допускается к употреблению после пастеризации. Оно не должно содержать возбудителей туберкулеза, бруцеллеза, колибактериоза и других инфекций. Молочнокислые и другие непатогенные микроорганизмы, которые содержатся в молоке, повышают кислотность, разрушают белково-минеральный комплекс, который затем выпадает в осадок без нагревания. Остаточные количества антибиотиков, пестицидов, радиоактивных веществ также понижают качество молока, а иногда делают его непригодным для употребления в пищу. Эти и другие загрязнения ухудшают санитарную характеристику продукта. Чтобы получить молоко хорошего ка-

чества, необходимо следить за состоянием животных и особенно молочной железы. В маститном молоке могут содержаться не только возбудители инфекций, но и большое количество стрептококков, стафилококков и других микроорганизмов, которые в совокупности с другими факторами становятся причиной разных болезней.

В зависимости от микробиологических и физико-химических показателей молоко делят на два сорта. Молоко I сорта должно иметь кислотность 16...18 °Т и микробную обсемененность по редуктазной пробе не ниже I класса. Кислотность молока II сорта должна быть 16...20 °Т, микробная обсемененность – не ниже II класса. Не допускается смешивание молока от больных и здоровых коров. Молоко, выпускаемое заводами молочной промышленности, по общему количеству микробов и коли-титру разделяют (ГОСТ 13277–79) на две группы:

Группа А: общее количество микробов в 1 мл молока не более 50000, титр кишечной палочки – 3 мл;

Группа Б: общее количество микробов в 1 мл молока не более 200000, титр кишечной палочки – 0,3 мл;

Молоко группы А можно использовать без кипячения, молоко группы Б перед употреблением в пищу необходимо кипятить.

Следует отметить, что бесконтрольное применение антибиотиков в ветеринарии приводит к нежелательным последствиям. Многие микробы, как сапрофита, так и паразиты, становятся резистентными к антибиотикам, что делает невозможным лечение вызываемых ими болезней. Антибиотики, находящиеся в молоке, подавляют деятельность молочнокислых бактерий и тем самым нарушают технологию кисломолочных продуктов.

На качество молока оказывают влияние радиоактивные вещества, пестициды и инсектициды. Молоко с остаточными количествами химических веществ защиты растений и животных, а также антибиотиков подлежит выбраковке.

Пороки молока микробного происхождения

В молоке с исчезновением антимикробных свойств и при неправильном хранении создаются условия для развития нежелательной микрофлоры, в результате чего продукт портится. Чаще всего в молоко попадают аммонификаторы (гнилостные микробы), плесневые грибы, маслянокислые бациллы, реже – возбудители инфекционных болезней.

Аммонификаторы проявляют свое действие в нейтральной и слабощелочной среде, т. е. до развития молочнокислых микроорганизмов или после фазы плесневых грибов и дрожжей, а также при низкой температуре. В процессе разложения белков изменяется консистенция, образуются газы (аммиак), молоко приобретает горький вкус.

Маслянокислые микробы в большом количестве содержатся в почве, на растениях, предметах ухода за животными и при несоблюдении чистоты попадают в молоко. В анаэробных условиях они разлагают молочный сахар с образованием масляной кислоты и газов. Продукт приобретает неприятный запах и прогорклый вкус. Пастеризация не предотвращает порчу молока, т. к. споры маслянокислых микробов при этом не погибают.

Плесневые грибы, развиваясь на поверхности молока, разлагают жиры и придают ему горький вкус, травянистый запах. Споры гриба содержатся в кормах, на оборудовании, аппаратуре и часто попадают в молоко. При длительном хранении, когда повышается кислотность продукта, создаются условия для роста грибов.

Кишечная палочка (эшерихии), попадая в молоко, вызывает сбраживание лактозы с образованием кислоты и газа. Наступает быстрое свертывание молока, но его качество остается плохим. С накоплением газа плотная масса разрывается, а иногда вслед за этим наступает ее разжижение. Молоко, загрязненное кишечной палочкой, непригодно для изготовления сыров и других продуктов. Сыр, приготовленный из такого молока, бывает пронизан большим количеством пузырьков, при слиянии которых образуются полости. Такой продукт теряет питательную ценность и товарный вид.

При мастите, туберкулезе, ящуре и некоторых других болезнях молоко приобретает желтый или голубоватый оттенок.

Чудесная палочка, а также заболевание сибирской язвой в конце периода, геморрагическим маститом и другими болезнями придают молоку красное окрашивание. Некоторые микрококки и бациллы вызывают изменение консистенции молока. Оно становится вязким, тягучим, а при мастите в нем появляются хлопья.

2. ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ МОЛОКА

Свежевыдоенное молоко обладает бактерицидной активностью – способностью в определенный период, который называется бактерицидной фазой, подавлять развитие попавших в молоко микроорганизмов.

Продолжительность бактерицидной фазы зависит от физиологического состояния животного периода лактации, степени бактериальной обсеменности и температуры хранения молока.

Таблица 1

Зависимость продолжительности бактерицидной фазы от температуры хранения молока

Температура хранения, °С	37	30	25	15	10	5	2–0
Период бактерицидной фазы, ч	2	3	6	9	24	36	48

После получения молока необходимо обеспечить сохранение его наживных свойств, минимальное обсеменение его микрофлорой. Для этого молоко после выдаивания очищают от механических примесей и охлаждают.

Очистка осуществляется фильтрованием или с использованием центробежных сепараторов – молокоочистителей. Механическая фильтрация не обеспечивает полной очистки молока: задерживаются только крупные частицы, поступающие новые порции молока контактируют с загрязненными на фильтре и дополнительно обсеменяются микрофлорой. Наиболее полную и совершенную очистку осуществляют с помощью сепараторов молокоочистителей, которые позволяют очищать молоко не только от механических примесей, но и в некоторой мере от бактериальной загрязненности.

Наиболее эффективный способ очистки молока от взвешенных механических примесей основан на использовании центробежной силы. В молочной промышленности используют сепараторы-молокоочистители. На качество очистки молока влияют температура, скорость вращения барабана. Продолжительность безостановочной работы молокоочистителей составляет 3...4 ч при обычной степени загрязненности молока и нормальной кислотности (до 20 °Т). За последние годы налажено производство саморазгружающихся центро-

бежных молокоочистителей. Оптимальная температура молока, поступающего на молокоочиститель, в пределах 35...45 °С.

Охлаждение молока проводят немедленно после очистки. Чтобы продлить его бактерицидную фазу и сохранить молоко бактериально чистым, его быстро охлаждают до 2...8 °С. Хранить молоко на фермах допускается в охлажденном виде не более 20 часов при температуре 2...8 °С, при которой бактерицидные свойства молока сохраняются 1,5...2 часа. Длительное хранение молока при низких температурах на ферме без предварительной пастеризации не рекомендуется, т. к. может привести к развитию в нем гнилостной микрофлоры, расщеплению белков и гидролизу жира. В этом случае молоко приобретает горький вкус.

В настоящее время широко внедряется централизованная перевозка молока. Это позволяет ускорить доставку сырья на заводы, попутным рейсом завести в колхозы и совхозы пастеризованное обезжиренное молоко или ЗЦМ.

При большом радиусе сырьевой зоны в сеть крупных молочных предприятий включают сепараторные отделения и первичные (низовые) заводы. Они принимают молоко от ферм, охлаждают, хранят до отправки на завод и перерабатывают на сливки, творог, сметану.

Транспортирование молока осуществляют в изотермических молочных цистернах автомобильным транспортом.

3. МЕХАНИЧЕСКАЯ И ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА МОЛОКА. МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МОЛОКА. СЕПАРИРОВАНИЕ

Сепарированием называется процесс разделения молока под действием центробежной силы на сливки (жировую фазу молока) и обезжиренное молоко (плазму молока) при помощи специального оборудования – сепараторов-сливкоотделителей. Жировые шарики имеют меньшую плотность (930 кг/м³), чем молоко (1036 кг/м³), поэтому они стремятся всплыть на поверхность.

На эффективность сепарирования влияют центробежные силы, температура жидких молочных продуктов, их вязкость и величина потока проходящих через сепаратор жидкостей. С повышением температуры снижается вязкость молока и разделение его на фракции происходит эффективнее. В таком же направлении действует и снижение поступления молока в барабан сепаратора.

С помощью специального винта регулируют величину потоков обезжиренного молока и сливок на выходе из сепаратора, задавая таким образом определенную жирность последних. Качество обезжиривания молока в сепараторах-сливкоотделителях оценивают по массовой доле жира в обезжиренном молоке.

Нормализация

Нормализация – направленное изменение состава молока в целях получения готового продукта, отвечающего требованиям стандарта по массовой доле составных частей молока и немолочных компонентов.

На предприятиях для производства молочных продуктов поступает молоко различной жирности, тогда как вырабатываемый продукт должен содержать определенную массовую долю жира. В связи с этим при выработке большинства молочных продуктов исходное молоко нормализуют обезжиренным молоком или сливками.

Нормализацию осуществляют двумя способами: в потоке и путем смешивания. Нормализацию в потоке производят при помощи сепараторов-нормализаторов. Нормализация путем смешивания происходит в емкостях, имеющих мешалки. Для этого определенному количеству цельного молока при тщательном перемешивании добавляют рассчитанное количество обезжиренного молока или сливок. Для некоторых молочных продуктов (белковое молоко) нормализованная смесь должна содержать не только определенную массовую долю жира, но также и сухих обезжиренных веществ, сахара и пр. В этих случаях нормализованную смесь составляют по определенной рецептуре.

Гомогенизация

Гомогенизация – это процесс дробления жировых шариков при воздействии на молоко внешних усилий, вызванных перепадом давления.

В обычном молоке уже через 2...3 часа наблюдается заметный отстой сливок и всплывание наиболее крупных жировых шариков. В процессе гомогенизации этот дефект устраняют.

Цель гомогенизации – обеспечение такого распределения жировых шариков по размерам, чтобы подавляющее большинство их имело диаметр, не превышающий определенную, наперед заданную величину (d_0), что обеспечит необходимую стабильность жировой фазы в молоке. Для достижения этой цели недостаточно измельчить все жировые шарики, у которых $d > d_0$.

Если измельчению будет подвергаться и остальная часть жировых шариков, то это приведет к лишним затратам энергии. Гомогенизация относится к разряду самых энергоемких технологических процессов в молочной промышленности.

Для гомогенизации молока применяют специальные аппараты – гомогенизаторы. Эффективность гомогенизации зависит от создаваемого давления (1,5...2,5 МПа – для молока и 5...7,5 МПа – для сливок с массовой долей жира 35 %) и температурного режима 60...65 °С.

Процесс гомогенизации вносит изменения в свойство молочных продуктов. Вследствие увеличения поверхности жировых шариков и адсорбции на ней белковых компонентов возрастает вязкость. Особенно заметно такое возрастание в сливках.

Стабильность жировой фазы молочных смесей после гомогенизации значительно повышается, а белковой – снижается, в особенности при высоком содержании жира в продукте и повышенном давлении.

Тепловая обработка молока. Пастеризация, стерилизация

Молоко и молочные продукты представляют собой прекрасную питательную среду для развития микроорганизмов. Размножение микроорганизмов приводит к изменению химического состава и свойств молока и молочных продуктов и появлению пороков. Кроме того, через молоко могут передаваться заразные заболевания (туберкулез, холера и др.). Температура – один из главных факторов, влияющих на жизнедеятельность микроорганизмов. Изменяя ее можно создать неблагоприятные условия для их развития.

В молочной промышленности широко используются два основных вида тепловой обработки: пастеризация и стерилизация.

Тепловая обработка молока при температурах ниже точки кипения называется *пастеризацией*. Цель пастеризации – уничтожить большую часть обычной микрофлоры и всю патогенную микрофлору при максимальном сохранении пищевой и биологической ценности молока. При пастеризации могут быть уничтожены некоторые пороки вкуса и запаха молока. Кроме того при помощи пастеризации придаются специфические свойства (вкус, запах, цвет) таким молочным продуктам как топленое молоко, вологодское масло и т. д. В промышленности применяют несколько методов пастеризации: длительная пастеризация ведется при температуре 63...65 °С с выдержкой 30 мин; кратковременная – при температуре 72...76 °С с выдержкой 15...20 с; моментальная – при температуре 85 °С без выдержки.

Тепловая обработка молока, проводимая при температуре выше 100 °С называется *стерилизацией*. При этом в продукте уничтожаются все микроорганизмы не только в вегетативной, но и в споровой форме. В процессе стерилизации происходит более существенное изменение физико-механических свойств молока по сравнению с пастеризацией. Так, стерилизованное молоко теряет способность свертываться под действием сычужного фермента, в нем частично разрушаются витамины. Фасованное в асептических условиях стерилизованное молоко в закрытых пакетах может храниться при комнатной температуре не менее 10 сут. На производстве для хранения стерилизованного молока не требуются холодильные камеры, а при транспортировании отпадает необходимость в специальном транспорте с искусственным охлаждением.

Стерилизация молока в зависимости от применяемого оборудования может быть периодической, полунепрерывной и непрерывной. Непрерывная стерилизация, являясь наиболее прогрессивной, осуществляется с использованием стерилизаторов пластинчатого и трубчатого типов.

Сливки

В зависимости от применяемого сырья сливки должны выпускаться 8%, 10%, 20% и 35%-й жирности. Они должны иметь чистый, без посторонних, не свойственных свежим сливкам привкусов и запахов, с выраженным привкусом пастеризации, консистенция и внешний вид однородная, без сбившихся комочков жира и хлопьев белка, цвет белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе. Кислотность для 8%-й и 10%-й – 19 °Т, не более; для 20%-й – 18 °Т в бутылках; 19 °Т – во флягах или цистернах; для 35%-й – 16 °Т в бутылках; 17 °Т во флягах.

Технологический процесс производства пастеризованных сливок аналогичен таковому пастеризованного молока.

Гомогенизация сливок

Сливки 8%, 10%-й и 20%-й жирности гомогенизируют при давлении от 10 МПа (100 кгс/см²) – до 15 МПа; 35%-й жирности, при давлении 5...7,5 МПа и температуре 60...80 °С.

Пастеризация сливок

При пастеризации сливок жировые шарики подогреваются медленнее плазмы и могут оказывать защитное воздействие на микроор-

ганизмы, поэтому с увеличением массовой доли жира в сливках избираются более высокие температуры пастеризации. Для сливок 8%-й и 10%-й жирности – $(80 \pm 2) ^\circ\text{C}$; для 20% и 30%-й – при $(87 \pm 2) ^\circ\text{C}$ с выдержкой 15...30 с.

Охлаждение и фасование

Охлаждают сливки из коровьего молока до температуры не более $8 ^\circ\text{C}$. Сливки фасуют в бутылки, пакеты, полимерную тару по 0,25 и 0,5 л. Срок реализации не более 36 ч с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии изготовителе не более 18 ч.

4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПАСТЕРИЗОВАННОГО И ТОПЛЕННОГО МОЛОКА

Пастеризованное коровье молоко вырабатывают следующих видов:

1. Молоко пастеризованное:

- нежирное;
- пастеризованное, 1,5 % жира;
- пастеризованное, 2,5 % жира;
- пастеризованное, 3,2 % жира;
- пастеризованное, 3,5 % жира;
- пастеризованное, 6 % жира;

2. Молоко топленое:

- нежирное;
- топленое, 1 % жира;
- топленое, 4 % жира;
- топленое, 6 % жира;

3. Молоко белковое:

- 1 % жира;
- 2,5 % жира.

Кроме того, производится молоко, обогащенное витаминами и йодом и другими компонентами. Внесение в молоко различных вкусовых и ароматических добавок повышает его питательную ценность, разнообразит ассортимент. В качестве наполнителей в молоко добавляют какао, кофе, плодово-ягодные соки и т. д. Витаминизированное молоко для детей вырабатывают с добавлением молочно-витаминных концентратов.

Пастеризованное молоко вырабатывается из нормализованного по массовой доле жира или сухих веществ молока, подвергнутого тепловой обработке, а затем охлажденного.

