

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.04 Общая технология молочных продуктов

Направление подготовки: 19.04.03 Продукты питания животного происхождения

Профиль образовательной программы: Технология молока и молочных продуктов

Форма обучения: очная

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Конспект лекций.....	3
1.1	Лекция № 1,2 Технология питьевого молока и сливок.....	3
1.2	Лекция № 3 Характеристика и ассортимент сливочного масла.....	5
1.3	Лекция № 4 Технология отдельных видов масла.....	8
1.4	Лекция № 5 Характеристика сыров и сырья для сыроделия.....	13
1.5	Лекция № 6,7 Общая технология молочных консервов.....	17
2.	Методические указания по проведению практических занятий.....	20
2.1	Практическое занятие № ПЗ-1 Технология питьевого молока и сливок....	20
2.2	Практическое занятие № ПЗ-2 Технология кисломолочных продуктов....	21
2.3	Практическое занятие № ПЗ-3 Технология мороженого.....	24
2.4	Практическое занятие № ПЗ-4 Технология сливочного масла способом	
	сбивания.....	26
2.5	Практическое занятие № ПЗ-5 Технология сливочного масла способом	
	преобразования высокожирных сливок.....	26
2.6	Практическое занятие № ПЗ-6 Технология отдельных видов масла.....	27
2.7	Практическое занятие № ПЗ-7 Характеристика сыров и сырья для	
	сыроделия.....	29
2.8	Практическое занятие № ПЗ-8 Технология натуральных сыров.....	31
2.9	Практическое занятие № ПЗ-9 Технология отдельных видов сыров.....	33
2.10	Практическое занятие № ПЗ-10 Технология плавленых сыров.....	34
2.11	Практическое занятие № ПЗ-11 Технология сгущенных стерилизованных	
	продуктов.....	37
2.12	Практическое занятие № ПЗ-12 Технология сгущенных продуктов с	
	сахаром.....	38
2.13	Практическое занятие № ПЗ-13 Технология сухих молочных продуктов..	40

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1. 1 Лекция №1,2 (4 часа).

Тема: «Технология питьевого молока и сливок»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Характеристика, виды, ассортимент.
2. Требования ГОСТа на [МОЛОКО](#) питьевое.
3. Качество молока – сырья для молока питьевого.
4. Технологический [процесс](#) производства молока питьевого.

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Характеристика, виды, ассортимент

В России выпускается в реализацию широкий ассортимент молока питьевого. В зависимости от вида тепловой обработки, применяемой при производстве, [МОЛОКО](#) подразделяется на пастеризованное, топленое, стерилизованное, УВТ-обработанное, УВТ - обработанное стерилизованное. Различные виды тепловой обработки влияют на вкус продукта, его пищевую, биологическую ценность и сроки хранения.

По содержанию жира, сухих веществ и вкусовых добавок вырабатывают молоко цельное, [МОЛОКО](#) нормализованное, в том числе молоко повышенной жирности (м.д. ж –7,2 до 9,5%), молоко восстановленное (из сухого молока и сухих молочных продуктов), молоко белковое, молоко витаминизированное, молоко с [кофе](#), молоко с [какао](#) и другие виды с различными наполнителями и различным составом.

По способу расфасовки и упаковки молоко питьевое выпускают в реализацию в [транспортной](#) таре, в цистернах, во флягах и в потребительской таре: (т.е. в мелкой расфасовке) в пластиковых и стеклянных бутылках, в бумажных пакетах, в пластиковых упаковках и полиэтиленовой плёнке.

Каждый конкретный вид молока питьевого по органолептическим, санитарно-гигиеническим и физико-химическим показателям должен отвечать требованиям соответствующих нормативных документов, действующих на момент производства.

Действующий [стандарт](#) ГОСТ Р 52090 –2003 «Молоко питьевое. Технические условия» распространяется на упакованное в потребительскую тару после термообработки или термообработанное в потребительской таре питьевое молоко. [Стандарт](#) не распространяется на продукт, обогащённый [витаминами](#), макро- и [микроэлементами](#), пробиотическими [культурами](#) и пребиотическими веществами. В соответствии с требованием ГОСТа в зависимости от м.д. жира вырабатывают: обезжиренное [МОЛОКО](#) (0,1%ж) и нежирное (0,3, 0,5,1,0% ж), маложирное - с м.д. жира 1,2%, 1,5%, 2,0%, 2,5%, классическое - 2,7%, 3,0%, 3,2%, 3,5% , 4,0%,4,5%, жирное –4,7%, 5,0%, 5,5% , 6,0%, 6,5%, 7,0%, и высокожирное с м.д. жира 7,2%, 7,5%, 8,0%, 8,5%, 9,0%, 9,5%.

Кроме этого вырабатывают молоко в соответствии с требованиями технических условий (ТУ) белковое с м.д. жира 1,5% и 2,5% и СОМО 11%, при этом содержание сухих веществ составит 12,5% и 13,5% соответственно; молоко витаминизированное с витамином С и А с м.д. жира 2,5%,3,2%, и нежирное; молоко топленое с м.д. жира 4 и 6%. Молоко топлёное 1%-ой жирности может вырабатываться в соответствии с ТУ 9222- 95.

2. Требования ГОСТа на [МОЛОКО](#) питьевое.

Питьевое молоко предназначено для непосредственного употребления в пищу. По внешнему виду – это непрозрачная жидкость, допускается незначительный отстой сливок для жирного и высокожирного продукта, который исчезает при перемешивании. Консистенция - жидкая, однородная, не тягучая, слегка вязкая, без хлопьев и сбившихся комочков жира. Вкус [характерный](#) для молока без посторонних привкусов и запахов, с лёгким привкусом кипячения. Допускается сладковатый привкус для восстановленного и

рекомбинированного молока. Цвет белый равномерный по всей массе. Для топлёного и стерилизованного - цвет с кремовым оттенком, для обезжиренного – со слегка синеватым.

По физико-химическим показателям питьевое молоко обезжиренное, нежирное, маложирное и классическое должно быть кислотностью не выше 21°Т. Молоко жирное и повышенной жирности с м. д. жира от 4,7% до 9,5% должно иметь кислотность не выше 20°Т. Кислотность молока для детского питания должна быть не выше 20°Т. Плотность молока зависит от жирности: обезжиренного должна быть не ниже-1030 кг/м³, нежирного- 1029кг/м³, маложирного- 1028 кг/м³, классического 1027 кг/м³, жирного и высокожирного -1024 кг/м³.

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 52090-2003, нормируются не только массовая доля жира, плотность, кислотность, но и степень чистоты молока, которая должна быть не выше 1 группы; температура хранения молока - (2 – 6) °С. Для УВТ-обработанного стерилизованного молока температура хранения от 2-х до 25 °С. В молоке не допускается наличие фосфатазы, что свидетельствует об эффективности пастеризации.

По микробиологическим показателям в молоке в потребительской таре (бутылках, пакетах) общее содержание бактерий (КМАФАнМ КОЕ/г) не должно превышать 100 000 клеток в 1 см³. В молоке группы А (для детей и детских учреждений) не должно содержаться более 50 000 клеток в 1 г .

В молоке топлёном КМАФАнМ КОЕ/г не более 2500, бактерии БГКП не допускается в 0,01г.

В питьевом молоке, реализуемом из фляг и цистерн, допускается общее количество бактерий не более 200 000 клеток в 1 см³. Такое молоко лучше употреблять в пищу в кипячёном виде, о чём следует информировать покупателя. Бактерий БГКП не должно содержаться в 0,01 г продукта.

Наличие патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонеллы не допускается в 25 см³ пастеризованного молока и в 50см³ молока - для детей и детских учреждений. Молоко стерилизованное проверяется на промышленную стерильность.

3.Качество молока – сырья для молока питьевого.

Молоко питьевое вырабатывают из нормализованного по жиру, иногда дополнительно по сухим веществам, натурального (цельного молока) или восстановленного из сухого молока. Нормализованное молоко подвергают его термической обработке при определённых температурных режимах, ниже температуры кипения.

Молоко, предназначенное для производства питьевого должно отвечать требованиям стандарта на молоко-сырьё ГОСТ Р 52054- 2003, по показателям не ниже 2 – го сорта. Для нормализации молока используют обезжиренное молоко и пахту, полученную при производстве масла сладкосливочного, а так же сливки, если жирность нормализованного молока выше жирности цельного. Для производства восстановленного питьевого молока, а в некоторых случаях для нормализации молочных смесей, применяют сухие и сгущённые молочные продукты: сухое цельное и сухое обезжиренное молоко, сухая пахта, сухие сливки, молоко сгущённое цельное и обезжиренное. Все сухие продукты должны быть высшего сорта и получены методом распылительной сушки. Для восстановления сухих продуктов используют питьевую воду, отвечающую требованиям ГОСТ 2874-82.