Пастеризованное молоко представляет собой однородную жидкость без осадка. Для молока пастеризованного и топленого 4%-й 6%-й жирности без отстоя сливок. Для молока с кофе или какао допускается незначительный осадок кофе или какао. Вкус и запах чистые, без посторонних, не свойственных свежему молоку привкусов и запахов. Для молока топленого хорошо выраженный привкус пастеризации, для молока, выработанного с применением сухих молочных продуктов, сладковатый; для молока с наполнителями (кофе, какао, каротин) привкус наполнителя. Цвет белый со слегка желтоватым оттенком; для молока топленого с кремовым оттенком; для молока с наполнителями цвет, характерный для наполнителя. Наличие патогенных микроорганизмов и сальмонелле не допускается.

Технологический процесс производства пастеризованного молока

Производство пастеризованного молока, несмотря на разнообразие его видов, состоит в основном из одинаковых для всех видов молока операций. Технология пастеризованного молока ведется по единой схеме с использованием одинакового оборудования.

1. Приемка и подготовка сырья.

Для выработки молока пастеризованного применяют молоко коровье, заготавливаемое не ниже второго сорта; обезжиренное молоко и пахту кислотностью не более 19 °Т; сливки из коровьего молока с массовой долей жира не более 30 % и кислотностью не более 16 °Т; молоко коровье цельное сухое распылительной сушки высшего сорта; молоко коровье сухое обезжиренное распылительной сушки; сливки сухие распылительной сушки высшего сорта; молоко сгущенное обезжиренное; воду питьевую; пахту сухую распылительной сушки. Сухие молочные продукты предварительно восстанавливаются.

2. Нормализация.

Отобранное по качеству молоко нормализуется по массовой доле жира при выработке пастеризованного и топленого молока, по массовым долям жира и сухих веществ при выработке белкового молока.

3. Очистка.

Нормализованное по жиру и сухим веществам молоко очищается.

4. Гомогенизация.

Очищенное молоко гомогенизируется при давлении $12,5 \pm 2,5$ МПа и температуре $45 \dots 85$ °С. Вместо полной гомогенизации применяется частичная гомогенизация сливок, полученных после сепарирования нормализованной смеси.

5. Пастеризация.

Нормализованная смесь пастеризуется при температуре 76 ± 2 °С с выдержкой 20 с.

6. Охлаждение.

Молоко охлаждается до $4 \dots 6$ °С.

7. Розлив, упаковывание, маркировка.

Розлив пастеризованного молока осуществляется в тару вместимостью 0,25; 0,5 и 1,0 л, а также во фляги, цистерны, контейнеры различной вместимости.

8. Хранение и транспортирование.

Пастеризованное молоко хранится при температуре $0 \dots 8$ °С не более 36 ч с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии-изготовителе не более 18 ч. Пастеризованное молоко должно транспортироваться в закрытых охлаждаемых или изотермических средствах.

Технологический процесс производства топленого молока

Топленое молоко вырабатывают с содержанием жира 1, 4 и 6 % из смеси молока и сливок. Отличительной особенностью технологии его является тепловая обработка, которая обуславливает цвет и вкус продукта. Высокие температуры и длительное воздействие обуславливают физико-химические изменения составных частей молока. В результате нагревания до температуры $95 \dots 99$ °С и выдержки в течение $3 \dots 4$ ч происходит побурение молока вследствие образования меланоидинов при взаимодействии аминокислот белков с молочным сахаром.

При выработке топленого молока 6%-й жирности молоко нормализуют сливками до содержания жира 5,8 %; при выработке топленого молока 4%-й жирности – до содержания жира 3,9 %. Для нормализации молока лучше отбирать сливки, содержащие $20 \dots 25$ % жира, кислотностью не выше 22 °Т.

Нормализованное по жиру молоко подогревают до $70 \dots 85$ °С и пастеризуют на пластинчатой пастеризационной установке и гомогенизируют при давлении $(98 \dots 145) \cdot 10^5$ Па. В дальнейшем молоко по-

догревают до 95...99 °С на трубчатых теплообменниках или в ваннах ВДП. Топление молока производят в ваннах ВДП, танках для молока или кисломолочных напитков при температуре 95 °С в течение 3...4 ч. Во избежание отстаивания сливок и образования пенки в процессе топления молоко необходимо перемешивать через каждый час в течение 2...3 мин. Топленое молоко охлаждают до 8 °С и разливают в потребительскую тару.

Готовое топленое молоко должно содержать не менее 6 % жира, 7,8 % сухого обезжиренного остатка, иметь кислотность не более 21 °Т. Топленое молоко 4%-й жирности должно содержать не менее 8 % сухого обезжиренного молочного остатка.

По органолептическим показателям оно представляет собой однородную жидкость без отстоя сливок. Вкус и запах чистые без посторонних, несвойственных свежему молоку привкусов, с хорошо выраженным привкусом пастеризации. Цвет белый с кремоватым оттенком.

Топленое молоко хранят при температуре не выше 8 °С не более 20 ч с момента выпуска.

Пороки молока

Кормовой привкус сырого молока. Причина – абсорбция посторонних веществ с сильными вкусовыми и ароматическими свойствами.

Рыбный привкус. Причина – бетаин, входящий в состав некоторых сортов свеклы, во время пищеварения превращается в триметиламин, который придает молоку рыбный привкус.

Прогорклость возникает в результате гидролиза свободных жирных кислот (масляной, капроновой и каприновой), а также в результате микробиологической обсемененности.

Окисленный вкус появляется из-за окисления таких ингредиентов молока, как фосфолипиды и триглицериды, кислородом под каталитическим влиянием следов металла и света. Среди окисленных привкусов различают «металлический», «масляный», «рыбный», «сальный».

Горький, фруктовый, тухлый, солодовый привкусы. Молоко – хорошая питательная среда для бактерий, дрожжей и плесневых грибов. Эти микроорганизмы, развиваясь, образуют продукты обмена, ферменты; они изменяют ингредиенты молока, и при этом возникает большое количество посторонних ароматических и вкусовых веществ.

5. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЗАКВАСКИ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА ЗАКВАСКИ

При производстве кисломолочных продуктов требуется значительное количество заквасок, приготовленных на чистых культурах молочнокислых бактерий и дрожжей. В заквасках не должно быть посторонних микроорганизмов. Они должны способствовать кислотообразованию, ароматообразованию, накоплению антибиотиков и синтезированию витаминов.

Молочные предприятия используют культуры в виде сухих или жидких заквасок из специальных лабораторий. Сухие закваски дольше сохраняют активность и более транспортабельны.

Для производства заквасок отбирают свежее доброкачественное цельное или обезжиренное молоко. Посуда, инвентарь и оборудование при приготовлении заквасок должны быть продезинфицированы.

Производство заквасок начинают с приготовления первичной (материнской) закваски. Для этого 1...1,5 л молока пастеризуют при 93...95 °С с выдержкой 20...30 мин и охлаждают до температуры заквашивания. Каждый вид и штамм микроорганизмов имеет свою оптимальную температуру сквашивания. В колбу с охлажденным молоком вносят необходимую порцию сухой или жидкой закваски, затем ее закрывают ватной пробкой, встряхивают и помещают в термостат, где для закваски болгарской палочки поддерживают температуру на уровне 45...48 °С, ацидофильной палочки – 42...45 °С, молочнокислого стрептококка – 36...38 °С, закваски для творога и сметаны – около 30 °С.

При указанных температурах через 12...18 ч образуется сгусток. Закваску, в которой сгусток не образуется через 20 ч, выбраковывают. Материнская закваска должна быть плотной консистенции, без пузырьков газа и кислотностью 80...85 °Т. Ее следует охладить до 4...6 °С и хранить в охлажденном состоянии до употребления. Из нее готовят пересадочную (вторичную) закваску.

Для приготовления вторичной закваски молоко пастеризуют при тех же режимах, после чего охлаждают до 30...45 °С, температуру охлаждения также выбирают в зависимости от вида используемых микроорганизмов. С первичной закваски чистой ложкой снимают верхний слой на 2...3 см, оставшийся сгусток размешивают до однородной массы. В подготовленное обезжиренное молоко вносят 5 %

материнской закваски, вымешивают и выдерживают в термостате при указанных выше температурах в течение 8...15 ч. Во вторичной закваске сгусток более плотный с кислотностью 80...100 °Т. Хранят ее при температуре не выше 10 °С.

Поскольку в первичной и вторичной заквасках активность бактерий еще недостаточно высокая, готовят рабочую закваску. Для ее приготовления молоко пастеризуют, охлаждают и заквашивают, как описано выше. Температуру заквашивания и сквашивания снижают на 2...3 °С. Вносят 5 % вторичной закваски и выдерживают в термостате в течение 6...10 ч. Вкус и запах рабочей закваски кисло-молочные, консистенция плотная, однородная, без пузырьков газа, кислотностью 80...100 °Т. Хранят рабочую закваску при температуре не выше 8 °С.

Закваски готовят ежедневно и отдельно по каждой культуре в количестве, необходимом для сквашивания молока и сливок, перерабатываемых в течение суток. Закваску из различных культур смешивают непосредственно перед заквашиванием. Исключением является комбинированная закваска, например, для творога и сметаны.

Оценка качества закваски

Оценку качества закваски производят по микроскопическому препарату:

– в закваске для творога, сметаны и простокваши, сыра и масла должны обнаруживаться только молочнокислые стрептококки, расположенные равномерно в поле зрения микроскопа;

– в закваске для сыра домашнего должны обнаруживаться отдельные диплококки и цепочки, расположенные равномерно в поле зрения микроскопа;

– в закваске для ряженки (простокваши украинской), варенца – только молочнокислые стрептококки в виде диплококков и цепочек, при добавлении болгарской палочки – небольшое количество палочек, для простокваши мечниковской – молочнокислые стрептококки и болгарская палочка в соотношении 10:1 – 15:1;

– для простокваши южной – молочнокислые стрептококки и болгарская палочка в соотношении 3:1 – 10:1;

– для ацидофильного молока и пасты – ацидофильная палочка;

– для ацидофильной простокваши – молочнокислые стрептококки и ацидофильная палочка в соотношении 1:1;

– для ацидофильно-дрожжевого молока – ацидофильные палочки и единичные клетки дрожжей (2...5 клеток в поле зрения микроскопа);

– для кефира (грибковая) – преобладание молочнокислых стрептококков, единичные клетки палочек и дрожжей; иногда скопления палочек и дрожжей; (производственная) – преобладание молочнокислых стрептококков, единичные клетки палочек и дрожжей;

– для кумыса – незернистые палочки, клетки дрожжей – 3...25 в поле зрения.

6. Контроль микроскопических препаратов закваски должен сопровождаться определением ее кислотности (°Т). Кислотность заквасок должна соответствовать требованиям инструкции по их приготовлению.

6. КИСЛОМОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ И НАПИТКИ. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ НАПИТКОВ

В 1903 г. Н. В. Подгаецкий выделил из кишечника грудного ребенка более устойчивую к воздействию щелочей и соляной кислоты, близкую по свойствам болгарской и названную ацидофильной палочку. Она легче приживается в кишечнике человека, сбраживает не только молочный, но и другие сахара, обладает более сильными антибиотическими свойствами.

В производстве кисломолочных продуктов применяют также молочнокислый, сливочный, ароматообразующий стрептококки, кефирные грибки, кумысные дрожжи, молочнокислую палочку, бифидобактерии.

Кисломолочные продукты относятся к диетическим и лечебным продуктам. Под действием ферментов, выделяемых молочнокислой микрофлорой, происходит сбраживание молочного сахара до молочной кислоты, спирта, углекислого газа и диацетила. Одновременно происходит частичный гидролиз глюкозы, изменяются структура мицелл казеинаткальцийфосфатного комплекса и биоактивность минеральных солей. Под действием этих изменений кисломолочные продукты легче усваиваются организмом человека. Молочнокислые бактерии выделяют также антибиотики (низин, диплококцин, лактонин и др.), которые с большой разрушительной силой действуют на микроорганизмы, вызывающие гниение. Диетические кисломолочные продукты, особенно ацидофильные, используют при лечении желудочно-

кишечных заболеваний, колита, холецистита, туберкулеза, кроме того, они благотворно действуют на обмен веществ и нервную систему. Микрофлора кисломолочных продуктов синтезирует витамины С, В₁, В₆, В₁₂ и др., в результате чего повышается питательная ценность этих продуктов.

Ассортимент кисломолочных продуктов и напитков

Продукты, получаемые из молока или сливок в результате молочно-кислого брожения, которое иногда дополняется спиртовым, называются кисломолочными. К этим продуктам относятся:

– кисломолочные напитки (простокваша во всех ее разновидностях: обыкновенная, мечниковская, южная, ацидофильная; варенец, ряженка, йогурт и др.);

– сметана;

– творог и творожные изделия.

По способу производства и характеру биохимических процессов кисломолочные продукты можно разделить на две группы.

К первой группе относятся продукты, получаемые только в результате молочнокислого брожения (простокваша, ацидофильное молоко и др.). Продукты этой группы имеют достаточно плотный, однородный сгусток, без пузырьков газа и кисломолочный вкус, обусловленный накоплением молочной кислоты.

Ко второй группе относятся продукты, получаемые при молочнокислом и спиртовом брожениях (кефир, кумыс). Эти продукты имеют нежный сгусток, пронизанный мельчайшими пузырьками углекислого газа, т. к. в них помимо молочной кислоты накапливается этиловый спирт и углекислота.

Молочнокислое брожение вызывается молочнокислыми бактериями: молочнокислым стрептококком, болгарской и ацидофильной палочками, пропионовокислыми, уксуснокислыми и ароматообразующими бактериями. Возбудителями спиртового брожения являются дрожжи.

В соответствии с классификацией Н. С. Королева, кисломолочные напитки условно можно подразделить на напитки, приготовляемые с использованием многокомпонентных заквасок мезофильных молочнокислых стрептококков, термофильных молочнокислых бактерий и ацидофильных палочек, а также напитки, вырабатываемые с использованием термофильных молочнокислых бактерий.

К напиткам, приготовляемым с использованием многокомпонентных заквасок, можно отнести кефир, кумыс из коровьего молока, некоторые виды национальных кисломолочных напитков.

К группе кисломолочных напитков, приготовляемых с использованием термофильных палочек и стрептококков, относится йогурт, южная простокваша, мечниковская простокваша, напитки «Снежок», «Южный», слоеная простокваша мацун, мацони, ряженка, варенец, продукт «Молодость», лапте-акру, гянджлик и др.

К группе напитков, приготовленных с использованием ацидофильной палочки, можно отнести ацидофильное молоко, ацидофилин и другие напитки.

Технология производства кефира

Кефир – продукт смешанного молочнокислого и спиртового брожения. Благодаря высоким вкусовым и диетическим свойствам является наиболее распространенным из диетических кисломолочных напитков. Это национальный продукт Северной Осетии.

Кефир – единственный кисломолочный напиток, вырабатываемый в промышленности на естественной симбиотической закваске – грибках. Грибки – различные по форме и величине белковые образования, быстро размножающиеся в молоке. Представляют собой стойкий симбиозный гетерофер метативной микрофлоры: мезофильных молочнокислых и ароматообразующих стрептококков, лизофильных и термофильных молочнокислых палочек, уксуснокислых бактерий и молочных дрожжей.

Для приготовления грибковой закваски грибки заливают 20...30 частями молока, пастеризованного при 92...95 °С, с выдержкой 30 мин и охлажденного до 18...20 °С. При этой температуре происходит сквашивание в течение 18...24 ч. Полученный сгусток отделяют от грибков и получают материнскую закваску, которую выдерживают в течение 12...24 ч при 10...12 °С для увеличения медленно развивающихся дрожжей и ароматообразующих бактерий, которые и передают продукту его специфический вкус и аромат.

Материнскую закваску используют для приготовления производственной, путем заквашивания пропастеризованного молока 18...20 °С внесением 5 % материнской. Производственная закваска должна иметь жидкую консистенцию, нетягучую, кисломолочный, слегка щиплющий вкус, кислотность в пределах 85...100 °Т. При повышенной кислотности активность закваски снижается, что увеличи-

вает продолжительность свертывания молока, ухудшает качество готового продукта.

Кефир вырабатывается резервуарным и термостатным способом.

Резервуарный способ

1. Приемка и подготовка сырья, нормализация.

Сырье принимают по массе и качеству, установленному лабораторией предприятия. Отобранное по качеству молоко нормализуют доли жира. При этом нормализацию молока по жиру осуществляют с таким расчетом, чтобы массовая доля жира в готовом продукте была не менее 3,2 %; 2,5 %; 1 %.

2. Очистка, гомогенизация, пастеризация и охлаждение.

Нормализованную смесь, подогретую до температуры $(43 \pm 2)^\circ\text{C}$ очищают на центробежных молоко очистителях. Очищенную смесь гомогенизируют при давлении $(15 \pm 2,5)$ МПа и температуре от 45 до 85 $^\circ\text{C}$ или при температуре пастеризации. Гомогенизация обеспечивает получение более однородной и плотной консистенции, более вязкой. Нормализованное молоко пастеризуют при температуре $(92 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой 2...3 с для более полного уничтожения микрофлоры, лучшего развития микрофлоры закваски, улучшения консистенции продукта. После пастеризации и выдержки смесь охлаждают до температуры заквашивания 18...25 $^\circ\text{C}$. Хранение незаквашенной смеси при температуре заквашивания не допускается, чтобы предотвратить развитие посторонней микрофлоры.

3. Заквашивание.

Заквашивают и сквашивают смесь в резервуарах для кисломолочных напитков с охлаждаемой рубашкой, снабженных специальными мешалками, обеспечивающими равномерное и тщательное перемешивание смеси с закваской и молочного сгустка. Перемешивание заканчивают через 15 мин после заполнения резервуара. После перемешивания смеси ее оставляют в покое в резервуаре для сквашивания на 8...12 ч. Молоко сквашивается при температуре заквашивания до образования нежного, достаточно плотного сгустка, без признаков отделения сыворотки и до кислотности несколько ниже чем в готовом продукте – 90...100 $^\circ\text{T}$ (85...120 $^\circ\text{T}$ – предел).

По окончании сквашивания включают подачу ледяной воды с температурой $(2 \pm 2)^\circ\text{C}$ в межстенное пространство резервуара.

Через 60...90 мин после подачи воды включают в работу мешалку. Молочный сгусток перемешивают от 10 до 30 мин. Переме-

шивание должно обеспечить однородную консистенцию молочного сгустка.

Перемешанный и охлажденный до температуры (20 ± 2) °С сгусток оставляется в покое для созревания на 6 часов, не включая подачу воды в межстенное пространство резервуара.

Охлаждение кефира до температуры не выше 6 °С происходит в холодильной камере перед началом разлива кефир в резервуарах перемешивают в течение 2...5 мин.

Кефир хранят при температуре (4 ± 2) °С не больше 36 ч с момента окончания технологического процесса, в том числе на предприятии изготовителе не более 18 ч.

Вкус и запах его кисломолочные, освежающие, слегка острые, консистенция однородная, напоминающая жидкую консистенцию сметаны, допускается легкое газообразование, вызванное спиртовым брожением.

Пороки кефира

Жидкая консистенция с отстоем сыворотки. Причина – использование молока с плотностью менее 1027 кг/м^3 для всех кисломолочных напитков и менее 1028 кг/м^3 для кефира; недостаточный режим тепловой обработки исходного молока, в результате которого не наблюдается денатурации сывороточных белков; отсутствие гомогенизации молока; несоблюдение режимов перемешивания; подача сгустка на розлив с помощью насосов.

Хлопьевидная консистенция. Причина – низкая термоустойчивость белков молока; местная коагуляция белков при взаимодействии закваски с первыми порциями молока, подаваемого в резервуар с находящейся в нем закваской.

Неспецифический простоквашный привкус для кефира. Недостаточное развитие дрожжей, ароматообразующих и уксуснокислых бактерий.

Слишком быстрое сквашивание кефира и повышенная его кислотность. Причина – отсутствие нормальных температурных условий для процесса сквашивания кефира, при которых интенсивно развиваются термофильные молочнокислые палочки.

Наличие бактерий группы кишечной палочки. Причина – нарушение санитарно-гигиенических условий производства.

7. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СМЕТАНЫ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА СМЕТАНЫ

В технологическом цикле производства сметаны различных видов из свежих сливок большинство операций являются общими: приемка сырья, сепарирование молока, нормализация сливок, пастеризация, гомогенизация, охлаждение, заквашивание и сквашивание сливок, фасование и упаковывание, охлаждение и созревание сметаны.

Сметану вырабатывают резервуарным и термостатным способами. Эти способы различаются между собой только методом сквашивания сливок.

При резервуарном способе подготовленные заквашенные сливки сквашивают в крупных емкостях (резервуарах, ваннах). Образовавшийся при сквашивании сгусток перемешивается и фасуется в потребительскую или транспортную тару, после чего направляется в холодильную камеру для охлаждения и созревания.

Большая часть сметаны в промышленности вырабатывается резервуарным способом.

При термостатном способе производства сметаны сливки после заквашивания в емкости немедленно фасуют в потребительскую тару и сквашивают в термостатной камере, а затем направляют в холодильную камеру. Этот способ производства сметаны применяется в основном при выработке низкожирных видов сметаны и в те периоды года, когда на переработку поступает сырье с низким содержанием СОМО и белка, например, весной.

Основные технологические операции общие для производства сметаны разных видов, приведены ниже.

1. Приемка сырья.

Проводят инспекцию емкостей, в которых доставлено сырье (цистерн, фляг), обмывают водой, вскрывают, отбирают пробы, определяют массу молока или его объем. Пересчет объема молока на массу производят по его фактической плотности. Массу сливок устанавливают по массе.

Пробы молока и сливок проверяют по органолептическим показателям, температуре, кислотности, массовой доле жира и белка, плотности, термоустойчивости (при необходимости), механической загрязненности, наличию ингибирующих веществ. На основании про-

веденных исследований устанавливают сортность сырья и его пригодность для выработки сметаны.

2. Сепарирование молока.

Молоко сепарируется в целях получения сливок, предназначенных для выработки сметаны. При сепарировании происходит и очистка молока. Оптимальная температура сепарирования молока 35...45 °С. Массовая доля жира в получаемых сливках должна быть близка к требуемой для каждого вида сметаны.

3. Хранение сырья. Нормализация сливок.

Молоко и сливки хранят при 2...8 °С не более 6 ч. Для того, чтобы получить сметану стандартной жирности, сливки нормализуются по жиру. Если исходные сливки имеют более высокую жирность, чем требуется для выработки сметаны, их нормализуют путем добавления цельного или обезжиренного молока, а также свежей пахты. Если исходные сливки имеют меньшую жирность чем требуется, то нормализацию осуществляют более жирными сливками.

4. Пастеризация сливок.

Пастеризация сливок проводится не только для максимального уничтожения посторонней микрофлоры сливок, инактивации ферментов, но и для обеспечения в сметане необходимой консистенции и вкуса, повышения стойкости при хранении.

При выработке сметаны сливки пастеризуются при 92...96 °С с выдержкой 15...20 с или при 84...88 °С с выдержкой от 15 с до 10 мин. Для сохранения образовавшихся при пастеризации ароматических веществ и уменьшения степени разрушения витаминов сливки следует пастеризовать и выдерживать в закрытой системе. Режим пастеризации выбирают в зависимости от качества перерабатываемого сырья и вида сметаны. Эффективность пастеризации должна быть не ниже 99,9 %.

5. Гомогенизация сливок.

Оптимальные режимы гомогенизации сливок неодинаковы для разных видов сметаны. Чем выше жирность вырабатываемой сметаны, тем меньше величина применяемого давления гомогенизации сливок. Применяют одно- и двухступенчатую гомогенизацию сливок. При использовании двухступенчатой гомогенизации сливок продукт получается с однородной, более устойчивой к температурным и механическим воздействиям консистенцией, обладает большей забеливающей способностью, чем сметана из сливок, подвергавшихся одноступенчатой гомогенизации. Однако при производстве некоторых ви-

дов низкожирной сметаны не применяют двухступенчатую гомогенизацию сливок, т. к. она не всегда может обеспечить в готовом продукте желаемую, достаточно густую консистенцию.

Процесс гомогенизации можно осуществлять как перед пастеризацией сливок, так и после нее. Последовательность этих операций зависит от целей и задач, которые ставят при выработке продукта. Когда стремятся обеспечить необходимую однородную (без крупинок) консистенцию сметаны, гомогенизацию проводят после пастеризации сливок при 70 °С.

6. Охлаждение и физическое созревание сливок.

Сливки после пастеризации и гомогенизации немедленно охлаждают до температуры заквашивания, которую устанавливают в зависимости от вида вырабатываемой сметаны. Охлажденные сливки направляют на заквашивание и сквашивание. Допускается хранение пастеризованных сливок охлажденных до 2 °С не более 6 ч.

7. Заквашивание и сквашивание сливок.

Вкус и запах, а также консистенция сметаны во многом зависят от условий сквашивания сливок, состава и свойств применяемых заквасок. Заквашивание производят немедленно после охлаждения сливок до необходимой температуры. Хранение подготовленных сливок при повышенных температурах перед заквашиванием не допускается, т. к. при отсутствии в них молочнокислых бактерий будет активно развиваться посторонняя остаточная микрофлора и, как следствие, могут возникать пороки сметаны. Подготовленную закваску вносят в сливки в разные моменты: спустя некоторое время от начала наполнения емкости сливками; одновременно со сливками (в потоке) или после наполнения емкости. Во время внесения закваски сливки обязательно перемешиваются для равномерного распределения закваски в объеме продукта и недопущения образования хлопьев белка.

При производстве сметаны используют многоштаммовые закваски, состоящие из кислотообразующих и ароматообразующих культур мезофильных молочнокислых стрептококков.

При выработке некоторых видов сметаны применяют комбинированные закваски, в состав которых входят культуры мезофильных и термофильных стрептококков или культуры ароматообразующих стрептококков и ацидофильной палочки.

8. Перемешивание и упаковывание сквашенных сливок.

Перемешивание производится в целях достижения однородного состава и консистенции продукта. Продолжительность перемешива-

ния сгустка сквашенных сливок должна быть минимальной (3...15 мин). Она зависит от вязкости сгустка, отстоя жира при сквашивании и др. Перемешивание сгустка следует осуществлять не слишком интенсивно (около 20 оборотов мешалки в минуту). Последующие перемешивания сквашенных сливок проводят во время фасования в течение 3...6 мин через каждый час. Фасование сквашенных сливок производят сразу по окончании процесса сквашивания и перемешивания сгустка, не допуская его старения, которое усиливает отделение сыворотки. Сквашенные сливки направляют на фасование при температуре сквашивания.

Сметана после упаковывания охлаждается до 1...8 °С. Продолжительность охлаждения и созревания сметаны, упакованной в потребительскую тару, составляет 6...12 ч; упакованной в крупную тару – 12...48 ч. Во время охлаждения и созревания перемешивать сметану не допускается.

В процессе охлаждения и созревания сметаны приостанавливаются биохимические процессы, нарастание кислотности затормаживается или прекращается, значительная часть молочного жира кристаллизуется, сметана приобретает более густую консистенцию. После охлаждения и созревания сметана готова к реализации. Ее можно оставить на хранение на предприятии-изготовителе сроком не более 36 ч при 0...8 °С.

Пороки сметаны

Пороки вкуса и запаха

Нечистые вкус и запах возникают при использовании сырья с нечистым вкусом и запахом, обсеменении сметаны посторонней микрофлорой, поглощении сметаной посторонних запахов при производстве.

Кормовой привкус. Причина – переход из корма в молоко, а затем в сметану специфических вкусовых и ароматических веществ (алкалоидов, эфиров, глюкозидов); адсорбция молоком запаха кормов при получении и хранении.

Излишне кислые вкус и запах появляются при чрезмерном развитии молочнокислого брожения, вызываемое микрофлорой незаквашенного происхождения с высокой энергией кислотообразования, например, термоустойчивой молочнокислой палочкой.

Пресные вкус и запах. Причина – недостаточная кислотность в результате торможения молочнокислого брожения.

Пустой вкус, невыраженный аромат возникают при накоплении молочной кислоты без достаточного количества ароматических веществ. Это может быть результатом применения закваски, культуры которой мало продуцируют ароматических веществ; отсутствие условий для развития ароматообразующей микрофлоры.

Дрожжевой привкус появляется при попадании и развитии в сметане газообразующей микрофлоры, в частности, различного рода дрожжей, которые накапливают продукты своей жизнедеятельности.

Наличие горечи. Причина – использование сырья с горьким вкусом (при поедании животными полыни, недоброкачественных кормов или бобовых растений). Горький вкус может появляться при хранении сырья и сметаны в результате распада белков под действием гнилостных бактерий или другой протеолитической активной микрофлоры, попавшей в продукты.

Окисленный вкус возникает при окислении фосфолипидов и триглицеридов сливок и сметаны при производстве и хранении.

Прогорклый вкус появляется при гидролитическом расщеплении жира и накоплении низкомолекулярных кислот. Чем выше бактериальная обсемененность, тем быстрее развивается прогорклый вкус.

Затхлый вкус появляется в результате жизнедеятельности и роста плесеней на поверхности продукта, тары (особенно деревянной) и помещения при плохой вентиляции помещения, где хранят сметану.

Пороки консистенции

Жидкая консистенция. Причина – неудовлетворительный состав сырья, с низким содержанием СОМО и белка; попадание в сырье воды; неоднократная пастеризация сырья; применение низких температур пастеризации и сквашивания сливок; отсутствие гомогенизации сливок или применение не соответствующих данному сырью режимов гомогенизации; недостаточное физическое созревание, использование неподходящих заквасок, недосквашивание или чрезмерное переквашивание сливок; сильное механическое воздействие на сгусток; фасование сметаны при низких температурах (ниже 16...18 °С); хранение сметаны при высоких температурах.

Крупитчатая консистенция. Причина – использование несвежего сырья, сырья с повышенной кислотностью, после продолжительного хранения, с низкой термоустойчивостью белков; проведение процесса гомогенизации перед пастеризацией; пастеризация сливок при излишне высоких температурах; использование закваски, не обладающей вязкими свойствами; применение высоких температур сквашива-

ния сливок; избыточная кислотность в конце сквашивания, интенсивное и длительное перемешивание сгустка перед и во время фасования; чрезмерно продолжительное фасование.

Неоднородная консистенция. Причина – отсутствие гомогенизации или недостаточная эффективность гомогенизации; большие дозы закваски, отсутствие перемешивания при внесении закваски; внесение закваски в емкость до начала наполнения сливками.

Порок брожения возникает в результате обсеменения и развития в сметане газообразующих микроорганизмов, главным образом бактерий группы кишечной палочки и дрожжей.

Отстой сыворотки. Причина – использование сырья неудовлетворительного состава с низким содержанием сухих обезжиренных веществ, недостаточно свежего, с повышенной кислотностью; отсутствие гомогенизации; использование закваски, образующей колющийся сгусток, легко выделяющий сыворотку при его нарушении; применение высоких температур сквашивания; высокая кислотность сливок в конце сквашивания; сильное неоднократное механическое воздействие на сгусток сквашенных сливок или сметану.

Слизистая (тягучая) консистенция. Причина – обсеменение и развитие в сметане слизиобразующих бактерий.

Цветные пятна появляются в результате развития пигментных бактерий в молоке и сметане. Эти бактерии опасны для здоровья человека. Сметану переводят в брак.

8. ТВОРОГ И ТВОРОЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ. ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ТВОРОГА

Творог – белковый кисломолочный продукт, изготавливаемый сквашиванием пастеризованного нормализованного цельного молока с последующим удалением из сгустка части сыворотки и отпрессованием белковой массы. Творог из непастеризованного молока вырабатывают в случае поступления молока повышенной кислотности. Перед употреблением в пищу творог необходимо подвергнуть тепловой обработке (получение сырников, вареников, производство плавленых сыров).

В зависимости от массовой доли жира творог подразделяют на три вида:

- 1) жирный;
- 2) полужирный;
- 3) нежирный.