Для выработки молока витаминизированного используют молоко цельное и обезжиренное не ниже 1-го сорта, с кислотностью не более 18°Т и витамин С по ГФ СССР или его модификации в виде аскорбината натрия.

4. Технологический процесс производства молока питьевого.

Расход сырья на выработку 1 тонны питьевого молока в любом виде упаковок учитывают в соответствии с рецептурами, приведёнными в технологической инструкции по производству пастеризованного коровьего молока и фактическими расходами, которые не должны превышать действующих норм и предельно-допустимых потерь, утверждённых приказом Госагропрома от 30.12.87г. № 1025.

Расход вспомогательных материалов учитывают по фактическим затратам, но не более действующих норм, утверждённых приказом Министерства мясной и молочной промышленности от 27.12.88г., № 873

Расход упаковочных материалов типа Пюр-Пак учитывают по факту, но не выше норм, установленных приказом № 169 от 08.05.85.

Технологический процесс производства молока питьевого начинается с оценки качества, которую проводит заводская лаборатория, затем проводят приёмку сырья. Молоко, другое сырьё, принимают по массе. Молоко и сливки очищают, охлаждают до температуры $(4-6)^{\circ}\text{C}$, сортируют и резервируют для обеспечения непрерывности технологического процесса.

1.2 Лекция №3 (2 часа).

Тема: «Характеристика и ассортимент сливочного масла»

1.2.1 Вопросы лекции:

- 1.Технология получения масла.
2. Классификация сливочного масла.
- 3.Ассортимент сливочного масла и его аналоги.

1.2.3 Краткое содержание вопросов:

- 1.Технология получения масла.

Специфической особенностью маслодельной отрасли является самый высокий расход молока на единицу продукции (на производство 1 т масла расходуется от 13 до 20 т молока). Поэтому маслодельные предприятия размещаются преимущественно в районах с избыточными сырьевыми ресурсами.

Сырьем для производства масла служат сливки, полученные при сепарировании молока.

Сливки для маслоделия по качеству делят на два товарных сорта:

♦ первый сорт — сливки чистые, свежие, без посторонних запахов, привкусов, однородной консистенции, без комочков жира, не замороженные, кислотностью $16-20^{\circ}\text{T}$, жирностью от 24 до 42%;

♦ второй сорт — сливки могут иметь слабо выраженные кормовые, посторонние запахи, быть слегка замороженными, кислотностью от 20 до 26°T .

Сливки первого сорта могут сразу идти на производство масла, а сливки второго сорта и некондиционные подвергают дополнительной обработке, и прежде всего — пастеризации. При выборе температуры пастеризации учитывают влияние ее не только на микрофлору, но и на бактериальную липазу и пероксидазу. Отсюда требование к температуре — не ниже 85°C . Учитывается при этом также вид масла.

При выработке сладкосливочного масла (влага 16%) сливки первого сорта летом пастеризуют при температуре $85-90^{\circ}\text{C}$, а в зимний период — при $92-95^{\circ}\text{C}$ без дезодорации. Сливки второго сорта пастеризуют при $92-95^{\circ}\text{C}$. Чтобы полнее обеспечить удаление летучих веществ и тем самым улучшить вкусовые свойства повышают температуру пастеризации сливок второго сорта или применяют дезодорацию.

Обычно дезодорацию сочетают с пастеризацией. Сливки сначала нагревают в первом цилиндре трубчатого пастеризатора до 80°C , затем подвергают дезодорации в вакуумдезодорационной установке при разрежении $0,04-0,06$ МПа и нагревают во второй секции пастеризатора до 95°C .

Однако с нежелательными посторонними ароматическими веществами удаляются летучие сульфгидрильные группы ($-\text{SH}-$) и лактоны, что делает слабее специфический аромат масла.

Технологический процесс производства масла включает концентрирование жира молока до заданного содержания его в масле и формирование структуры продукта с заданными свойствами.

Различают два способа производства сливочного масла: способ сбивания сливок (традиционный) и способ преобразования высокожирных сливок (поточный).

При выработке масла способом сбивания сливок концентрирование жира молока достигается путем сбивания сливок, механической обработкой масляного зерна. Процесс концентрирования жира при этом способе многоступенчатый.

При производстве масла способом преобразования высокожирных сливок концентрирование жира достигается путем одно- и двукратного сепарирования.

2. Классификация сливочного масла.

Масло коровье подразделяют на сливочное и топленое. Сливочное масло вырабатывают из сливок свежих или сквашенных чистыми культурами молочнокислых бактерий. В зависимости от исходного сырья, массовой доли жира и влаги сливочное масло подразделяют на следующие виды:

- сладко-сливочное (соленое и несоленое) вырабатывают из свежих пастеризованных сливок: жира — не менее 82,5%, влаги — не более 16%;
- вологодское — сладкосливочное несоленое масло, обладающее выраженным ароматом пастеризованных сливок и характерным "ореховым" привкусом, которые обусловлены длительной высокотемпературной пастеризацией сливок: жира — не менее 82,5%, влаги — не более 16%;
- кислосливочное масло (соленое и несоленое) вырабатывают из сквашенных пастеризованных сливок: жира — не менее 82,5%, влаги — не более 16%;
- любительское (сладко- и кислосливочное, соленое и несоленое): жира — не менее 78%, влаги — не более 20%;
- крестьянское (сладкосливочное соленое и несоленое, кисло-сливочное несоленое): жира — не менее 72,5% (в несоленом) и 71,5% (в соленом), влаги — не более 25%;
- бутербродное (сладкосливочное и кислосливочное несоленое): жира — не менее 61,5%, влаги — не более 35%;
- шоколадное: жира — не менее 62%, влаги — не более 16%; сахара — не менее 18%, какао — не менее 2,5%;
- с различными вкусовыми наполнителями (фруктово-ягодное, медовое и др.);
- с частичной заменой молочного жира растительным маслом (диетическое, домашнее и др.).

3. Ассортимент сливочного масла и его аналоги.

Современный ассортимент сливочного масла отличается широким распространением новых видов масла с низким содержанием жира, более сбалансированным жирно-кислотным составом за счет введения растительных масел, повышенным содержанием белковых веществ (за счет введения белковых обогатителей).

Топленое масло получают перетапливанием нестандартного сливочного масла. Это высококонцентрированный жировой продукт с массовой долей жира не менее 98%, влаги — не более 1%.

При оценке качества коровьего масла прежде всего определяют органолептические показатели, состояние упаковки и маркировки. Оценку проводят по 20-балльной шкале (ГОСТ 37-91), где баллы распределяются следующим образом: вкус и запах — 10;

консистенция и внешний вид — 5; цвет — 2; упаковка и маркировка — 3 балла. В зависимости от суммарного балла, а также оценки вкуса и запаха масло относят к высшему или I сорту: высший сорт — 13-20 баллов, в том числе вкус и запах не менее 6 баллов; I сорт — 6-12 баллов, в том числе вкус и запах не менее 2 баллов. На сорта подразделяют масло сладко- и кисло-сливочное, любительское и топленое. Остальные виды масла не делятся на сорта.

Масло высшего сорта должно иметь чистые вкус и запах, характерные для данного вида масла, без посторонних привкусов и запахов; однородную, плотную, пластичную консистенцию (при температуре 10-12°C), топленое масло — мягкую и зернистую; блестящую и сухую поверхность на разрезе; цвет — от белого до желтого, однородный по всей массе. В масле первого сорта допускаются слабо-кормовой или невыраженный вкус и пустой запах. Не допускается в реализацию масло, имеющее: прогорклый, плесневелый, затхлый, пригорелый вкус и запах; слоистую, засаленную консистенцию; плесень на поверхности масла и внутри монолита; посторонние включения.

Наиболее важными физико-химическими показателями качества масла, позволяющими идентифицировать его видовую принадлежность, являются: массовая доля жира (в %, не менее), массовая доля влаги (в %, не более), массовая доля соли (в %, не более) — для соленого масла. Показатели безопасности коровьего масла такие же как у молока и сливок (п. 9.2).