Значительное содержание в твороге жира и особенно полноценных белков обуславливает его высокую пищевую и биологическую ценность. Наличие серосодержащих аминокислот позволяет использовать творог для профилактики и лечения некоторых заболеваний печени, почек, атеросклероза. В твороге содержится значительное количество минеральных веществ (кальция, фосфора, железа, магния), необходимых для нормальной жизнедеятельности сердца, центральной нервной системы, мозга, для костеобразования и обмена веществ в организме.

Производство творога традиционным способом

По методу образования сгустка различают два способа производства творога: кислотный и сычужно-кислотный.

Кислотный способ

Способ основывается только на кислотной коагуляции белков путем сквашивания молока молочнокислыми бактериями с последующим нагреванием сгустка для удаления излишней сыворотки.

При сычужно-кислотном способе свертывания молока сгусток формируется комбинированным воздействием сычужного фермента и молочной кислоты. При этом способе подогрев сгустка для отделения сыворотки не требуется.

При кислотном свертывании кальциевые соли отходят в сыворотку, а при сычужно-кислотном – сохраняются в сгустке. Это необходимо учитывать при производстве творога для детей, которым необходим кальций для костеобразования.

В зависимости от массовой доли жира творог подразделяют на следующие виды:

- творог 18%-й жирности;
- творог 9%-й жирности;
- творог нежирный;
- творог 5%-й жирности.

Кисотно-сычужный способ

1. Приемка и подготовка сырья. Сырье принимает мастер по массе и качеству.

2. Нормализация молока, пастеризация, охлаждение. Нормализацию молока осуществляют с целью установления правильного соотношения между массовой долей жира и белка в нормализованной смеси. Нормализацию проводят с учетом фактической массовой доли белка в переработанном сырье и коэффициента нормализации, со-

гласно приказу. Коэффициент нормализации устанавливают к конкретным условиям производства, для чего ежеквартально проводят контрольные выработки творога с учетом коэффициента нормализации и массовых долей жира в нормализованной смеси и в твороге.

Нормализованное или обезжиренное молоко пастеризуют при температуре $76...80\text{ }^{\circ}\text{C}$ с выдержкой $15...20\text{ с}$, а затем охлаждают до температуры заквашивания. Молоко заквашивают закваской, приготовленной на культурах лизофильных молочнокислых стрептококков при температуре $(27\pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ в зависимости от используемой закваски: в теплое время $28...30\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в холодное $30...32\text{ }^{\circ}\text{C}$.

При ускоренном способе сквашивания применяют симбиотическую закваску, приготовленную на культурах лизофильных и термофильных стрептококков. В этом случае молоко заквашивают при температуре $(32\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$. Закваску вносят в молоко при непрерывном перемешивании в количестве от 3 до 5 % в зависимости от ее активности и необходимой продолжительности сквашивания молока.

После внесения закваски в молоко добавляют хлористый кальций – до 400 г безводной соли на 1000 кг молока. Хлорид кальция восстанавливает способность пастеризованного молока образовывать под действием сычужного фермента плотный, хорошо отделяющий сыворотку сгусток. Для приготовления раствора хлористого кальция используют воду с температурой $(85\pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ из расчета $1,5\text{ дм}^3$ на 1 кг соли.

После внесения хлористого кальция в молоко вводят 1%-й раствор молокосвертывающего препарата. Раствор препарата готовят за (25 ± 3) мин до использования.

Сычужный порошок растворяют в пастеризованной и охлажденной до $(34\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ питьевой воде из расчета 2,5 г препарата на $(150\pm 50)\text{ см}^3$ воды.

После заквашивания молоко тщательно перемешивают в течение $10...15$ мин и оставляют в покое до образования сгустка кислотностью $(61\pm 5)\text{ }^{\circ}\text{T}$ для творога с массовой долей жира 18 % и 9 % и $(71\pm 5)\text{ }^{\circ}\text{T}$ для творога нежирного. Продолжительность сквашивания молока составляет (9 ± 3) ч, при ускоренном способе – (5 ± 1) ч.

3. Разрезка сгустка, отделение сыворотки и разлив сгустка.

Готовый сгусток разрезают проволочными ножами и оставляют в покое для выделения сыворотки на (45 ± 15) мин. В случае получения сгустка с плохим отделением сыворотки его нагревают до температуры сыворотки $(40\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ с выдержкой при этой температуре от 30 до 40 мин при производстве творога 18%-й и 9%-й жирности и

до температуры $(36 \pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой при этой температуре от 15 до 20 мин при производстве творога нежирного. Выделившуюся сыворотку выпускают из ванны через штуцер и собирают в отдельную емкость. Сгусток разливают в бязевые мешки размером 40×80 см, заполняя их не менее чем на $\frac{3}{4}$.

4. Самопрессование, прессование и охлаждение творога.

Для дальнейшего отделения сыворотки сгусток подвергают самопрессованию и прессованию. Мешки со сгустком завязывают и укладывают в установку для прессования и охлаждения творога (УПТ) или в пресс-тележку.

Под воздействием собственной массы из сгустка выделяется сыворотка. Продолжительность самопрессования творога составляет не менее 1 ч. Для ускорения отделения сыворотки мешки с творогом периодически встряхивают. Окончание самопрессования определяется визуально по поверхности сгустка, который теряет блеск и становится матовым. После самопрессования на мешки накладывают металлическую пластинку, закручивают винт пресса и прессуют до достижения в твороге стандартной влаги. Продолжительность прессования не должна превышать 4 ч.

В установке УПТ творог прессуют без предварительного самопрессования от 1 до 4 ч в зависимости от качества сгустка хладоносителя (ледяная вода или рассол). Творог охлаждают до температуры $(12 \pm 3)^\circ\text{C}$, а затем направляют на упаковку. Упакованный творог дохлаждают в холодильной камере до температуры $(6 \pm 2)^\circ\text{C}$. Творог хранят до реализации не более 36 ч.

Технологический процесс производства творога 9%-й жирности и нежирного на механизированных линиях Я9-ОПТ

1. Приемка и подготовка сырья, как и в предыдущем способе. Кислотность обезжиренного молока должна быть не больше 20°T .

2. Нормализацию молока проводят в соответствии с приказом с учетом фактической массовой доли жира и белка в переработанном молоке. При этом массовая доля жира в молоке при выработке творога 9%-й жирности устанавливается путем умножения массовой доли белка в молоке на коэффициенты нормализации, равные не более 0,5 для весенне-летнего и не более 0,53 для осенне-зимнего периода года. Нормализованное по жиру молоко, подогретое до температуры $(60 \pm 5)^\circ\text{C}$, гомогенизируют при давлении $(12,5 \pm 2,5)$ МПа, а затем

пастеризуют при температуре $(78 \pm 2) ^\circ\text{C}$ с выдержкой $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$ или при температуре $(90 \pm 2) ^\circ\text{C}$ с выдержкой $(15 \pm 5) \text{ с}$.

Пастеризованное молоко охлаждают до температуры заквашивания и подают в резервуары для сквашивания. Заквашивание осуществляют как и в предыдущем способе. Закваску вносят в молоко в количестве от 1 до 10 % в зависимости от ее активности.

После заполнения емкости заквашенное молоко тщательно перемешивают и оставляют в покое до образования сгустка и достижения кислотности $(85 \pm 10) ^\circ\text{T}$ для творога 9%-й жирности и $(90 \pm 10) ^\circ\text{T}$ для творога нежирного. Продолжительность сквашивания не должна превышать 10 ч.

3. Нагревание, выдержка и охлаждение творожного сгустка.

Готовый сгусток перемешивают в течение от 2 до 5 мин и винтовым насосом подают в прямоточный подогреватель, где его нагревают до температуры $48 \dots 54 ^\circ\text{C}$ при выработке творога 9%-й жирности и от $42 \dots 50 ^\circ\text{C}$ при выработке творога нежирного. Нагревание производят горячей водой с температурой $(80 \pm 10) ^\circ\text{C}$, циркулирующей в рубашке подогревателя 2...2,5 мин на линии Я9-ОПТ.

Из подогревателя сгусток поступает в выдерживатель, где его выдерживают 1...1,5 мин при выработке творога на Я9-ОПТ-2,5. Из выдерживателя сгусток поступает в охладитель, где его охлаждают до температуры $(35 \pm 5) ^\circ\text{C}$ при производстве творога 9%-й жирности и $(30 \pm 5) ^\circ\text{C}$ при производстве творога нежирного с помощью водопроводной воды, циркулирующей в рубашке охладителя. Из охладителя сгусток поступает в устройство для обезвоживания.

4. Обезвоживание сгустка и охлаждение творога.

Для обезвоживания творожного сгустка применяется вращающийся двухцилиндровый обезвоживатель, обтянутый фильтрующей тканью. Регулирование массовой доли влаги в твороге осуществляют путем изменения угла наклона барабана обезвоживателя при температуре подогрева или охлаждения сгустка. Обезвоженный творог подается на охладитель для творога. Охлаждение производится рассолом или ледяной водой, поступающими в рубашку охладителя. Охлажденный до температуры $(10 \pm 2) ^\circ\text{C}$ творог направляют на упаковку.

Упакованный творог направляют в холодильную камеру, где его доохлаждают до температуры $(6 \pm 2) ^\circ\text{C}$, после чего технологический процесс считается законченным и продукт готов к реализации.

Пороки творога

Пороки творога возникают при несоблюдении технических режимов, санитарно-гигиенических условий производства и хранения.

Пороки вкуса и запаха

Кислый вкус творога возникает в результате переквашивания сгустка, длительного самопрессования при повышенных температурах, недостаточного охлаждения после приготовления. Такой творог после добавления пресного творога можно переработать в топленый сыр.

Невыраженный (пустой) пресный вкус чаще всего обнаруживается в жирном твороге. При кислотном способе производства этот порок может возникнуть вследствие вымывания водой молочной кислоты.

Нечистый вкус и запах появляются при употреблении плохо вымытой продезинфицированной посуды серпянок, а также при хранении творога в неventилированном помещении.

Горький вкус творога может быть кормового (при поедании животными полыни) и бактериального происхождения (вследствие развития пепсонизирующих бактерий). Этот порок вызывается также внесением повышенных доз пепсина при сквашивании.

Прогорклый вкус характерен в основном для жирного творога. Он обусловлен разложением жира плесенью, бактериями и ферментами. Появлению этого порока способствуют неплотная набивка продукта, хранение его при повышенных температурах и пастеризации при пониженных.

Гнилостный и аммиачный привкус является следствием глубокого разложения белка гнилостными бактериями. Чтобы предупредить этот порок необходимо применять активную закваску молочных бактерий.

Дрожжевой привкус обнаруживается в хранившемся длительное время твороге и сопровождается вспучиванием творожной массы и газообразованием. Чтобы избежать этого творог нужно плотно набивать в кадки, хорошо его прессовать и хранить при низких температурах.

Пороки консистенции

Рыхлая консистенция бывает обусловлена низкими температурами пастеризации и высокими температурами сквашивания, применением закваски малой активности, а также прессованием при повышенных температурах.

Мажущаяся консистенция вызывается переквашиванием сгустка, а также плохим отделением сыворотки при низких температурах сквашивания.

Крошливая, сухая, грубая консистенция получается при недостаточной связанности частиц творога. Причинами этого порока бывают высокие температуры отваривания, слишком длительное пресование, недостаточная кислотность творога при сычужно-кислотном способе производства.

Резинистая консистенция присуща творогу, выработанному сычужно-кислотным способом. Она обусловлена быстрым уплотнением сгустка под воздействием повышенных доз фермента, недостаточной кислотностью и повышенными температурами сквашивания.

Ослизлость появляется в результате развития плесеней.

Из других пороков следует отметить плесневение, которое возникает при длительном хранении продукта в неблагоприятных условиях, плесневению способствует также наличие сыворотки.

9. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Творожные изделия приготавливаются из творога, изготовленного из пастеризованного коровьего молока. Творог при необходимости, если поступает на переработку в кадках или флягах, зачищается с поверхности и удаляется верхний загрязненный слой. Замороженный творог в кадках для оттаивания устанавливается на 12...18 ч в помещение, температура воздуха в котором 16...20 °С. После оттаивания в готовом твороге не должно быть кристаллов льда, температура его не должна превышать 3...5 °С. Оттаявший творог немедленно перерабатывается в творожные изделия или смешивается со свежеприготовленным творогом, а затем перерабатывается в изделия. Если не весь оттаявший творог перерабатывается в творожные изделия, то его хранят не более одних суток при температуре 8 °С. Для придания творогу однородной консистенции без комков и крупинок он перетирается на вальцах, куттере или пропускается через коллоидную мельницу.

Ассортиментная номенклатура творожных изделий:

- сырки и масса творожные сладкие;
- сырки и масса творожные соленые;
- сырки глазированные;
- кремы творожные;
- паста творожная сладкая;
- торты творожные.

Внешний вид и форма фасованных изделий различная, ненарушенная, упаковка плотная, без повреждений. Наружная отделка тортов творожных – с рисунком из плотного, не расплывающегося сливочного крема с добавлением или без добавления какао-порошка, цукатов. Вкус и запах чистые, кисломолочные с привкусом введенного наполнителя. Допускаются привкусы кормовой, тары (дерева) и слабый горечи в период с ноября по май при переработке замороженного творога. Консистенция однородная, нежная, в меру плотная, соответствующая каждому виду изделия. Допускается наличие ощутимых частиц введенного наполнителя, для сырков глазированных маложирных и нежирных – мучнистая. Цвет молочно-белый или обусловленный цветом введенного наполнителя, равномерный по всей массе.

Технологический процесс производства пудинга «Брестский»

В зависимости от применяемых сырья и наполнителей пудинг вырабатывается следующих видов: пудинг диетической жирности плодово-ягодный; пудинг диетической жирности с сиропом крем-брюле; пудинг диетической жирности с какао; пудинг диетической жирности цитрусовый; пудинг диетической жирности ванильный; пудинг диетической жирности со сгущенным молоком; пудинг диетической жирности со сгущенным молоком и ванилином (табл. 2).

Таблица 2

Пищевая и энергетическая ценность 100 г пудинга «Брестский»

Наименование продукта	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Витамин А, мг	Витамин В ₂ , мг	Энерг. ценность, ккал
Пудинг диетической жирности плодово-ягодный	8,4	9,0	12	0,06	0,27	162
Пудинг диетической жирности с какао	8,5	9,0	12	0,06	0,26	163
Пудинг диетической жирности ванильный	8,5	9,0	12	0,05	0,26	163

Внешний вид – поверхность пудинга глянцевая без повреждений. Консистенция – нежная, однородная, желеобразная, в меру плотная. Допускается незначительная мучнистость. Вкус и запах – чистый, в меру сладкий с выраженным вкусом и ароматом наполнителей. Цвет – белый или обусловленный цветом наполнителя, равномерный по всей массе.

Технологический процесс

1. Приемка и подготовка сырья и материалов.

Сырье принимает мастер по массе и качеству, установленному лабораторией предприятия. Творог тщательно измельчают или растирают в зависимости от применяемого оборудования. Рекомендуются использовать охлажденный творог, т. к. в результате механической обработки повышается температура творога на 10...15 °С.

Творог мягкий диетический используется без дополнительной обработки. Сливки перед употреблением пастеризуют при температуре (87 ± 2) °С с выдержкой 15...30 с и охлаждают до температуры не более 8 °С. Сыворотку пастеризуют при температуре (76 ± 2) °С с выдержкой 15...30 с и охлаждают. Сахар-песок и какао-порошок просеивают через сито. Желатин заливают холодной сывороткой на 1–3 часа для набухания. Затем нагревают при постоянном помешивании до полного его растворения. В горячий раствор вносят сахар или какао с сахаром, или сироп плодово-ягодный. Полученную смесь растворяют при температуре (73 ± 2) °С, затем охлаждают до (35 ± 5) °С и фильтруют. Настои цитрусовые, ванилин (арованилин) вносят в охлажденный раствор желатина и сахара перед смешиванием компонентов. В случае применения арованилина его вносят в 6 раз меньше, чем ванилина.

2. Смешивание компонентов.

В месильную машину помещают творог или сироп крем-брюле, или другие наполнители, а также раствор желатина с сахаром, и все тщательно перемешивают. Температура смеси должна быть в пределах (20 ± 5) °С. Для получения более однородной консистенции продукта рекомендуется пропускать через коллоидную мельницу.