Хранят масло в помещениях без доступа света для предупреждения окислительных процессов порчи. Длительному хранению подлежит только нерасфасованное масло (в монолите). При температуре минус 18°C срок хранения несоленого масла 12 месяцев, соленого — 7 месяцев; при минус 12°C — несоленого — 9 месяцев, соленого — 6 месяцев. Масло топленое при температуре минус 3-6°C сохраняется 12 мес. Относительная влажность воздуха в помещении должна быть не более 80%.

Сливочное масло в потребительской таре должно храниться при температуре не выше минус 3°C не более 10 суток (в пергаменте), 15 суток (в упаковке из полимерных материалов), 20 суток (в кашированной фольге) и 90 суток (в металлических банках).

В настоящее время ведутся работы по созданию близких сливочному маслу по потребительским показателям продуктов-аналогов, но с более рациональным использованием молока-сырья. При содержании компонентов, близком к сметане, эти продукты по структурно-механическим показателям и органолептике адекватны сливочному маслу. При этом появляются неограниченные возможности комбинирования состава и органолептических показателей, биологической ценности посредством использования различных улучшителей качества (ароматизаторов, стабилизаторов структуры, вкусовых добавок, антиокислителей жира и антимикробных препаратов, витаминов, БАВ и др.), которые не получили широкого применения при производстве сливочного масла.

Функциональные свойства новой группы продуктов, при значительно измененном составе, эквивалентны сливочному маслу, предназначенному для использования в натуральном виде. Производить их можно на отечественном технологическом оборудовании для выработки масла методом преобразования высокожирных сливок.

В мировой практике в настоящее время возникло новое понятие "желтые жиры", которое объединяет продукты: масло (сливочное, топленое, молочный жир); маргарин; масло-аналог сливочного. Последняя группа отличается модифицированной жировой фазой, скомбинированной из молочных и немолочных жиров. Молочного жира в этих продуктах должно быть не менее половины. Целесообразность выработки этих продуктов основана на их сложном и богатом составе. Их рекомендуется называть "масло", в отличие от сливочного масла. Названия конкретных видов таких продуктов не должны дублировать названия традиционных видов сливочного масла. Например, сливочное масло "Крестьянское" и масло "Крестьянское особое" (в последнем 50% растительного масла). В

качестве жиров-компонентов в маслах используются подсолнечное и кукурузное масла, композиции гидрогенизированных отвержденных жиров после их обработки

1. 3 Лекция №4 (2 часа).

Тема: «Технология отдельных видов масла»

1.3.2 Вопросы лекции:

1. Методы производства сливочного масла.
2. Технология производства маргарина.
3. Технология получения растительных масел.

1.3.3 Краткое содержание вопросов:

1. Методы производства сливочного масла.

Производство масла сбиванием в маслоизготовителях непрерывного действия.

Быстрого сбивание сливок можно добиться усиленным механическим воздействием, более прогрессивно с этой точки зрения маслоизготовители непрерывного действия.

Сливки жирность 38-42% после созревания поступают через регулирующий приемный бак с постоянным уровнем в цилиндр-сбиватель, где циркулирует холодная вода или рассол. В цилиндре с большой скоростью (3000 оборотов в мин.) вращается мешалка – била, которая за 20-30 сек. сбивает сливки в масляное зерно. Благодаря наклону цилиндра основная масса пахты удаляется, а масло попадает в отжимательную и смесительную камеру, перемешивается и отжимается. Такое масло называется любительским. Оно слабой консистенции и не промывается водой, содержит больше влаги. Высокое содержание воздуха и повышенный объем позволяют в стандартный ящик упаковывать только 24 кг (вместо обычных 25,4 кг), структура недостаточно устойчива.

Производство сливочного масла поточным методом

Сущность этого метода заключается в том, что на сепараторе получают высокожирные сливки – продукт, по составу соответствующий сливочному маслу, затем путем термической и механической обработки ему придают структуру сливочного масла. Внедрение поточного способа производства дает возможность механизировать и автоматизировать весь технологический процесс исключив физическое созревание сливок, сбивание сливок и образование масляного зерна. Весь процесс выработки масла на поточной линии осуществляется на трех аппаратах: пастеризаторе, сепараторе и маслообразователе.

Масло, полученное на поточных линиях, имеет приятный нежный вкус и аромат, оно более стойкое к плесневению, содержит мало воздуха.

2. Технология производства маргарина.

Маргарин представляет собой физико-химическую систему. В которой один из основных компонентов - вода (дисперсная фаза) распределен в другом - масле (дисперсионной среде) в виде мельчайших капелек, образуя эмульсию типа "вода в масле". В состав маргарина входят высококачественные пищевые жиры, молоко, соль, сахар, эмульгаторы, красители, ароматизаторы, витамины и другие компоненты. В жировую основу маргарина входят рафинированные, дезодорированные растительные масла, животные жиры, пищевые саломасы, а также переэтерифицированные жиры. Для придания маргарину вкуса и аромата сливочного масла в него вводят молоко в натуральном или сквашенном виде. С этой целью вводят ароматизаторы, а для получения стойкой эмульсии "вода в масле" - эмульгаторы.

Пищевые красители придают маргарину цвет сливочного масла, соль и сахар - полноту вкуса. Кроме того, присутствие соли повышает стойкость маргарина при хранении.

Технологический процесс производства маргарина складывается из следующих операций:

1. Подготовка жирового сырья. Хранение и темперирование рафинированных, дезодорированных жиров и масел.

2. Подготовка молока. Нормализация или восстановление молока. Очистка. Пастеризация молока. Скваживание молока молочнокислыми бактериями. Охлаждение молока.

3. Подготовка эмульгаторов и др. нежировых компонентов. Растворение эмульгаторов в масле, ароматизаторов в масле или воде. Очистка воды. Подготовка лимонной кислоты, сахара, витаминов, консервантов, красителей.

4. Приготовление эмульсии. Дозирование и смешивание компонентов. Тщательное перемешивание. Эмульгирование.

5. Получение маргарина. Переохлаждение. Кристаллизация. Механическая (пластическая) обработка маргарина.

В основу получения маргарина входят процессы переохлаждения эмульсии "вода в масле" с одновременной механической обработкой.

Для производства маргарина используют белковые основы, специи и растительный жир. Компоненты смешивают в вертикальном цилиндрическом смесителе, где происходит также предварительное эмульгирование. Внутри смесителя имеется винтовая мешалка с частотой вращения 59,5 об/мин. К корпусу смесителя прикреплены отбойники, которые не позволяют смеси закручиваться по ходу вращения мешалки. Смеситель снабжен водяной рубашкой. Продукт поступает через штуцер и выходит через спускной патрубок.

На предприятии устанавливают два попеременно работающих аппарата. Грубая эмульсия из смесителя поступает затем в эмульгатор центробежного типа, основными рабочими органами которого являются два вращающихся и два неподвижных диска, в пространство между которыми поступает эмульсия. Диски вращаются со скоростью 1450 об/мин., обеспечивая интенсивное диспергирование эмульсии до размера частиц диаметром 6-15 мкм.

После эмульгатора маргариновая эмульсия, пройдя через уравнильный бак, насосом высокого давления подается в переохладитель, который является одним из основных аппаратов для получения маргариновой продукции, обеспечивающих тонкое эмульгирование, охлаждение и механическую обработку эмульсии. Переохладитель состоит из нескольких одинаковых цилиндров - теплообменников, работающих последовательно.

Блок цилиндров трехсекционного переохладителя установлен в верхней части аппарата, каждый из цилиндров представляет собой теплообменник типа "труба в трубе" с теплоизоляцией. Первая внутренняя труба является рабочей камерой, в которой расположен полый вал, куда подается горячая вода для предотвращения налипания, маргариновой эмульсии. На валу закреплены двенадцать ножей, вал вращается с частотой 500 об/мин. Пространство между второй и первой трубами занимает испарительная камера для охлаждающего агента - аммиака, который подается системой трубопроводов. Маргариновая эмульсия, охлаждаясь, кристаллизуется на поверхности внутренней трубы и снимается затем ножами. Температура эмульсии на выходе из третьего цилиндра 12-13°C.

Затем эмульсия поступает в кристаллизатор, где ей придаются необходимая кристаллическая структура, требуемая твердость, однородность и пластичность, необходимые при фасовке маргарина. Основными узлами кристаллизатора являются фильтр-гомогенизатор и три секции - коническая и две цилиндрические, в которых маргарин медленно движется к конической насадке и затем в фасовочный автомат. Компенсирующее устройство обеспечивает прерывистую подачу маргарина на фасование.