3. Фасование, охлаждение и желирование продукта.

Пудинг фасуют в потребительскую тару при температуре ниже 13 °С. Фасованный пудинг охлаждают в холодильной камере до температуры (4 ± 2) °С. В процессе охлаждения происходит желирование продукта.

10. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА. ВИДЫ МАСЛА. СПОСОБЫ ЕГО ПРОИЗВОДСТВА

Сливочное масло – продукт с высокой концентрацией молочного жира, обладающего среди природных жиров наибольшей пищевой и биологической ценностью.

Коровье масло подразделяется на сливочное и топленое масло. К сливочному маслу относятся следующие виды: вологодское, несоленое, сладкосливочное, несоленое кислосливочное, соленое сладкосливочное, соленое кислосливочное, любительское сладкосливочное несоленое, любительское сладкосливочное соленое, любительское кислосливочное соленое, крестьянское сладкосливочное соленое, крестьянское кислосливочное несоленое.

Вологодское – масло с массовой долей влаги не более 16 %, выработанное из свежих сливок первого сорта и подвергнутых пастеризации при высоких температурах.

Несоленое – масло с массовой долей влаги не более 16 %, выработанное из пастеризованных сливок без применения чистых культур молочнокислых бактерий – сладкосливочное или с их использованием – кислосливочное. Жирность – 82,5 %.

Соленое – масло сладкосливочное или кислосливочное с массовой долей влаги не более 16 %, выработанное из пастеризованных сливок с добавлением поваренной соли. Жирность – 81,5 %.

Любительское – масло с массовой долей влаги не более 20 %, выработанное из пастеризованных сливок без применения чистых культур молочно-кислых бактерий – сладкосливочное, или с их использованием – кислосливочное, без или с добавлением поваренной соли – несоленое (жирность – 78 %) или соленое (жирность – 77 %).

Крестьянское – масло с массовой долей влаги 25 %, выработанное из пастеризованных сливок – сладкосливочное, без или с добавлением поваренной соли – несоленое (жирность – 72,5 %) или соленое (жирность – 71,5 %), или из пастеризованных сливок с применением чистых культур молочнокислых бактерий – кислосливочное.

Топленое – масло с массовой долей влаги не более 0,7 %, выработанное из сливочного, подсырного масла, масла-сырца, сборного топленого масла.

Масло имеет приятный специфический вкус и запах. Для несоленого, соленого, любительского, крестьянского масла – чистый без

посторонних привкусов и запахов, характерный для сливочного масла с привкусом пастеризованных сливок или без него – для сладкосливочного; с кисломолочным вкусом и запахом – для кислосливочного масла; умеренно соленым вкусом – для соленого масла. Для вологодского масла – чистый, хорошо выраженный вкус и запах сливок, подвергнутых пастеризации при высоких температурах, без посторонних запахов и привкусов. Для топленого масла – специфический вкус и запах вытопленного молочного жира.

Консистенция и внешний вид: для вологодского масла – однородная, пластичная, плотная. Поверхность масла на разрезе блестящая, сухая на вид. Для любительского, крестьянского масла – однородная, пластичная, плотная, поверхность масла на разрезе слабоблестящая и сухая на вид или с наличием одиночных мельчайших капелек влаги. Для топленого масла – зернистая, мягкая, в растопленном виде топленое масло прозрачное без осадка.

Цвет для сливочного масла – от белого до желтого, однородный по всей массе. Для топленого масла – от светло-желтого до желтого, однородный по всей массе.

Сливочное масло вырабатывают способом сбивания и преобразования высокожирных сливок. Различают периодический и непрерывный способы сбивания.

При сбивании масла в маслоизготовителях периодического действия используют сливки 32...36 % жирности. Сливки пастеризуют при температуре 85...90 °С, охлаждают до 2...4 °С и выдерживают в течение нескольких часов для того, чтобы отвердели жировые шарики. Созревшие сливки направляют в маслоизготовитель. Образовавшиеся при сбивании масляные зерна промывают водой и затем обрабатывают для образования сплошного пласта, удаление излишней влаги.

При сбивании в маслоизготовителях непрерывного действия сливки жирностью 40...45 % подают из бака в цилиндр-взбиватель, где они захватываются мешалкой, вращающейся со скоростью 3000 об/мин. Образующиеся зерна масла вместе с пахтой попадают в камеру для отделения ее, находящуюся в цилиндре для обработки. Здесь, посредством шнеков, масляные зерна сжимаются в пласт, освобождаются от пахты и продавливаются через шиберную щель во вторую камеру, где обрабатываются также с помощью шнеков и выдавливаются через отверстие.

Наиболее прогрессивным и широко распространенным способом производства сливочного масла является метод преобразования ВЖС (поточный способ). При выработке этим способом исключаются физическое созревание сливок, процесс сбивания и образования зерна. Молоко сепарируют, полученные сливки пастеризуют при температуре 85...86 °С и вторично сепарируют для получения высокожирных сливок, содержащих 82...83 % жира, т. е. жирность сливок соответствует содержанию жира в масле.

Высокожирные сливки нормализуют до установленной жирности и насосом направляют в маслообразователь. В цилиндрическом маслообразователе сливки поступают в зоны между вращающимися внутренним барабаном и охлаждающимся цилиндром, в кожу которого подается холодная вода или рассол. Вращающийся со скоростью 150 об/мин барабан обеспечивает перемешивание тонкого слоя сливок и передвижение их вдоль барабана. На нем установлены ножи для удаления застывшего масла с поверхности охлаждаемого цилиндра. Из маслообразователя выходит жидкое масло, его направляют в подготовленные ящики, в которых оно быстро затвердевает.

В масле, выработанном поточным способом в закрытой системе, содержится незначительное количество микроорганизмов. Водная фаза в нем распределена равномерно. Это масло стойко при хранении.

Производство сладкосливочного масла методом сбивания сливок

При выработке масла методом сбивания сливок используют маслоизготовители периодического и непрерывного действия.

1. Приемка и первичная обработка сырья.

Молоко должно соответствовать требованиям стандарта на молоко заготавливаемое. Определяют кислотность, плотность, чистоту, массовую долю жира, микробиологические анализы. Массу молока определяют взвешиванием на весах или по объему с помощью специальных счетчиков.

2. Сепарирование молока.

Сепарирование молока ведут при температуре 35...40 °С и кислотности молока не более 20 °Т. Требуемая массовая доля жирности сливок 36...42 %.

3. Пастеризация и дезодорация сливок.

Пастеризуют сливки при температуре 92...95 °С. При наличии в сливках кормовых и других порочащих их качество привкусов и запахов следует несколько повышать температуру пастеризации или дополнительно проводить их дезодорацию. Дезодорируют сливки при разрежении в дезодораторе 0,02...0,04 МПа в осенне-зимний период, 0,1...0,03 МПа в весенне-летний период.

4. Охлаждение и физическое созревание сливок.

При физическом созревании сливок происходит частичное отвердевание молочного жира, что обуславливает возможность образования масляного зерна при последовательном сбивании их. Степень отвердевания жира зависит от температуры охлаждения и продолжительности выдержки. Чем ниже температура охлаждения сливок и продолжительнее выдержка, тем выше степень отвердевания жира. Продолжительность выдержки сливок при избранной температуре должна быть достаточной для достижения достаточной степени отвердевания молочного жира и равновесия между твердым и жидким жиром (табл. 3).

Таблица 3

Зависимость продолжительности созревания сливок от температуры

Массовая доля влаги в масле, %	Режимы созревания сливок по периодам года			
	весенне-летний		осенне-зимний	
	температура, °С	выдержка, ч	температура, °С	выдержка, ч
16	4–6	5	5–7	7
20	5–9	7	6–10	8
25	6–10	8	7–11	10
35	6–12	8	8–14	10

В период созревания сливок их перемешивают 2...4 раза по 3...5 мин. При необходимости сливки оставляют до следующего утра, продолжительность созревания сливок при этом составит 15...17 ч.

5. Режим сбивания сливок.

Температуру сбивания сливок устанавливают в зависимости от вида вырабатываемого масла, массовой доли жира в сливках, периода года, режимов созревания сливок (табл. 4).

**Зависимость температуры сбивания сливок
от массовой доли влаги в масле**

Массовая доля влаги в масле, %	Температура сбивания сливок, °С	
	Весенне-летний период	Осенне-зимний период
16	7–12	8–13
20	8–13	9–14
25	9–14	10–15
35	11–15	12–16

При нормальном процессе сбивания масляное зерно должно быть достаточно упругим, а пахта – легко отделяться от зерна.

**Технологический процесс производства масла
со вкусовыми наполнителями (шоколадного)**

Сливочное масло с наполнителями вырабатывают способом преобразования высокожирных сливок. Виды: шоколадное, фруктовое, медовое. Технологический процесс производства шоколадного сливочного масла состоит из следующих операций:

1. Приемка и подготовка сырья.

Для приготовления сливочного масла с наполнителями применяют: – сливки, удовлетворяющие требованиям, предъявляемым к ним при производстве сладкосливочного масла;

– какао, сахар, ванилин;

2. Сепарирование сливок.

Содержание влаги в высокожирных сливках регулируют в зависимости от вырабатываемого вида масла (при получении шоколадного масла в пределах 19,1...19,5 %).

3. Приемка и подготовка вкусовых наполнителей (при производстве шоколадного масла).

Сахар-песок, применяемый для производства шоколадного масла (также и фруктового), хранят в сухом, хорошо вентилируемом помещении. Относительная влажность на складе должна быть не выше 70 %. Здесь же хранят и какао-порошок.

Каждую партию сахара и какао, поступивших на завод, подвергают внешнему осмотру и органолептической проверке.

Наполнители (какао, сахар, ванилин) вносят в высокожирные сливки в сухом виде. Сахар-песок и какао-порошок предварительно

просеивают через сито, затем отвешивают в требуемых количествах. Сюда добавляют ванилин из расчета 15 г на тонну масла и все перемешивают. Затем смесь наполнителей вместе с недостающим количеством натуральной пахты вносят в высокожирные сливки и тщательно перемешивают.

4. Составление смеси высокожирных сливок и наполнителей.

Для составления смеси подготовленные наполнители отвешивают в количествах, определенных расчетом, и вносят в высокожирные сливки. Смесь в нормализационной ванне при постоянном перемешивании нагревают до 65...70 °С и выдерживают для пастеризации при заданной температуре 20 мин.

5. Пастеризация смеси. Выработка масла.

Процесс маслообразования при выработке масла с наполнителями осуществляется так же, как и сладкосливочного с содержанием влаги 16 %. Для получения масла с наиболее равномерной окраской и однородной консистенцией необходимо поддерживать температуру масла на выходе из маслообразователя в пределах 14...16 °С.

По окончании работы остаток масла с наполнителями вытесняют из маслообразователя горячей пахтой или водой. В целях снижения потерь остатки смеси используют при последующей выработке такого масла, а жир из промывных вод выделяют путем сепарирования.

6. Расфасовка, упаковка масла и маркировка тары.

Масло с наполнителями упаковывают в ящики, заправленные пергаментом марки А. Масса нетто масла в ящике 20 и 25,4 кг. Кроме этого разрешается мелкая расфасовка масла брусками массой 100, 200, 250 и 500 г.

Маркировка на ящики с маслом и на бруски масла, завернутого в пергамент или фольгу алюминиевую кашированную, наносится в соответствии с действующим ГОСТом на масло шоколадное и техническими условиями на другие виды масла с наполнителями.

7. Хранение масла на заводе и транспортирование.

В соответствии с действующими ГОСТами и техническими условиями масло с наполнителями хранят упакованным в ящики и уложенным в штабеля в холодильной камере завода. При температуре не выше 5 °С продолжительность хранения масла на заводе не более 3 дней. В камерах с температурой не выше минус 5 °С допускается хранение масла, как правило, не более 10 дней. При отгрузке масла на базу или потребителю оно должно иметь температуру не выше 10 °С.

Пороки масла

Пороки масла могут быть классифицированы в соответствии с показателями органолептической оценки: пороки вкуса и запаха, пороки консистенции, обработки и внешнего вида, пороки цвета, посолки и упаковки.

Пороки вкуса и запаха

Недостаточно выраженные вкус и аромат отмечают в масле, лишенном приятного аромата, характеризующего тот или иной вид масла. Например, вологодское масло должно иметь ореховый привкус и аромат; кисломолочное – выраженный аромат молочнокислой закваски.

Причиной пустого и недостаточно выраженных вкуса и аромата могут быть пониженное количество летучих ароматических веществ, недостаточная пастеризация сливок, пониженная активность ароматообразующих культур для кисломолочного масла, избыточная промывка масла.

Недостаточно чистый вкус и запах появляются при длительной задержке молока на скотном дворе. Молоко адсорбирует запахи скотного двора, которые удерживаются в сливках и переходят в масло.

Прогорклый вкус и запах образуются в масле при неправильной пастеризации сливок, т. е. в результате их пригорания. Чаще этот порок может возникнуть при высокой температуре пастеризации в толстом слое и длительной выдержке сливок при пастеризации.

Привкус кормов наблюдается тогда, когда в молоко переходят из корма специфические вкусовые и ароматические вещества. Это происходит при поедании животными пахучих растений (лука, чеснока, репы и др.).

Горький привкус наблюдается в масле при поедании животными растений, сообщающих молоку этот привкус (полынь). Горький привкус может появиться в результате применения поваренной соли с повышенным содержанием солей магния и кальция. Горький привкус появляется также при хранении масла в результате действия микроорганизмов, разлагающих белок плазмы с образованием пептонов, имеющих горький вкус. Обсеменение масла гнилостной микрофлорой свидетельствует о несоблюдении санитарно-гигиенического режима производства масла.

Кислый вкус сладкосливочного масла получается в результате сбраживания молочного сахара молочнокислыми бактериями. Это свидетельствует о недостаточно эффективной пастеризации сливок или же о повышенной кислотности сливок, из которых вырабатывают сладкосливочное масло.

Излишне кислый вкус кислосливочного масла свидетельствует о высокой степени сквашивания сливок и плохой промывке масла водой. Этот порок может образоваться в кислосливочном масле если оно хранится при высоких температурах, в результате молочнокислого брожения в масле.

Салистый привкус характеризуется привкусом сала, масло становится тугоплавким. Сущность порока заключается в том, что в процессе хранения окисляется ненасыщенная олеиновая кислота молочного жира и образуется диоксистеариновая кислота. Молочный жир окисляется под действием света, воздуха, при повышенной температуре и при наличии в масле металлов меди, железа и их солей, действующих каталитически на окисление жира.

Привкус растопленного масла появляется в результате вытапливания жира, в процессе пастеризации высокожирных сливок, при высокой температуре хранения и нагревании во время неправильной транспортировки летом. Чтобы предупредить возникновение этого порока, необходимо усилить контроль за технологическим процессом и соблюдать правила транспортировки.

Металлический привкус вызывается солями железа, меди и других металлов. Чаще всего он проявляется в кислосливочном масле. Этот порок не всегда резко выражен и часто маскируется другими недостатками вкуса.

Сырный и гнилостный привкусы в масле возникают в результате жизнедеятельности гнилостных микроорганизмов, вызывающих разложение белков. Причина этого порока – недоброкачественное сырье, неудовлетворительная промывная вода, низкое санитарно-гигиеническое состояние производства, недостаточная температура пастеризации сливок.

Плесневелые вкус и запах масла обнаруживаются при наличии плесени. Частая дезинфекция помещений и аппаратуры, эффективная пастеризация, хорошая обработка, плотная набивка в тару, хранение

при низкой температуре и создание нормальной влажности воздуха предотвращают образование плесени.

Прогорклый вкус масла характеризуется специфическим вкусом и неприятным едким запахом. При положительной температуре хранения несоленое сладкосливочное масло прогоркает чаще, чем соленое, в котором соль задерживается развитие микроорганизмов.

Штафф (поверхностное окисление) масла характеризуется изменением поверхностного слоя масла, который приобретает темно-желтый цвет. Вкус поверхностного слоя горьковатый, едкий. Причина образования порока – микробиологические и окислительные процессы. Обычная упаковка в пергамент не предохраняет масло от штаффа.