Температура при этом повышается до 16-20°C за счет теплоты кристаллизации. При охлаждении маргариновой эмульсии происходят сложные процессы кристаллизации и рекристаллизации триацилглицеринов - жировой основы маргарина, определяя важнейшие качественные показатели готовой продукции: консистенцию, пластичность и температуру плавления.

Полученный таким образом маргарин подается в балансовую ёмкость разливочно-упаковочного агрегата, который дозирует и расфасовывает маргарин в стаканчики из полимерных материалов (полистерол, полипропилен), запаивает металлизированными крышечками. В качестве опции возможно закрытие запаянных стаканчиков пластиковыми крышечками. Дозировка: от 150 г до 500г.

Качество готового маргарина должно соответствовать ГОСТ 240 "Маргарин. Технические условия". По физико-химическим показателям маргарин должен содержать не менее 82% жира. В настоящее время масложировая промышленность выпускает и маргарин с низким содержанием жира (70-80%). Содержание влаги и летучих веществ в различных маргаринах составляет 16-17%, температура плавления жира, выделенного из маргарина, от 27 до 36°C в зависимости от назначения маргарина.

3. Технология получения растительных масел.

Сырье для производства растительных масел. Все культуры, которые являются сырьем для маслодобывающей промышленности, можно разделить на две группы: масличные растения, которые выращивают для получения растительного масла, и растения, которые служат для получения других продуктов, а уже затем для получения масла. К первой группе относятся подсолнечник, клещевина, рапс. Вторая группа включает: 1) прядильно-масличные растения (хлопчатник, лен, конопля), которые выращивают для получения волокна; 2) белково-масличные растения (соя и арахис); 3) пряно-масличные растения (горчица); 4) эфирно – масличные растения, из которых первоначально выделяют эфирное масло (кориандр); 5) маслосодержащие отходы (зародыши зерновых культур, виноградные семена, плодовые косточки и др.).

Основное количество растительных масел получают из семян подсолнечника, хлопчатника, льна, сои, клещевины. В зависимости от содержания жира в ядре все масличные культуры подразделяются на 3 группы: низкомасличные с содержанием жира 15-35% (соя); среднемасличные – 33-55% (хлопчатник); высокомасличные – 55% и выше (подсолнечник, арахис, лен).

Хлопчатник выращивают для получения хлопкового волокна. Плод – коробочка. Масличность – 28-54%. При подготовке к извлечению масла оболочку отделяют от ядра, масличность которого равна 37-40%. Сырое хлопковое масло содержит токсичный пигмент госсипол, придающий маслу темный цвет. Для удаления госсипола масло подвергают рафинации. В хлопковом масле имеется 20-22% пальмитиновой кислоты, поэтому оно мутнеет при температуре ниже 10°C. Твердую фракцию хлопкового масла – хлопковый пальмитин – выделяют путем вымораживания и используют в процессе производства маргарина. Хлопковое масло после вымораживания не мутнеет даже при 0°C.

Соя относится к белково-масличным культурам. Плод сои – боб, содержащий 2-3 семени. Масличность семян сои 19-22%, содержание белковых веществ около 40%, оболочки – 5-10%.

Лен используют для получения волокна и технического масла. Плод льна – коробочка – содержит от 1 до 10 семян. Масличность семян 40-48%. Оболочка при переработке семян льна не отделяется.

Арахис. Плод арахиса – боб, содержащий одно или два семени. Масличность семян 40,2-60,7%, содержание белка 20-37,2%. Белковые вещества семян арахиса хорошо усваиваются организмом человека.

Хранение масличных семян. Семена масличных культур хранят на предприятиях до переработки, создавая наиболее благоприятные условия для поддержания их высокого качества и предотвращения порчи.

Для лучшего сохранения качества семян при длительном хранении создают условия, при которых интенсивность биохимических процессов, в том числе дыхания, минимальна.

Основными факторами, влияющими на интенсивность дыхания, являются влажность и температура, а также наличие доступа воздуха к хранящимся семенам.

Если масса семян содержит большое количество микроорганизмов, то при высокой влажности и температуре они активно развиваются, в первую очередь микроскопические грибы (плесени). Поскольку при интенсификации процесса дыхания семян и активизации действия микроорганизмов выделяется теплота, то может произойти самосогревание семян, что еще быстрее приводит к их порче.

Для обеспечения хорошей сохранности масличных семян применяют следующие режимы: 1) хранение семян при влажности на 2-3% ниже критической; 2) хранение в охлажденном состоянии; 3) хранение без доступа воздуха. Можно сочетать несколько режимов (например, хранение сухих семян при низких температурах и др.).

Подготовка масличных семян к извлечению масла. Подготовка масличных семян заключается в очистке их от всех видов примесей и сушке.

Наличие примесей ухудшает свойство масличных семян при хранении и переработке. Переработка засоренного сырья приводит к снижению качества получаемого масла, при этом возрастают потери масла, увеличивается износ и количество поломок технологического оборудования, ухудшаются свойства обезжиренных остатков – жмыхов и шротов. Примеси являются также источником микроорганизмов, что вызывает порчу семян при хранении.

Поэтому перед переработкой масличные семена очищают от сорных масличных и металлических примесей. К примесям относятся оболочки, остатки листьев и стеблей, песок, земля, камни, семена дикорастущих и культурных растений, поврежденные семена основной культуры.

В промышленности для очистки масличных семян от примесей в основном используют высокоэффективные комбинированные машины. Наиболее распространены воздушно-ситовые сепараторы, в которых семена для отделения примесей просеивают через сито с подобранными размерами ячеек, а на входе и выходе из сепаратора семена продувают воздухом, уносящим легкие примеси. На выходе из сепаратора установлен постоянный магнит, улавливающий ферропримеси.

Кондиционирование масличных семян по влажности. Кондиционирование (снижение влажности) семян достигается путем высушивания. Для этого используется тепловая обработка смесью дымовых газов и воздуха. Сушка производится в сушилках разных конструкций при строгом соблюдении режима. Высушенные семена должны быть охлаждены до температуры, превышающей температуру наружного воздуха не более чем на 5°C.

Обрушивание масличных семян и отделение оболочки. Семена основных масличных культур имеют твердую оболочку, которую следует отделять перед извлечением масла. Отделение оболочки от ядра масличных семян улучшает качество получаемого масла, при этом увеличивается производительность технологического оборудования, снижаются потери масла, повышается пищевая, кормовая ценность жмыха и шрота.

Процесс отделения оболочки состоит из двух операций: 1) разрушение оболочек семян (обрушивание) и 2) последующее отделение их от ядра. В результате обрушивания получают смесь, называемую рушанкой, которая состоит из целого ядра, оболочки, частиц ядра (сечки), масличной пыли, целых и не полностью обрушенных семян (недоруша). Для обрушивания масличных семян применяют различные способы в зависимости от свойств оболочек и ядер. Так, обрушивание семян подсолнечника основано на ударном действии, которое раскалывает внешнюю оболочку. Для этого используют бичевые семенорушки с многократным ударом, а также центробежные семенорушки с многократным ударом. Рушанка поступает в рассев, где при помощи трёхъярусных сит разделяется на семь фракций. Затем каждая фракция, кроме масличной пыли, проходит через отдельный канал аспирационной камеры, где отделяется от оболочки.

Очищенное ядро, предназначенное для прессового способа извлечения масла, должно содержать не более 3% оболочки, для экстракционного способа – не более 8%. Масличность отделенной оболочки не должна быть более чем на 0,5% выше ботанической.

Измельчение масличных семян и ядер. Масло содержится в клетках семян или ядер, поэтому для его извлечения необходимо разрушить клеточную структуру масличного материала. В результате измельчения образуется масличный материал новой структуры – мятка. Задача измельчения – максимальное разрушение клеток и получение однородных частиц оптимального размера для дальнейшей переработки. Ядро семян подсолнечника должно иметь влажность в пределах 5,5-6%.

Извлечение масла из растительного сырья. Извлечение масла из растительного сырья осуществляется в настоящее время двумя способами: прессованием и экстракцией. Прессование представляет собой механический отжим масла на шнековых прессах. Прессование может быть однократное и двукратное – с предварительным и окончательным отжимом масла.

Метод экстракции основан на растворении масла в легколетучих органических растворителях; используется для прямой экстракции и для экстракции с однократным предварительным отжимом масла на шнековых прессах.

Прессовый способ извлечения масла. При переработке высокомасличных семян применяется двукратное прессование. Этот процесс (рис. 12.5) включает предварительный съем основного количества масла на шнековых прессах и окончательное извлечение масла на прессах высокого давления. Предварительному извлечению масла предшествует стадия влаготепловой обработки мятки.

Влаготепловая обработка мятки. Эта стадия гидротермической обработки способствует ослаблению связи масла с частицами мятки, что облегчает отделение масла при прессовании. Обработанная мятка называется мезгой и имеет другую структуру.

Влаготепловая обработка заключается в жарении мятки и проходит в два этапа. На первом этапе влажность мятки и семян подсолнечника доводят до 7-9% и температуру – до 60° С. На втором этапе мятку высушивают при температуре 105°С и доводят влажность мезги из семян подсолнечника до 5-6%. На этой стадии происходит денатурация белковых веществ, снижаются пластические свойства мезги.

Предварительное извлечение масла. Для предварительного отжима масла применяют шнековые прессы, называемые форпрессами. Рабочими органами шнекового пресса являются разъемный ступенчатый цилиндр и расположенный внутри него шнековый вал. Поверхность цилиндра состоит из стальных пластин и имеет продольные щели для стока масла, в которые не проходят частички мезги.

Подготовленная мезга поступает в ступенчатый барабан пресса, захватывается витками шнекового вала и перемещается к выходу из пресса. При движении по барабану пресса происходит сжатие мезги, от нее отделяется масло, а твердые частицы мезги спрессовываются и образуют жмых.

Подготовка масличного материала к окончательному прессованию. Окончательное извлечение масла прессовым способом осуществляют из мезги, которую получают из форпрессового жмыха. Форпрессовый жмых измельчают и подвергают влаготепловой обработке.

Грубое измельчение форпрессового жмыха вначале проводят на дисковых или молотковых дробилках. После грубого помола жмых подвергается тонкому однородному измельчению на вальцовых станках. Проход частиц жмыха через сито с размером ячеек 1 мм должен быть не менее 80%.

Влаготепловую обработку жмыха проводят в более жестком режиме, чтобы получить мезгу с хорошими пластическими свойствами, обеспечивающими эффективное отделение масла при окончательном прессовании. Измельченный жмых увлажняют до 8-9%, затем

пропаривают до температуры 115-120°C и влажности 2,5-3,2%. Мезгу из семян хлопчатника высушивают до влажности 3-4% при температуре 110-115°C.

Окончательное извлечение масла и его первичная очистка. Мезга из форпрессового жмыха подается на шнековые прессы для окончательного извлечения масла.

Прессы глубокого съема масла (экспеллеры) характеризуются меньшей производительностью, чем форпрессы, но степень сжатия маслянистого материала в них значительно выше. Получаемый экспеллерный жмых должен содержать не более 6% масла. Оставшееся в жмыхе масло находится в неразрушенных клетках маслянистого материала, а также удерживается на поверхности частиц жмыха.

Сразу после получения масла проводят его первичную очистку, удаляя механические примеси, которые попали в масло при прессовании. Хранение масла, содержащего твердые примеси, неизбежно приведет к ухудшению его качества в результате интенсивных химических и биохимических процессов. Поэтому первичная очистка является обязательной технологической стадией получения растительных масел прессовым способом.

1. 4 Лекция №5 (2 часа).

Тема: «Характеристика сыров и сырья для сыроделия»

1.4.2 Вопросы лекции:

1. Методы производства сливочного масла.
2. Технология производства маргарина.
3. Технология получения растительных масел.

1.4.3 Краткое содержание вопросов:

1. Методы производства сливочного масла.

Приёмка и оценка качества молока. Молоко принимают в соответствии с ГОСТом 13264 88. Для учета молока используют счетчики молока или молочные весы.

Охлаждение молока. Молоко охлаждают до 4 °С. Необходимо для предотвращения развития патогенной микрофлоры. Охлаждение осуществляется обычно на пластинчатых охладителях в непрерывном закрытом потоке. Промежуточное хранение. Необходимо для слаженной работы предприятия. Осуществляется в молочных емкостях типа "термос" объемом от суточной до двухсуточной нормы переработки.

Подогрев молока. Подогрев молока до 35 - 40 °С требуется для уменьшения вязкости продукта перед очисткой от молочных примесей и сепарированием. Производится либо в емкостях с рубашкой и мешалкой, либо в пластинчатых нагревателях в закрытом потоке.

Очистка молока. Очистка молока от примесей осуществляется в сепараторах-молокоочистителях либо в молочных фильтрах.

Сепарирование молока. Молоко разделяется на сливки с МДЖ 35% и обезжиренное молоко. Осуществляется в сепараторах сливоотделителях.

Пастеризация. Пастеризуют сливки при 92-98 °С. Основная цель пастеризации при производстве сливок - уничтожение патогенной микрофлоры и инактивация ферментов. При производстве Вологодского масла температуру поднимают до 115 °С. Такой режим способствует образованию в сливках SH-групп и лактонов, которые придают продукту характерный ореховый привкус. Пастеризация производится в емкостях с рубашкой или трубчатых пастеризаторах.

2. Технология производства маргарина.

Производство брусковых и мягких маргаринов осуществляют непрерывным или периодическим способом, включающим в себя следующие основные стадии:

- подготовка жирового сырья. Хранение и темперирование рафинированных дезодорированных масел и жиров;
- подготовка молока;
- подготовка эмульгаторов и других нежировых компонентов;

- приготовление эмульсии;
- получение маргарина, переохлаждение, кристаллизация маргариновой эмульсии.

Механическая (пластическая) обработка маргарина;

- расфасовка, упаковка, штабелирование готовой продукции.

Процесс получения мягких маргаринов осуществляют на линиях фирмы «Джонсон», «Альфа-Лаваль», «Шредер» или «Корума».

Подготовка растительных масел, жиров и сливочного масла. Рафинированные дезодорированные жиры и масла хранят в баках жиро-хранилища отдельно по видам не более 24 ч. Температура хранения твердых жиров и масел должна быть на 5-10 °С выше их температуры плавления. Для предотвращения окисления рафинированных дезодорированных масел и жиров рекомендуется их хранить в атмосфере инертного газа — азота или диоксида углерода.

Сливочное масло освобождают от тары и загружают в камеру с плавильным конусом. Температура расплавленного сливочного масла должна быть в пределах 40-45 °С. Однородность консистенции расплавленного масла поддерживается с помощью мешалки или насоса путем рециркуляции.

Подготовка эмульгаторов. Для равномерного распределения и повышения эффективности действия эмульгаторов дистиллированные моноглицериды растворяют в рафинированном дезодорированном растительном масле в соотношении 1:10 при температуре 80-85 °С. В этот же раствор при температуре 55-60 °С добавляют мягкие моноглицериды, после чего при необходимости вводят фосфатидный концентрат в количестве, предусмотренном рецептурами. Комплексный эмульгатор, применяемый вместо композиции моноглицеридов, растворяют в рафинированном дезодорированном масле в соотношении 1:15 при температуре 65-75 °С. Если используют импортный эмульгатор, то его растворяют в рафинированном дезодорированном масле в соотношении 1: 10 при температуре 48-55°С.

Подготовка красителей, витаминов, ароматизаторов. Для придания мягким маргаринам цвета применяют масляные растворы натурального бета-каротина, выделенного из моркови, тыквы, пальмового масла, микробиологического бета-каротина, красителей куркумы и семян аннато. Красители и витамины разводят в дезодорированном растительном масле. Ароматизаторы вводят непосредственно в жировую или водно-молочную фазы маргарина.

Подготовка молока и вторичных молочных продуктов. Молоко коровье цельное пастеризуют, а затем охлаждают до температуры 23-25 °С.

Сквашивание молока осуществляют биологическим путем или кислотной коагуляцией.

При использовании сухого молока его разбавляют водой из расчета получения не менее 8,5% обезжиренных сухих веществ в готовом растворе.

При использовании вторичных молочных продуктов их растворяют при перемешивании в воде в соотношении 1:3 — для сухой молочной сыворотки; 1:6 — для сывороточных белковых концентратов (КСБ). Полученные растворы нагревают до температуры 85-90 °С и 60-65 °С соответственно, выдерживают в течение 30 мин, охлаждают и подают в расходные емкости на производство.

Подготовка лимонной кислоты и водорастворимых ароматизаторов. Лимонную кислоту используют в виде 1-10%-ного водного раствора, в который одновременно вводят водорастворимые ароматизаторы.

Подготовка соли, сахара, консервантов и крахмала. Соль используют в виде насыщенного раствора 24-26%-ной концентрации.

Сахар или подсластители используют при производстве десертных мягких маргаринов в виде водного раствора 30%-ной концентрации.