Пороки консистенции

Образуются в результате нарушений технологического процесса производства: созревания сливок, сбивания, промывки и обработки масла. При длительном механическом воздействии на масло ухудшается его консистенция:

Крошливое масло получается при низких температурах сбивания и промывки, а также в случае предварительного замораживания сливок. Порок обусловлен чрезмерным отвердеванием жира. При разрезании масло крошится.

Засаленное масло имеет слабую консистенцию, теряет упругость и эластичность, быстро деформируется. При взятии пробы щупом масло пристаёт к нему. Когда порок сильно выражен, то вид масла на разрезе бледный и тусклый. Причина порока – длительное механическое воздействие на сливки при сбивании и длительная обработка масла.

Мягкая, слабая консистенция масла обусловлена избытком в жире легкоплавких глицеридов, недостаточным созреванием сливок, слабым затвердеванием жировых шариков, повышенной температурой сбивания и обработки масла.

Пороки окраски

Неоднородность окраски масла отмечают в том случае, если в одном и том же ящике масло имеет различную окраску. Неоднородность цвета получается при набивке в одну и ту же тару масла разных сбоек.

Пороки посолки

Неравномерная посолка масла характеризуется тем, что отдельные участки масла имеют различное количество соли.

Нерастворившаяся соль (кристаллы) в масле встречается при несоблюдении условий посолки: использовании крупной кристаллической соли, быстрой обработке масла, недостаточной выдержке его при посолке для растворения соли.

Пороки упаковки

Неплотная набивка масла и неправильная заделка пергамента. При неплотной набивке образуются щели, пустоты, в которых конденсируется влага и создаются условия для прорастания спор плесени. Неплотная набивка получается при несоблюдении температуры формования, небрежной набивке и в тех случаях, когда не отрегулирована работа формовочных машин.

Неправильно замаркированная тара; неясная маркировка.

11. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА СУХИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА СУХОГО ОБЕЗЖИРЕННОГО

Молоко сухое обезжиренное вырабатывается из пастеризованного обезжиренного коровьего молока или смеси его с пахтой путем сгущения и последующего высушивания. В зависимости от способа сушки сухое обезжиренное молоко подразделяют на виды:

1. Распылительное, получаемое высушиванием сгущенного обезжиренного молока на распылительных установках.
2. Пленочное, получаемое высушиванием сгущенного обезжиренного молока на вальцовых сушильных установках.

Технологический процесс производства СОМ

1. Приемка и подготовка молока.

Молоко принимает мастер по массе и качеству. Принятое молоко направляют на центробежный молокоочиститель для очистки от механических примесей. Допускается очистка молока на специальных фильтрах.

В случае необходимости хранения молока до переработки его охлаждают до (6 ± 2) °С. Не рекомендуется хранить сырье в охлажденном виде более суток. Через 2 ч определяют кислотность и температуру.

2. Получение и хранение обезжиренного молока и пахты.

Обезжиренное молоко получают непосредственно на заводе путем сепарирования подогретого до (40 ± 2) °С молока, а также принимают от других заводов.

3. Пастеризация обезжиренного молока или его смеси с пахтой.

Пастеризуют обрат на пастеризаторах любого типа при следующих режимах: при температуре (76 ± 2) °С, если СОМ вырабатывают на вальцовых сушильных установках, при температуре (86 ± 2) °С, если сухой продукт вырабатывают на распылительных сушильных установках. После пастеризации обезжиренное молоко или смесь его с пахтой фильтруют и подают на сгущение. Хранить обезжиренное молоко при температуре пастеризации не допускается (смесь может прокиснуть).

4. Сгущение обезжиренного молока или смеси его с пахтой.

Сгущают обезжиренное молоко на вакуум-выпарных установках при наиболее оптимальных режимах, обеспечивающих максимальную испарительную способность аппарата и минимальный цикл сгущения. Сгущение обезжиренного молока производят до массовой доли сухих веществ (31 ± 3) % в случае высушивания его на вальцовых сушильных установках и до (43 ± 3) % при последующей распылительной сушке. Допускается при распылительной сушке повышение массовой доли сухих веществ в сгущенном обезжиренном молоке до 50 %. Массовую долю сухих веществ в сгущенном обезжиренном молоке определяют рефрактометром. Существует зависимость между плотностью сгущенного обезжиренного молока при температуре 20 °С и массовой долей сухих веществ (табл. 5):

Таблица 5

Зависимость плотности сухого обезжиренного молока от массовой доли сухих веществ

Плотность, кг/м	Массовая доля сухих веществ, %
1140	34
1145	35
1162	39
1190	45
1194	46
1209	50

Сгущенное обезжиренное молоко фильтруют и подают в промежуточную емкость с рубашкой и мешалкой. Сгущенное обезжиренное молоко хранить при температуре сгущения более одного часа не рекомендуется. Если же хранят, то необходимо сгущенное молоко

охлаждать до температуры $(6 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Перед сушкой сгущенное молоко подогревают до температуры $(55 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

5. Сушка сгущенного обезжиренного молока.

Сушку сгущенного обезжиренного молока проводят на распылительных сушильных установках (табл. 6):

Таблица 6

Параметры работы распылительных сушильных установок, обеспечивающих рациональное использование тепла

Показатели	Норма для сушилок с движением воздуха и высушиваемого продукта	
	противоточным	прямоточным
Температуры воздуха, поступающего в сушильную башню, $^\circ\text{C}$	150–170	170–190
Температура конденсата, не более, $^\circ\text{C}$	90	80
Температура воздуха, выходящего из сушильной башни, при массовой доле влаги в продукте, $^\circ\text{C}$		
5 %	59–69	68–88
4 %	65–75	75–95

6. Охлаждение СОМ.

СОМ охлаждают в процессе транспортирования его воздухом от сушильной камеры до разгрузочного устройства, в виброаппаратах до температуры $(24 \pm 4) ^\circ\text{C}$. При получении СОМ пленочным способом необходимо после высушивания производить его размол в специальных мельницах или дробилках.

7. Упаковка. Маркировка. Транспортирование. Хранение.

Масса нетто в потребительской таре: 250 г, 400 г, 500 г, в транспортной таре: 20–30 кг, 15–30 кг.

Хранение при температуре воздуха не более $25 ^\circ\text{C}$ не более 20 сут. При температуре воздуха от 0 до $10 ^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 85 % – не более 8 мес. При температуре воздуха не более $20 ^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 75 % – не более 3 мес.

Технологический процесс производства сухих смесей для мороженого

Сухие смеси для мороженого представляют собой мелкий порошок, получаемый высушиванием на распылительных сушильных установках пастеризованных смесей, приготовленных из цельного молока, обезжиренного молока или сливок, сахара, стабилизатора или смешиванием молочной основы с сахарной рафинадной пудрой или с сахаром-песком и стабилизатором, набухающим в холодной воде.

Сухие смеси для мороженого выпускают следующих видов:

- смесь сухая для сливочного мороженого;
- смесь сухая для сливочно-белкового мороженого;
- смесь сухая для молочного мороженого.

В настоящее время существуют два способа производства сухих смесей для мороженого:

1. Смешивание компонентов с последующей их сушкой.
2. Смешивание сухих компонентов.

Технологический процесс производства сухих смесей для мороженого

1. Приемка и подготовка сырья.

Сырье принимает мастер по массе и качеству.

Молоко и сливки направляют на очистку. После очистки молоко сразу направляют на переработку или в случае необходимости охлаждают до $(6 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и направляют в резервуары, где хранят до переработки. Во избежание отстоя белково-жирового слоя молоко и сливки во время хранения периодически перемешивают. Не рекомендуется хранить сырье в охлажденном виде более суток.

Для очистки от примесей и слипшихся комков крахмал и сахар-песок предварительно просеиваются через сито с ячейкой не более 3×3 мм. Желирующий картофельный крахмал заваривают в емкости с мешалкой и паровой рубашкой. Для этого в ванну наливают нормальную массу нормализованного молока (20 кг нормализованного молока на 1 кг крахмала) и нагревают до $(95 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Крахмал высыплют в ушаты и добавляют такую же массу нормализованного молока, которая позволяет хорошо его размешать и получить текучую консистенцию. Непрерывно размешивая полученную суспензию крахмала выливают в емкость и пастеризуют смесь в течение 10 мин при постоянной работе мешалки.

Заваренную смесь фильтруют через несколько слоев стерилизованной марли. Используемый в производстве смесей в качестве солей-стабилизаторов натрий фосфорнокислый двузамещенный (12-водный) растворяют в возможно малом количестве кипяченой горячей воды, раствор охлаждают и фильтруют.

Аскорбиновую кислоту растворяют в небольшом количестве прокипяченной воды с температурой $(43 \pm 3) ^\circ\text{C}$. Для микробиологического обезвреживания сахар-песок, крахмал подвергают обработке бактерицидными лампами.

2. Нормализация состава молока.

Исходное молоко нормализуют обезжиренным молоком или сливками. В расчетах нормализации необходимо принимать показатели состава сухих смесей (табл. 7).

Таблица 7

Состав сухих смесей для мороженого

Показатели	Значение, %
Массовая доля жира	11,5
Массовая доля СОМО	32,8
Массовая доля сахара	50,3
Массовая доля крахмала	4,6
Процент отношения массовой доли жира к массовой доле СОМО, % в готовом продукте	0,351

Температура обезжиренного молока, добавляемого к нормализуемому молоку не должна превышать температуру молока.

3. Пастеризация нормализованного молока.

На пастеризацию направляют нормализованное молоко кислотностью не более 20 °Т, пастеризуют при температуре (93 ± 3) °С без выдержки.

4. Сгущение.

Нормализованное молоко сгущают до массовой доли сухих веществ 40...43 %.

Температура пастеризованного молока к началу подачи его в вакуум-выпарной аппарат должна быть не менее 80 °С. Температура кипения нормализованного молока в вакуум-выпарном аппарате в течение всего процесса сгущения должна быть по возможности более низкой и не превышать 60 °С.

5. Внесение компонентов.

С целью улучшения консистенции мороженого, получаемого из сухих смесей, в нормализованное молоко перед сгущением вносят соли-стабилизаторы массой, равной 0,4 % от массы сухой смеси. Крахмал вносят в заваренном виде в сгущенную смесь перед сушкой (в количестве, определяемом по рецептуре).

С целью повышения стойкости сухих смесей для мороженого при хранении в сгущенное молоко вносят аскорбиновую кислоту массой, равной 0,01 % от массы жира (0,115 кг на 1 т). Аскорбиновую кислоту вносят в виде раствора, вливая его тонкой струйкой в сгущенное молоко при непрерывном размешивании. Во избежание увеличе-

ния кислотности рекомендуется смесь после внесения аскорбиновой кислоты выдерживать перед сушкой не более 40 мин.

6. Гомогенизация смеси.

Полученную смесь гомогенизируют при температуре $(57,5 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ и давлении $(5,5 \pm 0,5)$ МПа.

7. Сушка смеси и охлаждение.

Сгущенную смесь необходимо направлять на сушку немедленно после ее составления и размешивания. В случае вынужденного хранения сгущенную смесь необходимо охладить до температуры $(6 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Температура сгущенной смеси, поступающей в сушильную башню, должна быть не менее $50 ^\circ\text{C}$. В случае необходимости сгущенную смесь подогревают до температуры $(55 \pm 5) ^\circ\text{C}$. Во избежание карамелизации и образования комков смеси очистку башни, бункеров и фильтров следует проводить не реже 1 раза в сутки после окончания непрерывного процесса высушивания. Для предотвращения осаливания готового продукта башню и бункер необходимо подвергать тщательной мойке.

При получении сухой молочной основы без сахара сгущенную смесь сушат на распылительных сушках при следующих режимах:

– температура воздуха, поступающего в сушильную башню – $(115 \pm 15) ^\circ\text{C}$;

– температура воздуха при выходе из сушильной башни – $(72,5 \pm 7,5) ^\circ\text{C}$.

Полученная сухая основа выводится из башни, просеивается, охлаждается, направляется в бункера до использования.

8. Смешивание сухих компонентов.

Процесс смешивания ведут до получения однородной консистенции без наличия комков.

9. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.

Масса нетто продукта – 15...30 кг; 10...12 кг. Хранение при температуре воздуха от $0 ^\circ\text{C}$ до $10 ^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха не более 85 % не более 6 мес, в том числе на предприятии-изготовителе при температуре не выше $20 ^\circ\text{C}$, не более половины месяца.

12. ПРОИЗВОДСТВО СГУЩЕННОГО МОЛОКА

Вырабатывается сгущенное молоко путем выпаривания из свежего молока части воды и добавлением в него свекловичного или тростникового сахара. Консервирование основано на принципе ос-

моанабиоза и достигается за счет увеличения концентрации сухих веществ молока и добавления сахарозы с целью повышения осмотического давления. Эффект консервирования достигается также за счет тепловой обработки и герметичности упаковки.

Ассортимент:

1. Молоко цельное сгущенное с сахаром (традиционное). Состав по стандарту: вода – 26,5...25,8 %; жир – 8,5...8,8 %; (массовая доля СВ 29...29,5 %); белок – 8,8...8,9 %; лактоза – 11,6...11,8 %; сахароза – 43,5...44,8 %.

2. Молоко нежирное сгущенное с сахаром.

3. Молоко сгущенное с сахаром и наполнителями (кофе, какао, фруктовые добавки).

4. Сливки сгущенные с сахаром (жирность 19 %).

Технологический процесс производства сгущенного молока включает следующие операции:

1. Приемка и оценка качества молока, охлаждение, резервирование, очистка молока.

2. Нормализация молока по жиру и сухим веществам.

3. Пастеризация и охлаждение молока.

4. Промежуточное хранение перед сгущением.

5. Внесение сахара.

Сахар вносится в молоко в твердом виде либо в виде сиропа с содержанием сахара 60...70 %. Сироп готовят следующим образом: нагревают воду до 60 °С, просеивают и растворяют сахар, полученный сироп нагревают до 95...99 °С (без выдержки). Перед внесением в молоко сироп необходимо отфильтровать. Сироп чаще всего вносят до сгущения, смешением или в потоке.

6. Сгущение молока.

Полученную смесь направляют на сгущение в вакуум-выпарную установку. При впуске в аппарат горячего молока происходит моментальное и бурное кипение его, интенсивное перемешивание частиц и испарение влаги. Готовность продукта определяют по содержанию сухих веществ, рефрактометром или по плотности.

7. Охлаждение сгущенного молока.

Горячий продукт направляют в кристаллизаторы, где в среде вакуума и непрерывного механического воздействия он охлаждается до 20 °С в течение 20...25 мин. Все эти манипуляции нужны для того, чтобы избежать образование крупных кристаллов лактозы, которая ведет к образованию такого порока, как песчанность.

8. Внесение затравки.

В качестве затравки используют размолотую в пыль лактозу. Цель операции – создание множества центров кристаллизации лактозы, что, в свою очередь, препятствует образованию крупных кристаллов.

9. Фасовка и хранение.

Традиционно сгущенное молоко с сахаром фасуют в жестяные банки (срок хранения 1 год), но в последнее время все чаще для этой цели используют полипропиленовые или полистироловые стаканчики и другую мелкую фасовку, применяемую в молочной промышленности (срок хранения 3 месяца).

Пороки сгущенного молока

Песчанистость, мучнистость. Это наиболее часто встречающиеся пороки. Возникают в результате образования в сгущенном молоке кристаллов лактозы размером более 12 мкм. Пороки являются следствием неправильного режима охлаждения или резкого колебания температуры.

Творожистость. Выражается в появлении комочков различной величины мягкой или твердой консистенции. Причиной может быть повышенная кислотность молока или свертывание белков.

Бомбаж (вспучивание). Термический – наблюдается при выходе банок из стерилизатора, где под воздействием высоких температур происходит расширение содержимого банки. Выпуклость является показателем герметичности банки. При охлаждении банки возвращаются в нормальное состояние. Физический – при переполнении банок содержимым, особенно если заполняли их холодным продуктом без вакуумирования и вакуум-закатки. Биологический – создается под действием газа, который образуется при жизнедеятельности дрожжей и другой газообразующей микрофлоры.

Прогорклый вкус. Вызывается липолитическими микрококками, попадающими с плохо прокипяченным сахарным сиропом и недоброкачественной водой.

Загустевание. Вызывается развитием *Staph. aureus* и другой микрофлорой. Во избежание чего следует применять высокие температуры пастеризации (85...90 °С).

13. ПРОИЗВОДСТВО МОРОЖЕНОГО

Мороженое – сладкий, взбитый, замороженный молочный продукт, вырабатываемый из жидких смесей, содержащих в определенных соотношениях, составные части молока, плодов, ягод, овощей, стабилизаторов, ароматических веществ и прочие добавки и Ingredi-

енты. Благодаря своим вкусовым качествам мороженое является одним из самых любимых продуктов населения, особенно у детей.

В производственных условиях изготавливают закаленное мороженое $-20...-25$ °С. На предприятиях общественного питания производят мягкое мороженое, которое по консистенции напоминает крем. Также мороженое можно изготавливать в домашних условиях из готовых смесей, с помощью миксера и бытового холодильника.

Виды мороженого:

- мороженое сливочное;
- мороженое молочное;
- пломбир;
- плодово-ягодное;
- ароматическое;
- другие.

Мороженое должно характеризоваться достаточной взбитостью, однородностью структуры, не очень сильно охлаждать полость рта и медленно таять.

Технологический процесс производства мороженого включает следующие операции:

1. Подготовка и смешение сырья.

Индивидуальный подход к каждому виду сырья. Компоненты смешивают согласно рецептуре. Приготовленную смесь фильтруют, а затем направляют на пастеризацию. Для смешивания и приготовления смесей мороженого можно использовать ванны длительной пастеризации (ВДП) вместимостью 300, 600 и 1000 л или универсальные молочные резервуары. Эти емкости также можно использовать для пастеризации и охлаждения смесей.

2. Фильтрация и пастеризация смеси. Для удаления нерастворившихся комочков сырья и механических примесей смесь фильтруют на специальных фильтрах. Далее смесь направляют на пастеризацию в пластинчатый пастеризатор и пастеризуют при температуре $90...95$ °С.

3. Гомогенизация смеси. Производится для размельчения жировых шариков, что, в свою очередь, предотвращает подсыживание во время фризирования. После гомогенизации смесь становится более насыщенной и стойкой. Производится на многоплунжерных гомогенизаторах.

4. Охлаждение смеси и хранение. Смесь мороженого охлаждают до температуры $2...6$ °С и выстаивают несколько часов. В процессе

операции происходит подготовка стабилизатора, при этом повышается вязкость смеси.

5. Фризерование. Основным процессом производства мороженого, при осуществлении которого происходит частичное замораживание смеси мороженого и насыщение воздухом, который в продукте распределяется в виде мельчайших пузырьков. В процессе фризерования образуется структура мороженого, которая окончательно формируется при последующей холодильной обработке продукта. Смесь поступает во фризер с температурой 2...6 °С, а выходит –3...–5 °С. Взбитость готового мороженого составляет от 50 до 120 %.

6. Фасовка. Производится в крупную или мелкую тару. Крупная: коробка, пулпы; мелкая: цилиндры, брикеты, стаканчики, рожки, трубочки, коробочки и т. д.

7. Закаливание. После расфасовки мороженое охлаждают до –20 ...–25 °С на специальных аппаратах или в холодильных камерах. Чтобы избежать крупных кристаллов льда в продукте закаливание надо производить как можно быстрее.

14. ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВ

Сыр – это высококачественный пищевой продукт, полученный из молока путем ферментативного свертывания с выделением сырной массы, последующей ее обработкой и созреванием. Сыры содержат много белков, жиров, незаменимых аминокислот, летучих жирных кислот, карбонильных соединений, витаминов, макро- и микроэлементов, ферментов. Основная часть белков и других азотистых веществ сыра легко переваривается и хорошо усваивается.

Важной операцией при производстве сыров является свертывание молока под действием сычужного фермента, который получают из сычуга телят- и ягнят-молочников. Из сычугов взрослых животных и желудка свиней получают пепсин, который обладает меньшей свертывающей силой.

Под свертывающей силой понимают количество частей молока, которое свертывается одной частью фермента в течение 40 мин при температуре 35 °С. Сычужный фермент имеет силу 100 000:1, а пепсин в два раза меньше. Из одного сычуга теленка можно получить до 10 г порошка стандартной крепости, а из сычуга ягненка – до 2 г.

Перед началом свертывания фабричный порошок необходимо подготовить. Для этого 2 г порошка смешивают с таким же количест-

вом пищевой соли и растворяют в 300 мл прокипяченной, охлажденной до 20 °С воды. Этого раствора достаточно для свертывания 100 л молока. При отсутствии сычужного порошка или пепсина можно приготовить сычужный фермент в домашних условиях, используя сычуги телят или ягнят, полученные от животных молочного периода и высушенные. При убое телят или ягнят сычуг извлекают и освобождают от содержимого. Одно из отверстий завязывают, а через второе сычуг заполняют воздухом. В таком виде сычужки высушивают в тени. После окончания высушивания отрезают 2 см от отверстий и выбрасывают, а оставшуюся часть используют при приготовлении раствора сычужного фермента. Для этого берут 2...3 г сычуга, нарезают его на мелкие кусочки и заливают 0,5 л прокипяченной охлажденной воды. В таком виде раствор настаивают в течение 12...18 ч. В начале настаивания раствор перемешивают. Перед использованием настоек процеживают, кусочки сычуга хорошо отжимают и снова заливают водой. Готовый раствор сычужного фермента хранят при температуре 8...10 °С.

Приготовленный из сычужков или фабричного порошка фермент проверяют на крепость. Берут 100 мл молока при температуре 31...33 °С и быстро вливают пипеткой 10 мл приготовленного сычужного раствора, перемешивают и быстро засекают время до начала процесса образования сгустка. Время с момента внесения раствора до образования сгустка средней плотности характеризует крепость сычужного фермента и выражается в секундах.

Классификация сыров

В международном стандарте принята следующая классификация. Каждый сыр имеет три показателя:

1. Содержание воды в обезжиренном сыре. По этому показателю сыры подразделяют на очень твердые (содержание воды в обезжиренном сыре менее 51 %), твердые (49...56 %), полутвердые (54...63 %), полумягкие (61...69 %), мягкие сыры (более 67 %).

2. Содержание жира в сухом веществе. По этому показателю сыры подразделяют на высокожирные (более 60 %), полножирные (45...60 %), полужирные (25...45 %), низкожирные (10...25 %) и обезжиренные (менее 10 %).

3. Характер созревания. По этому показателю сыры подразделяют на:

а) созревающие:

- с поверхности;
- изнутри;
- б) созревающие с плесенью:
 - на поверхности;
 - внутри;
- в) без созревания или несозревающие.

В международном стандарте понятия «мягкие» или «твердые» в основном связываются с содержанием воды в обезжиренном сыре, но это неправильно, т. к. нет четкого разделения групп сыров по содержанию воды. Вообще за основу в классификации нельзя принимать такие показатели как содержание влаги, жира, соли, т. к. они различны у всех видов сыров.

В основу классификации необходимо поставить качественный состав микрофлоры, под влиянием которой формируется тот или иной вид сыра. По этой классификации сыры делятся на три класса:

I класс – сычужные сыры:

1-й подкласс (твердые сыры) – все сыры, созревающие под влиянием молочнокислых бактерий:

- а) сыры с высокотемпературной обработкой сырной массы:
 - прессуемые сыры;
 - самопрессующиеся сыры с чеддеризацией и плавлением сырной массы;
- б) сыры с низкотемпературной обработкой сырной массы:
 - прессуемые сыры;
 - прессуемые сыры с полной или частичной чеддеризацией сырной массы до формирования;
- в) самопрессующиеся сыры с копчением сырной массы;
- г) бескорковые сыры;
- д) самопрессующиеся сыры, созревающие в рассольной среде;
- е) сыры с чеддеризацией сырной массы до формования;
- ж) самопрессующиеся сыры, потребляемые в свежем виде;

2-й подкласс (полутвердые) самопрессующиеся сыры – все сыры, созревающие под влиянием молочнокислых бактерий с обязательным хорошо развитым слоем слизи на поверхности сыра, придающим специфические аммиачные вкус и запах продукту;

3-й подкласс (мягкие сыры) – сыры, созревающие под влиянием щелочеобразующих бактерий сырной слизи и микроскопических грибов или при совместном их действии, а также молочнокислых бактерий.

II класс – кисломолочные сыры:

1-й подкласс – все сыры с краткосрочным созреванием, потребляемые в свежем виде;

2-й подкласс – выдержанные сыры, подвергнутые более длительному созреванию.

III класс – переработанные сыры. Сыры, при производстве которых используются все молочные сыры как сычужные, так и кислomолочные:

- а) плавленые;
- б) бурдючные.

Голландский сыр

Этот сыр относится к первому классу (сычужные сыры), первому подклассу (сыры с низкой температурной обработкой сырной массы), прессуемым сырам.

Голландский сыр пользуется большим спросом. Вкус и запах чистые, выраженные, очень приятные, без посторонних привкусов и запахов. Сыр бывает круглый, большой брусковой и малой брусковой формы, лилипут. Зрелым голландский сыр считается в возрасте 2,5 месяца, однако в 6...8 месячном возрасте вкус его становится более выраженным и острым.

Голландский сыр вырабатывают с содержанием жира 45...50 % в сухом веществе; соли в круглом и лилипуге допускается 2...3,5 %, а в брусковых 2...3 %, влаги должно быть не более 43 % и 44 %, соответственно. Форма круглого сыра шаровидная с диаметром головки 13...15 см; высота – 10...16 см, масса сыра – 2...2,5 кг; диаметр и высота сыра лилипута – 7...8 см, масса – 0,4...0,5 кг. Брусковые сыры имеют форму прямоугольника со слегка округлыми гранями и выпуклыми боковыми поверхностями. Длина большого бруска 28...30 см, ширина – 14...15 см, высота – 10...12 см, масса – 5...6 кг. Корка ровная, тонкая без повреждений и толстого подкоркового слоя; допускается окрашивание поверхности сыра в красный цвет. Тесто пластичное, однородное по всей массе сыра, слегка ломкое на изгибе. Цвет от белого до слабо-желтого, равномерный по всей массе. На разрезе имеется рисунок, состоящий из глазков круглой или овальной формы, при нежной консистенции сыра глазки могут отсутствовать.

Голландский сыр вырабатывают из пастеризованного молока с применением чистых культур. Молоко должно быть нормальной зре-

лости, 13...15 °Т. Нормализуют молоко в сепараторах-нормализаторах, пастеризуют при температуре 70...72 °С и охлаждают в пастеризаторах, работающих с регенерацией теплоты. Пастеризованное, охлажденное молоко поступает в сыроизготовители, снабженные механическими ножами для разрезания сгустка и обработки сырной массы.

В молоко добавляют комплекс чистой культуры молочнокислых стрептококков в количестве 0,3...0,8 % и хлорид кальция до 40 г на 100 кг молока. Свертывание молока сыров 50%-й жирности производят при температуре 32...35 °С в течение 20...30 мин, а 45%-х – при температуре 30...33 °С за 25...30 мин. Молоко тщательно перемешивают в течение 2...3 мин и оставляют до полного свертывания при той же температуре. Сгусток должен быть достаточно плотным. Когда его поднимают шпателем, образуется излом, края которого должны быть острыми, без хлопьев белка, а выделяющаяся сыворотка – светло-зеленого цвета. После того, как сгусток готов, его разрезают.

После постановки зерна сырную массу вымешивают в течение 5...20 мин. При достаточной зрелости молока этого можно не делать, а сразу приступать ко второму нагреванию. Перед вторым нагреванием зерна упругие, сухие, но этого для формования недостаточно. Температуру второго нагревания устанавливают в зависимости от жирности сыра 39...41 °С, жирные сыры нагревают до более высокой температуры. Для нагревания используют пар, пропущенный в межстенное пространство сыроизготовителя. Сырную массу можно нагреть в течение 5...10 мин. После второго нагревания сырную массу вымешивают до тех пор, пока зерно не приобретает достаточной упругости и не утратит в требуемой степени клейкости. Перемешивание длится 10...15 мин, после чего приступают к формованию. Формуют голландские сыры из пласта.

После прекращения работы мешалок сырное зерно опускается на дно сыроизготовителя, образуя пласт, который оставляют под сывороткой на 10...15 мин. После удаления сыворотки отжимают пласт рычажными прессами при давлении 0,02...0,04 мПа/см². Продолжительность прессования – 15...30 мин. После этого пласт разрезают. Режут мерной линейкой на куски равной величины. При формовании круглого сыра куски помещают в форму, не покрывая салфетками. Через 10 мин. сыр переворачивают, чтобы верхняя часть куска приня-

ла очертания дна формы. Сыр переворачивают 3–4 раза в течение 20...30 мин. После этого сыр заворачивают в салфетку и прессуют. После выдержки в формах, сыры маркируют казеиновыми цифрами и прессуют 0,5 ч под давлением 0,5...0,6 мПа/см² поверхности или 30 кг на 1 кг сыра.

Весь процесс посолки длится 6...10 дней в зависимости от размера сыра. Чем крупнее сыр, тем дольше необходимо его солить. Температура в соляном помещении должна быть 8...10 °С, влажность воздуха при сухой посолке 90...92 %. На 10-й день посолки соль проникает в сырную массу лишь на глубину 2...3 см, и только на 45...60 день равномерно распределяется по всей массе.

После посолки сыры из пастеризованного молока выдерживают 2–3 дня в соляном помещении для обсухания, затем переносят в теплую камеру для брожения. В теплой камере в сыре протекает основное брожение, продолжающееся 15...25 дней. Температура в теплой камере для сыров, выработанных из пастеризованного молока колеблется в пределах 16...20 °С, влажность воздуха должна быть 86...88 %. Из теплой камеры сыры переносят в прохладную с температурой 10...12 °С и влажностью 88...90 %. Созревание голландского сыра заканчивается к 2,5...3 месяцам. Уход за сыром в процессе созревания заключается в основном в мойке и высушивании с целью получить нормальную корку.

Рисунок у голландских сыров начинает появляться в первые же дни и окончательно формируется к 10...15-дневному возрасту.

Чтобы предупредить усыхание сыров после теплой камеры их необходимо завернуть в пленку или парафинировать. Голландские сыры обычно окрашивают в красный цвет. Перед окрашиванием сыр тщательно моют и просушивают. Красят корку сыра либо пленку. Промытые сыры опускают на 2...3 с в краску, затем укладывают для стекания краски в ванну. Когда краска стечет, раскладывают сыр на щитки для просушивания, а затем заворачивают в пленку.

Круглый голландский сыр упаковывают в квадратные ящики с гнездами по 20 головок в каждый.

Полутвердые самопрессующиеся сыры

Латвийский, ярцевский (2-й подкласс).

Латвийский сыр имеет форму бруска с квадратным основанием. Масса его 2...2,5 кг. Этот сыр вырабатывают 45%-й жирности. Содержание соли колеблется от 2 до 3,5 %, влаги – не выше 48 %.

Органолептические показатели: корка гладкая или слегка морщинистая, тонкая, без изъянов, покрыта тонким слоем слизи.

Вкус и запах – острые, слегка аммиачные. Тесто пластичное, нежное, однородное по всей массе.

Цвет от белого до слабо-желтого.

Рисунок – глазки овальной, неправильной формы.

Вырабатывают эти сыры из пастеризованного молока, которое должно быть более зрелым, чем при изготовлении голландского сыра, кислотность около 20 °Т. Для этого к свежему пастеризованному молоку добавляют чистую культуру ароматообразующих и молочнокислых стрептококков. Свертывание производится при 30...34°C в зависимости от степени зрелости молока; при высокой зрелости требуется низкая температура и наоборот. Длительность свертывания колеблется в пределах 25...30 мин.

Для того, чтобы получить сгусток требуемой плотности, добавляют фермент и усиливают молочнокислый процесс. Зерно ставят сравнительно крупным – 8...10 мм. После разрезания сгустка сырную массу вымешивают в течение 10...15 мин для ее обезвоживания. Затем удаляют 30 % сыворотки и приступают ко второму нагреванию, которое продолжается 10...15 мин. Нагревают сырную массу, постоянно перемешивая при 38...40 °С в зависимости от зрелости молока. После второго нагревания сырную массу продолжают вымешивать 10...15 мин, удаляют еще 30...40 % сыворотки и приступают к формованию. В конце обработки зерно должно быть достаточно упругим, однако при растирании сжатых в комок зерен они должны разъединяться.