Консерванты (бензойную, сорбиновую кислоты, бензоат натрия) используют в низжирных мягких маргаринах при вводе молока, особенно в летний период и при повышенных температурах хранения. Консерванты растворяют в воде в соотношении 1: 2.

Крахмал сначала растворяют в холодной воде в соотношении 1: 2, затем заваривают горячей водой до соотношения 1: 20, выдерживают 30 мин, охлаждают и передают в расходную емкость.

Приготовление эмульсии. Компоненты маргарина в соответствии с рецептурой смешивают в вертикальном цилиндрическом смесителе, в котором происходит также предварительное эмульгирование. Внутри смесителя находится винтовая мешалка с частотой вращения 59,5 об./мин. К корпусу смесителя прикреплены отбойники, которые не позволяют смеси закручиваться по ходу вращения. Смеситель снабжен водяной рубашкой. Продукт поступает через штуцер и выходит через спускной патрубок. Грубая эмульсия из смесителя поступает затем в эмульгатор центробежного типа, рабочим органом которого являются два вращающихся и два неподвижных диска, в пространство между которыми поступает эмульсия. Диски вращаются со скоростью 1450 об./мин., обеспечивая интенсивное диспергирование эмульсии до размера частиц диаметром 6-15 мкм.

Получение маргарина.

После эмульгатора маргаиновая эмульсия, пройдя через уравнильный бак с насосом высокого давления, подается в переохладитель, который является одним из основных аппаратов для получения маргаиновой продукции и обеспечивает эмульгирование, охлаждение и механическую обработку эмульсии. Переохладитель состоит из нескольких одинаковых цилиндров — теплообменников, работающих последовательно.

Блок цилиндров трехсекционного переохладителя установлен в верхней части аппарата, каждый из цилиндров представляет собой теплообменник типа «труба в трубе» с теплоизоляцией. Первая внутренняя труба является рабочей камерой, в которой расположен полый вал, куда подается горячая вода для предотвращения налипания маргаиновой эмульсии. На валу закреплены двенадцать ножей, вал вращается с частотой 500 об./мин. Пространство между второй и первой трубой занимает испарительная камера для охлаждающего агента — аммиака, который подается системой трубопроводов. Маргаиновая эмульсия, охлаждаясь, кристаллизуется на поверхности внутренней трубы и снимается ножами. Температура эмульсии на выходе из третьего цилиндра 12-13 °С.

Затем эмульсия поступает в кристаллизатор, где ей придаются необходимые кристаллическая структура, требуемая твердость, однородность и пластичность, необходимые при фасовке маргарина. Основными узлами кристаллизатора являются фильтр-гомогенизатор и три секции — коническая и две цилиндрические, в которых маргаин медленно движется к конической насадке и затем в фасовочный автомат. Компенсирующее устройство обеспечивает прерывистую подачу маргарина на фасование. Температура при этом повышается до 16-20 °С за счет теплоты кристаллизации.

При охлаждении маргаиновой эмульсии происходит сложный процесс кристаллизации и рекристаллизации триглицеридов жировой основы маргаинов, определяющий важнейшие качественные показатели готовой продукции — консистенцию, пластичность и температуру плавления.

При достаточно высоких температурах содержание твердой фазы в жировых основах мягких маргаинов невелико, и они представляют собой суспензию твердых триглицеридов в жидких. По мере снижения температуры наименее растворимые высокоплавкие триглицериды начинают выделяться из расплава в виде кристаллов и содержание твердой фазы увеличивается. При охлаждении маргаиновой эмульсии протекает сложный процесс кристаллизации, в основе которого лежат явления полиморфизма, связанные с переходом менее устойчивых (метастабильных) низкоплавких кристаллических а-форм через промежуточные ромбические Р-формы к устойчивым (стабильным) высокоплавким кристаллическим модификациям. В мягких маргаинах кристаллы жира обычно присутствуют в Р-форме. Переход в Р-форму отрицательно влияет на структурно-реологические свойства мягких маргаинов из-за образования крупных кристаллов с более плотной упаковкой молекул, с высокими температурой плавления и плотностью. Для обеспечения однородной пластичной структуры мягких маргаинов эмульсию после глубокого охла-

ждения подвергают интенсивному перемешиванию и длительной механической обработке. Кристаллизация маргариновой эмульсии в сочетании с механической обработкой приводит к возникновению мелкодиспергированных кристаллов твердой фазы, которые образуют в жидкой фазе коагуляционные структуры. При этом твердая и жидкая фракции жировой основы мягких маргаринов распределяются равномерно, и готовый продукт не теряет текучести при наливе в коробочки из полимерных материалов, приобретает пластичную консистенцию, сохраняющуюся длительное время при температурах 5-7 °С. Нарушение режимов кристаллизации и охлаждения приводит к порокам маргаринов, которые невозможно устранить механической обработкой.

Полученный таким образом маргарин подается в балансовую емкость разливочно-упаковочного агрегата, который дозирует (150-500 г) и расфасовывает маргарин в стаканчики из полимерных материалов (полистирол, полипропилен), запаивает металлизированными крышечками.

3. Технология получения растительных масел.

Метод отжима является более экологичным, но менее эффективным, предусматривающий выход растительного масла из сырья не более 30% с предварительным прогревом сырьевой мятки в специальных жаровнях при температуре 100–100°С с одновременным перемешиванием и увлажнением. После чего прожаренную мятку отжимают в специальных шнековых прессах, с учетом полноты отжима растительного масла в зависимости от толщины слоя мятки, давления, вязкости и плотности масла, а также продолжительности приложения усилий пресса и прочих менее значительных факторов.

В результате процесса горячего отжима растительное масло приобретает характерный ярко выраженный вкус поджаренных семечек подсолнечника. Кроме того изготовленные методом горячего прессования растительные масла характеризуются интенсивной окрашенностью и ароматизированностью достигаемых за счет продуктов распада образующихся в процессе нагревания. Технология производства растительного масла методом холодного отжима исключает прогрев сырьевой мятки, тем самым обеспечивая готовому продукту сохранение большинства полезных веществ в виде лецитина, витаминов и оксидантов.

В качестве недостатка данного метода можно считать невозможность длительного хранения готового продукта, так как данное растительное масло имеет способность быстро мутнеть, прогоркать и, соответственно, становится непригодным для употребления. Остающийся после отжима масла жмых зачастую подвергается экстрагированию либо в альтернативном варианте используется в животноводстве в качестве корма или добавок в корма. Полученное данным методом отжима растительное масло называют «сырым», так как после отжима его только отстаивают и фильтруют, в результате чего полученный продукт характеризуется высокими вкусовыми и питательными качествами, но небольшим сроком хранения.

Экстрагирование подсолнечного масла

Экстрагирование подсолнечного масла осуществляется в специальных аппаратах экстракторах с использованием органических растворителей в виде экстракционных бензинов. Результатом процедуры экстрагирования является получение мисцеллы, представляющей собой раствор масла в растворителе, шрота представляющего собой твердый обезжиренный остаток. Впоследствии растворитель из мисцеллы и шрота отгоняется посредством специальных дистилляторов и шнековых испарителей. Затем готовое масло подлежит отстаиванию, фильтрации и дальнейшей переработке.

Технология производства растительного масла методом экстракции является в настоящее время максимально экономически целесообразной, так как обеспечивает максимальное извлечение из исходного сырья жиров вплоть до 99% по массе.

Рафинация подсолнечного масла обеспечивает производство продукта, практически не имеющего цвета, вкуса и запаха. Что также обуславливает его название «обезличен-

ное», характеризующееся в плане пищевой ценности минимальным содержанием незаменимых жирных кислот в виде линолевой и линоленовой, также называемых витамином F. Данный витамин отвечает за синтез гормонов и поддержание иммунной системы, так как обеспечивает устойчивость и эластичность кровеносных сосудов, а также способствует уменьшению чувствительности организма к воздействию ультрафиолетовых лучей и, соответственно, радиоактивного излучения, регулирует сокращение гладкой мускулатуры и осуществляет еще целый ряд функций, влияющих на жизнедеятельность человека.

Рафинация подсолнечного масла

Рафинация подсолнечного масла состоит из нескольких технологических этапов:

Первый этап предусматривает извлечение из сырья различных механических примесей посредством процедур отстаивания, фильтрации и центрифугирования. По завершении данного этапа полученное подсолнечное масло может реализовываться в виде товарного нерафинированного.