Сыры формируются наливом в групповых или индивидуальных формах.

Групповые – форма разделена на 12 ячеек. Перед заполнением групповые формы устанавливают на поддоны, предварительно выстлав их сложенной вдвое серпянкой, и переносят на роликовый транспортер. При формовании в индивидуальных формах их устанавливают на столы с решетками, покрытыми влажной серпянкой. Во время розлива сырную массу необходимо перемешивать, чтобы в

единице объема было одинаковое количество зерна для получения равных по величине головок. По окончании заполнения форм их первый раз переворачивают и маркируют казеиновыми цифрами (указывают дату и номер выработки). Второй раз переворачивают через 30 мин, третий и последующий – через каждый час.

Самопрессование длится 5...7 ч и заканчивается, когда прекращается выделение сыворотки. За время самопрессования сыры 6...7 раз переворачивают. Если молоко очень зрелое, а также в теплое время года последние 2...3 ч самопрессование можно проводить в соляном отделении при более низкой температуре. После самопрессования сыры переносят в соляное отделение.

Сыры выдерживают в крепком рассоле при температуре 10...12 °С в течение 3...4 сут (посолка сухой солью; ежедневно натирают солью верхнюю и боковую поверхность сыра, ежедневно переворачивают на 180°). Длительность посолки латвийского сыра массой 2,5 кг – 5...6 дней. Температура в соляном помещении – 8...10 °С, влажность 92...95 %. При сухой посолке первые два дня сыры находятся в форме.

После посолки сыры раскладывают на полках. В течение первых 10 дней их переворачивают через 1...2 дня и каждые 3 дня перетирают. Начиная с 11 дня сыр вначале перетирают каждые 2 дня, а потом, когда образуется достаточно слизи, – каждые 4...6 дней. Для перетирки пользуются куском серпанки, смоченной в теплой (28...30 °С) воде.

Сыры выдерживаются в течение 1 месяца в прохладном помещении (до 12 °С). Потом переносят в теплое место с температурой 15...16 °С и влажностью 91...92 %.

Слизь появляется со 2-й недели после посолки.

В конце выдержки в теплом подвале вся поверхность сыра покрывается сплошной пастообразной, слегка липкой коркой, которая служит защитой от плесени. В таком состоянии сыр надо завернуть в тонкую оберточную бумагу.

Микрофлора слизи образует продукты распада щелочного характера. Внутри сыра протекает молочнокислый процесс. В результате, в сыре вырабатываются острые аммиачные вкус и запах.

У зрелого сыра корка тонкая, красновато-бурого цвета. Сыры созревают к 2-м месяцам. После полного созревания сыры переносят в помещение с более низкой температурой (± 5 °С).

Готовый к реализации сыр сортируют, перетирают, подсушивают, завертывают в пергамент и упаковывают в ящики с гнездами по 15 гнезд в каждом.

Мягкие сыры

Мягкие сыры относятся к 3-у подклассу. Сыры, созревающие под влиянием молочнокислых бактерий и микроскопических грибов (плесеней): сыр рокфор (плесень внутри сыра). Сыр русский камамбер (плесень на поверхности сыра).

Для производства сыра русский камамбер используют нормализованное сливками молоко с применением чистых культур молочнокислых бактерий и плесени. Пастеризуют молоко при температуре 74...76 °С, охлаждают до температуры 32 °С и направляют в емкости, где в молоко вносят 1,5...2 % бактериальной молочнокислой закваски и культуры плесеней, выдерживают 2...3 часа до нарастания кислотности 21...22 °Т. Кислотность закваски – 80...90 °Т. В пастеризованное молоко перед свертыванием вносят 40%-й раствор хлорида кальция (20...30 г соли на 10 кг молока). Готовый сгусток должен быть плотным. Выделяющаяся сыворотка должна быть зеленоватого цвета. Сгусток разрезают на кубики 15x15x15 мм, выдерживают 10...15 мин, специальной металлической пластинкой осторожно делают перетяжку 3...5 раз движениями на себя.

Сгусток подают на формование. Температура сырной массы, поступающей на формование, 27...28 °С. Температура воздуха в формовочном отделении должна быть 24...25 °С. Продолжительность самопрессования 8...9 ч. За это время формы с сыром 4 раза переворачивают.

Сыр солят 25...35 мин в пастеризованном рассоле температурой 14...16 °С. Температура в соляном помещении 15...18 °С, относительная влажность 85...95 %. После посолки штабеля с сыром устанавливают на рамы в наклонном положении для стока рассола на 5...8 ч. Затем групповые формы удаляют, сыры переносят в помещение для обсушки на 16...24 ч. Поверхность сыра после обсушки должна быть сухой. Созревает сыр в камере с температурой 13...15 °С. Срок созревания – 4...5 дней.

На второй день на поверхности сыра появляется молочная плесень, на третий, четвертый день – мицелий белой плесени.

С появлением пушка белой плесени сыры необходимо перевернуть, чтобы плесень росла равномерно по всей поверхности.

Готовый продукт обладает чистым, кисломолочным вкусом, допускается слегка пряный привкус, консистенция сыра нежная, однородная, на разрезе сыр имеет незначительное количество мелких пустот. Поверхность сыра покрыта мицелием белой плесени.

Срок реализации свежего сыра – 5 дней. Хранят на заводе не более 48 ч при 5...8 °С, относительной влажности 75...80 %.

Кисломолочные сыры (2-й класс)

Основным отличием кисломолочных сыров от сычужных является метод осаждения казеина: вместо сычужного фермента свертывают казеин молочной кислотой.

Сыр адыгейский

Его вырабатывают с содержанием жира в сухом веществе не менее 45±2 %, влаги не более 60 % и поваренной соли не более 2 %. Форма сыра – низкий цилиндр. Масса – 1...1,5 кг.

Вкус слегка кисловатый, в меру соленый, консистенция нежная, несколько уплотненная, рисунка не имеет.

Сыр адыгейский вырабатывают из нормализованного по жирности пастеризованного молока кислотностью не выше 20 °Т путем свертывания его кислой молочной сывороткой.

Кислую молочную сыворотку получают из свежей профильтрованной сыворотки, оптимальное содержание кислоты сыворотки 95...150 °Т.

В пастеризованную смесь при температуре 93...95 °С вносят при постоянном перемешивании кислую молочную сыворотку в количестве до 10 % объема смеси. Сыворотку вносят осторожно, небольшими порциями, по стенке ванны.

Образующийся хлопьевидный сгусток выдерживают при 93...95 °С до 5 мин.

Сыворотка должна выделяться желтовато-зеленоватая, кислотностью 30...33 °Т. Всплывшую наверх сырную массу выкладывают ковшом на длинной ручке в плетеные корзины, одновременно сливая сыворотку из ванны. Сливают не полностью.

Сыр в формах, размещенных на столах, подвергают самопрессованию в течение 10...15 мин. За это время сыр 1 раз переворачивают, слегка встряхивая форму. После самопрессования сыр перекалывают в металлические формы и одновременно производят посолку поверхностей сыра сухой солью (15 г на всю поверхность головки сыра).

Формы сыра направляют в камеры с температурой от 8 до 10 °С, где выдерживают 16...18 ч. Сыр переворачивают 1–2 раза для лучшего просаливания и обсушки. Продолжительность хранения не более 7 сут (в том числе на предприятии не более трех суток). Температура в помещении для хранения сыра должна быть не ниже 0 и не выше 8 °С при относительной влажности не более 85 %.

Сыр белорусский клинковый

Бывает жирный, полужирный, нежирный, соленый, несоленый. Форма сыра клинковая. Масса от 0,5 до 1 кг. Поверхность сыра гладкая, допускаются углубления и небольшие следы складок от запрессовки. Консистенция однородная, некрошливая, уплотненная. Цвет равномерный белый, слегка желтоватый по всей массе. Вкус чистый, кисломолочный, нежный.

Сырье, предназначенное для выработки сыра, пастеризуют при температуре 72...85 °С, охлаждают до 30...32 °С, заквашивают чистыми культурами молочнокислого стрептококка.

Для лучшего отделения сыворотки от сгустка и уменьшения расхода сырья в сквашиваемое молоко вносят 40%-й раствор хлорида кальция.

Вносят сычужный фермент. Свертывание продолжается 8...10 ч. Готовый сгусток режут на квадратные столбики и отваривают при температуре 40 °С. Отваривание считается законченным, когда свежая масса несколько уплотняется. Отваренную сырную массу раскладывают в тонкие миткалевые мешки одинаковых размеров и подвешивают для стекания сыворотки. Мешки завязывают и помещают под пресс. Сыры в мешках прессуют в течение 6...8 ч. Отпрессованные сыры солят двукратным натиранием солью поверхности сыра. Каждый клинок сыра упаковывают в целлофановый мешочек или пергамент. Хранят сыр при температуре 8 °С. Хранить его более 48 часов нельзя.

Пороки сыров

Пороки вкуса и запаха

Кислый и невыраженный вкус. Кислый вкус присущ молодым, незрелым сырам и появляется вследствие низкой температуры в сырохранилище или недостаточной их выдержки. Невыраженный вкус и запах сыр приобретает при чрезмерно сухой обработке и выдержке в помещениях с недостаточной влажностью. Эти пороки исчезают с созреванием сыра.

Горький вкус возникает в начальной стадии созревания сыров, под влиянием ферментов образуются первичные продукты распада белков. Горечь может быть вызвана поваренной солью с большим содержанием магниевых солей.

Аммиачные вкус и запах. При повышенной температуре и кислотности на поверхности твердого сыра появляется слизь, которая выделяет так много аммиака, что заглушает запах других летучих веществ. Борьба с этим пороком – строгое соблюдение технологии выработки сыров и соответствующее санитарно-гигиеническое состояние подвалов.

Салистый вкус возникает при масляно-кислом брожении сыра. Появляется в результате действия света и воздуха на жир бескорковых сыров, особенно мягких. Меры борьбы – понижение температуры в подвале, где происходит созревание сыра.

Прогорклый вкус чаще встречается у мягких сыров. Появляется при расщеплении жира под действием микрофлоры грибов и микроорганизмов сырной слизи.

Привкус кормов (лук, чеснок, полынь). Для профилактики порока необходимо заготавливать качественные корма.

Затхлые запах и вкус появляются в твердых сырах при заражении их поверхности слизью. Этот вкус появляется при плохом уходе за сыром повышенной влажности воздуха.

Пороки консистенции

Крошливое тесто. Этот порок вызывают чрезмерная зрелость молока и сильное обезвоживание сырной массы.

Самокол (колющееся тесто). Основная причина порока – слабая связность сырного теста, чрезмерная кислотность молока, резкие колебания температур при переносе сыров из теплой камеры в холодную.

Свищ встречается в основном в голландском сыре, имеет вид трещин, образующихся внутри головки. Свищ является следствием как сильного газообразования, так и неправильной обработки сырной массы.

Мажущееся тесто. Причиной порока может быть большое содержание сыворотки в сырной массе, высокая температура в подвале.

Расплывающаяся консистенция. Причиной порока является чрезмерное содержание влаги, повышенная температура созревания.

Твердая консистенция. Причиной порока является чрезмерное обезвоживание сырной массы.

Пороки рисунка

Сетчатый рисунок возникает вследствие сильного газообразования в результате обсеменения молока бактериями (группы кишечной палочки).

Губчатый рисунок появляется в результате масляно-кислого брожения.

Пустотный рисунок встречается в сырах, формируемых наливом, насыпи, как следствие неплотного расположения зерен.

Пороки цвета сырного теста

Бледный цвет теста встречается зимой вследствие недостатка пигментов в молоке.

Посинение теста наступает в результате попадания в молоко из посуды солей железа и меди, на которые действует сероводород.

Красный цвет возникает из-за добавления к молоку селитры.

Полосатость и мраморность возникают при неравномерном распределении соли, молочной кислоты.

Пороки корки сыра

Толстая корка встречается у твердых сыров, созревающих при низких температурах.

Слабая слизистая корка образуется при слишком развитом молочно-кислом процессе и пересоле.

Трещины на корке образуются при недостаточно вязком тесте.

Рак корки (лишаевидные пятна на корке) возникает в результате неправильного и небрежного ухода за коркой.

Подкорковая плесень встречается в сырах, имеющих на корке трещины.

Литература

1. Барабанщиков, Н. В. Молочное дело / Н. В. Барабанщиков. – Москва : Агропромиздат, 1990.
2. Вышемирский, Ф. А. Производство сливочного масла / Ф. А. Вышемирский. – Москва : Агропромиздат, 1988.
3. Горбатова, К. К. Биохимия молока и молочных продуктов / К. К. Горбатова. – Москва : Агропромиздат, 1986.
4. Зобкова, З. С. Пороки молока и молочных продуктов и меры их предупреждения / З. С. Зобкова. – Москва : Молочная промышленность, 1988.
5. Состав и свойства молока как сырья для молочной промышленности : справочник / Н. Ю. Алексеева [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1986.
6. Технология цельномолочных продуктов и молочно-белковых концентратов : справочник / Богданова Е. А. [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1989.
7. Вышемирский, Ф. А. Маслоделие в России / Ф. А. Вышемирский. – Углич : Рыбинский дом печати, 1988.
8. Степанова, Л. И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры / Л. И. Степанова. – Санкт-Петербург : ГИОРД, 2003.
9. Диланян, З. Х. Молочное дело / З. Х. Диланян. – Москва : Колос, 1979.
10. Диланян, З. Х. Сыроделие / З. Х. Диланян. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1984.
11. Оленев, Ю. А. Производство мороженого / Ю. А. Оленев, Н. Д. Зубова. – Москва : Пищевая промышленность, 1977.
12. Степанова, Л. И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры / Л. И. Степанова. – Санкт-Петербург : ГИОРД, 2003.
13. Технология производства и переработки продукции животноводства (спецтехнология) : учеб. пособие / М. В. Шалак [и др.] ; под общ. ред. М. В. Шалака, В. В. Малашко. – Минск : Ураджай, 2001.
14. Технология производства продукции животноводства / А. С. Всяких [и др.] ; под ред. А. С. Всяких. – Москва : Агропромиздат, 1989.

Содержание

Введение	3
Молоко как сырье для молочной промышленности. Пищевая и биологическая ценность молока	4
Первичная обработка и транспортирование молока.....	7
Механическая и тепловая обработка молока. Механическая обработка молока. Сепарирование	8
Технология производства пастеризованного и топленого молока	12
Приготовление закваски. Технологический процесс производства закваски	16
Кисломолочные продукты и напитки. Биологическая ценность напитков.....	18
Технология производства сметаны. Технологический процесс производства сметаны	23
Творог и творожные изделия. Пищевая и биологическая ценность творога	28
Технология производства творожных изделий	34
Технология производства сливочного масла. Виды масла. Способы его производства	37
Технологический процесс производства сухих молочных продуктов. Технологический процесс производства молока сухого обезжиренного.....	46
Производство сгущенного молока	51
Производство мороженого	53
Общая технология производства сыров.....	55
Литература.....	68

Учебное электронное издание комбинированного распространения

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ, ПЕРЕРАБОТКА И СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

**В двух частях
Часть 1**

**Курс лекций
для студентов специализации 1-25 01 07 15
«Экономика и управление на предприятии АПК»
дневной и заочной форм обучения**

Авторы-составители: **Тверская** Валентина Викторовна
Винник Ольга Григорьевна

Редактор *Н. И. Жукова*

Компьютерная верстка *Н. В. Широглазова*

Подписано в печать 13.09.06.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.

Ризография. Усл. печ. л. 4,0. Уч.-изд. л. 4,65.

Изд. № 116.

E-mail: ic@gstu.gomel.by

<http://www.gstu.gomel.by>

Издатель и полиграфическое исполнение:

Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого».

ЛИ № 02330/0133207 от 30.04.2004 г.

246746, г. Гомель, пр. Октября, 48, т. 47-71-64.