Второй этап рафинирования предусматривает удаление из сырья фосфатидов или, говоря проще, гидратацию, представляющую собой обработку сырья небольшим количеством горячей воды температурой до +70°C. В результате чего это может привести к быстрой порче подсолнечного масла. Белковые и слизистые вещества набухают и выпадают в осадок. Процедура нейтрализации представляет собой воздействие на нагретое масло основой – щелочью с целью удаления из его состава свободных жирных кислот, провоцирующих окисление и образование дыма во время жарки масла.

Кроме того, нейтрализация обеспечивает удаление из состава масла тяжелых металлов и пестицидов. Нерафинированное подсолнечное масло характеризуется меньшим уровнем биологической ценности, в отличие от сырого, так как в процессе гидратации из его состава частично удаляются фосфатиды, с другой стороны, делающие данный продукт пригодным для длительного хранения. В результате данной обработки готовый продукт становится прозрачным и пригодным для реализации в виде товарного продукта – гидратированного.

5. 1 Лекция №6,7 (4 часа).

Тема: «Общая технология молочных консервов»

1.5.2 Вопросы лекции:

1. Виды молочных консервов.
2. Оценка качества сырья.
3. Общая технология молочных консервов.

1.5.3 Краткое содержание вопросов:

1. Виды молочных консервов.

В зависимости от принципа и способа консервирования вырабатывают молочные консервы следующих видов:

Абиоз – тепловая стерилизац. Сгущенное стерилизованное молоко, сгущенное стерилизованное молоко пониженной жирности, концентрированное стерилизованное молоко, сгущенное стерилизованное молоко с добавками, не сгущенные стерилизованные молочные консервы различного состава.

Анабиоз (осмоанабиоз) – сгущение. Сгущенное обезжиренное молоко, сгущенная пахта, сгущенная сыворотка, концентрированная сыворотка, сгущенное цельное молоко (как полуфабрикат).

Анабиоз (осмоанабиоз) – сгущение и растворение сахарозы в оставшейся воде. Сгущенное цельное молоко с сахаром, сгущенное молоко с сахаром 5% жирности, сгущенные сливки с сахаром, кофе со сгущенным молоком и сахаром, кофе со сгущенными сливками и сахаром, какао с молоком, сливками и сахаром, напиток кофейный со сгущенным молоком и сахаром, сгущенное нежирное молоко с сахаром, сгущенная пахта с сахаром, сгущенная сыворотка с сахаром.

Анабиоз (ксероанабиоз) – сушка. Сухое цельное молоко 20% и 25% жирности, сухое молоко «Домашнее», «Смоленское», сухое быстрорастворимое цельное молоко 15% жирности, сухое быстрорастворимое обезжиренное молоко, сухие сливки, сухие высокожирные сливки, сухое обезжиренное молоко, сухие пахта, сыворотка, смесь обезжиренного молока и сыворотки, детские и диетические молочные продукты, сухое мороженое и пудинги, кисломолочные продукты, сухое молоко с растительным маслом, с гидрожиром.

Несмотря на большой ассортимент молочных консервов (который значительно расширен за счет консервирования побочных продуктов) технология консервирования на отдельных стадиях процесса может быть выделена как общая для всех продуктов, так и частная для отдельных видов молочных консервов. При наличии общих операций, характерных для начальных стадий производства, появляется возможность расширения ассортимента, организации производства продуктов расширенного ассортимента.

К общим технологическим операциям относятся: оценка качества сырья, учет массы, очистка, охлаждение молочного сырья, резервирование с целью регулирования состава цельного молока, расчета компонентов и составления нормализованных смесей, тепловая обработка перед сгущением, сгущение нормализованных смесей.

2. Оценка качества сырья.

От качества молока, приемов подготовки его к переработке на молочные консервы, соблюдения технологических режимов зависит сохранность молочных консервов.

Поэтому оценка качества молока производится для установления его пригодности для целей консервирования.

Молоко не должно иметь пороков запаха и вкуса. Обладать высокой термоустойчивостью для каждого вида молочных продуктов конкретной группы от 1-го до 4-го. Термоустойчивость определяется по алкогольной пробе.

Титруемая кислотность молока должна быть не более 19°Т, кислотность плазмы сливок - 22°Т, молока обезжиренного - не более 20°Т.

Солевое равновесие молока определяет его термостойкость, сдвигается в сторону убытка ионов кальция и магния в зависимости от времени года; осенью оно выше, чем летом. Избыточный кальций приводит к снижению устойчивости к тепловому воздействию ККФК и выпадению в осадок. Избыточное содержание сывороточных белков в молоке может привести к снижению его термоустойчивости.

Особое значение имеет доля жира в молоке на единицу СОМО, что выражают отношением м.д. жира молока к м.д. СОМО молока. Обычно в сыром молоке Жм/СОМО, колеблется от 0,39-0,69 в зависимости от периода лактации и рациона кормления. Значение его велико.

С помощью этого показателя оценивают натуральность молока, и его качество, на его основе составляют нормализованные смеси для того или иного продукта. От величины этого показателя зависит формирование органолептических показателей готового продукта.

Продукт будет вкуснее и, если соотношение Жм/СОМО в исходном молоке-сырье будет равно 0,4-0,42.

Отношение между другими составными частями сухого молочного остатка также характеризует пригодность его для консервирования. Молоко с более низки соотношением Ж/Б и Ж/СОМО считают более пригодным для консервирования.

На стабильность и стойкость жировой фазы сгущенных и сухих молочных продуктов влияет размер жировых шариков в цельном молоке: более пригодно с мелкими и одинаковыми по размерам. При этом в сгущенных продуктах снижается отстаивание белково-жирового слоя, в сухих – снижается окислительная корка жира.

Вязкость сгущенных и растворимость сухих молочных консервов зависит от размеров ККФК исходного молока, более пригодно молоко с мелкими частицами.

Особое значение имеет массовая доля сухого молочного остатка в молоке - сырье. Расход сырья на единицу продукта будет тем меньше, чем больше массовая доля сухого молочного остатка в молоке.

Таким образом, показатели, определяющие пригодность молока для консервирования:

М.д. сухого молочного остатка, СОМО, жира, титруемая кислотность молока, группа чистоты, бактериальная обсеменённость, термоустойчивость, размер частиц ККФК, наличие соматических клеток и отношение Ж/СОМО.

3. Общая технология молочных консервов.

Учёт массы молочного сырья ведётся общепринятыми методами. С учётом качества молока-сырья, способа выпаривания влаги и с целью регулирования состава Ж/СОМО нормализацией молоко-сырьё объединяют в партии. При периодическом выпаривании – партии формируют в объёме одной варки, при непрерывно –поточном – партия может быть любой по массе, но обеспечивающей непрерывность технологического процесса.

Принятое по количеству и массе молоко, очищают на молокоочистителе, охлаждают до 4-5° С и резервируют при периодическом перемешивании в течении 4-8 часов для регулирования состава молока и обеспечения непрерывности технологического процесса. В случае необходимости хранить молоко дольше, после очистки его подвергают термизации при температуре 60-63°С 15 секунд и охлаждают до 4±2 °С, выдерживают до использования.

При длительном хранении в молоке не развиваются молочнокислые бактерии, однако интенсивно развиваются психротрофные (псевдоманады), которые продуцируют липолитические и протеолитические ферменты, вызывающие порчу молока, делая его непригодным для консервирования.

Нормирование состава молока для консервирования проводят в соответствии с требованиями стандартов на каждый конкретный вид продукта, с учётом нормируемых потерь.

Основной технологической операцией консервирования молока является концентрирование его сгущением, т.е. удалением части воды, или сушкой, т.е. удаление воды полностью из нормализованных смесей молока, без разделения сухого вещества на составные части. В этом случае соотношение двух составных частей сухого вещества (т.е. жира и сухого обезжиренного остатка молока) остаются одинаковыми как в исходном сырье, так и в готовом продукте.

Для получения стандартных молочных консервов, (т.е. отвечающих требованиям ГОСТ, ОСТ, ТУ) молоко или др. сырье нормализуют исходя из плано-расчетного состава продукта, путем изменения фактического соотношения $J_m / СОМО_m$ в исходном молоке (O_m) до заданного отношения в готовом продукте ($O_{пр}$) $J_{пр} / СОМО_{пр}$, т.е. $J_m / СОМО_m$ должно равняться $J_{пр} / СОМО_{пр}$, $O_m = O_{пр}$. В зависимости от жирности молока и величины соотношения молоко нормализуют либо обезжиренным молоком, либо сливками согласно расчётов. Нормализацию проводят либо смешением, либо в потоке, методом отбора части сливок, в зависимости от вида используемого оборудования.

Нормализация смешением. Если $O_m > O_{пр}$, то смесь нормализуют добавлением обезжиренного молока (или пахтой), массу которого определяют с учетом потерь через коэффициент. При этом соотношение в продукте, к величине которого стремятся прийти путём нормализации, примет значение расчетного соотношения:

$$O_{пр} K = O_p,$$

где K – коэффициент учитывающей потери, определяются по формуле:

$$K = \frac{1}{(1 + O_{пр}) \times \frac{1 - 0,01 \times П_{ж}}{1 - 0,01 \times П_{смо}} - O_{пр}};$$

$П_{ж}$ – потери жира по нормативам, %;

$\Pi_{\text{смо}}$ – потери сухого молочного остатка по нормативам, %.

Масса обезжиренного молока для нормализации определяется по формуле:

$$M_o = \frac{Ж_m - СМО_m \times O_p}{СМО_o \times O_p - Ж_o} \times M_m$$

$$M_{нм} = M_m + M_o$$

Если $O_m < O_{пр}$, смесь нормализуют добавлением сливок, массу которых определяют по формуле:

$$M_{сл} = \frac{СМО_m \times O_p - Ж_m}{Ж_{сл} - O_p \times СМО_{сл}} \times M_m;$$

$$Ж_{нм} = \frac{M_m \times Ж_m + M_{сл} \times Ж_{сл}}{M_{сл} + M_m};$$

М.д. жира в молоке предназначенном для нормализации, определяют аналитически способом в заводской лаборатории.

М.д. $СМО_m$ – сухого молочного остатка, расчетным – по формуле:

$$СМО_m = \frac{4,9 \times Ж_m + Д_m}{4} + 0,5;$$

$$СМО_m = СМО_o - Ж_m$$

$$СМО_o = \frac{Д_o}{4} + Ж_o + 0,59;$$

$$СМО_o = \frac{СМО_m \times 100}{100 - Ж_m};$$

где $Д_m$ и $Д_o$ – плотность молока и обезжиренного соответственно, в градусах °А (ареометра);

$Ж_m$ – м.д. жира в молоке, %.

$СМО$ сливок определяют расчётным путём по формуле:

$$СМО_{сл} = \frac{100 - Ж_{сл}}{10,615}; \text{ или } СМО_{сл} = \frac{100 - Ж_{сл}}{100} * СМО_o;$$

Независимо от способов производства схемы изменения соотношения молока

$$\frac{Ж_m}{СМО_m} \text{ и состава молочных консервов } \frac{Ж_{пр}}{СМО_{пр}}$$

, регулирование состава молока заключается в выборе компонентов смеси и расчёта их масс.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

2.1 Практическое занятие №1 (2 часа).

Тема: «Технология питьевого молока и сливок»

2.1.1 Задание для работы:

1. Заполнить таблицу основные виды пастеризованного и стерилизованного молока и сливок.

2. Заполнить таблицу органолептические и микробиологические параметры пастеризованного молока

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Заполнить таблицу основные виды пастеризованного и стерилизованного молока и сливок.

Продукт	Массовая доля сухих веществ, %
Молоко пастеризованное	
Молоко топленое	
Молоко белковое	
Молоко пастеризованное с витамином С	
Молоко пастеризованное с кофе	
Молоко пастеризованное с какао	
Молоко стерилизованное	

2. Заполнить таблицу органолептические и микробиологические параметры пастеризованного молока.

Показатель	Характеристика
Внешний вид и консистенция	
Вкус и запах	
Цвет	
Количество мезофильных аэробных и факультативных анаэробных микроорганизмов (КМАФАМ), КОЕ в 1 см ³ (г) продукта, не более	
Бактерии группы кишечных палочек (БГКП) не допускаются в см ³ (г) продукта	
Патогенные микроорганизмы	
Сальмонеллы в 25 г продукта	

2.2 Практическое занятие №2 (2 часа).

Тема: «Технология кисломолочных продуктов»

2.2.1 Задание для работы:

1. Записать технологию кисломолочных продуктов.
2. Записать характеристику закваски кисломолочных продуктов.
3. Приготовление производственных заквасок.

2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Записать технологию кисломолочных продуктов.

Кисломолочные продукты вырабатывают из молочного сырья путем сквашивания его закваской, приготовленной на чистых культурах специальных рас молочно кислых бактерий. К кисломолочным продуктам относятся кисломолочные напитки, творог и твороженные изделия, сметана. Диетические и лечебные свойства кисломолочных продуктов известны с давних времен. Русский физиолог И.И. Мечников долготеление болгар объяснял потреблением йогурта. Из него он выделил молочнокислую палочку, которую назвал болгарской. Она сбраживает молочный сахар в молочную кислоту и при систематическом потреблении йогурта затормаживает гнилостные процессы в кишечнике, являясь антагонистом гнилостной микрофлоры. Позднее Подгаецкий выделил из кишечника грудного ребенка более устойчивую к воздействию щелочей и соляной кислоты, близкую по свойствам к болгарской и названную ацидофильной палочку. Она легче переваривается в кишечнике человека, сбраживает не только молочный, но и другие сахара, обладает более сильными антибиотическими свойствами, вырабатывает антибиотик низин. Этим свойством в некоторой мере обладают и молочные дрожжи. В производстве кисломолочных продуктов применяют также мо-лочнокислый, сливочный, и ароматобразующие стрептококки, кефирные грибки, кумысные дрожжи, молочно-кислую палочку, бифидобактерии. Под действием ферментов, выделяемых молочнокислой микрофлорой, происходит сбраживание молочного сахара с образованием молочной кислоты, иногда и других кислот, спирта, углекислого газа, деацетила. При сквашивании также происходит частичный гидролиз белков с образованием свободных аминокислот и гликолиз глюкозы, появляются метаболиты, значительно изменяющие биофизическую структуру мицелл казеинаткальций - фосфатного комплекса (ККФК) и биоактивность минеральных солей. Молочнокислый стрептококк выделяет также антибиотик низин, сливочный - диплококцин, ароматобразующий - антибиотик, близкий к диспелококцину, молочнокислая палочка-лактонин. Продуцируемые антибиотики с большой разрушающей силой действуют на микроорганизмы гниения.

Потребление молочнокислых продуктов улучшает здоровье человека, повышает его резистентность к инфекции и образованию опухолей. Диетические кисломолочные продукты, особенно ацидофильные, используют в процессе лечения кишечно-желудочных заболеваний, туберкулёза, фурункулёза, детской грудной астмы и др. Микроорганизмы диетических кисломолочных продуктов синтезируют витамины С, В6, В12. Диетические кисломолочные продукты не только оздоравливают желудочно-кишечный тракт, но и благотворно действуют на нервную систему и обмен веществ. Кисломолочные продукты рекомендуется применять при малокровии, истощении, потере аппетита, в качестве профилактики против многих заболеваний, в том числе сердечно-сосудистых и злокачественных опухолей (кефир). В результате биохимических процессов кисломолочная продукция усваивается значительно легче и быстрее, чем обычное молоко. Например за 3 часа молоко усваивается организмом на 44 %, а простокваша на 95,5 %. Это связано с частичной пептонизацией белков молока с получением легкоусвояемых простых веществ. Образующиеся молочная кислота, углекислый газ, спирт вызывают более интенсивное выделение соков и ферментов, ускоряющих с наименьшей затратой энергии усвоение.

2. Записать характеристику закваски кисломолочных продуктов.

Закваска-смесь штаммов одних и тех же и разных видов молочнокислых бактерий: сильных кислотообразователей, ароматобразующих и придающих определенную пластичность получаемому сгустку. Внесенная в молоко закваска является первичной микрофлорой кисломолочных продуктов, из которой развивается вторичная.

В настоящее время чистые культуры бактерий для производства различных молочных продуктов выпускаются, в основном, в виде сухих заквасок. Высушивают закваски распылением или сублимацией. Наиболее прогрессивен метод сублимации заключающийся в высушивании чистых культур в замороженном состоянии при глубоком вакууме. В этих условиях сохраняемость живых клеток достигает 90 % в течении многих месяцев и даже лет. Высушивание жидких культур способом распыления, как в производстве сухого молока, сохраняет их активность в течении 3-х месяцев. С целью повышения количества бактериальных клеток в заквасках применяют предварительное центрифугирование жидкой закваски. Полученную биомассу разводят в стерильном обезжиренном молоке, а затем высушивают на распылительной сушилке. В сухой закваске, приготовленной этим методом, после хранения на холоде в течение 6 месяцев насчитываются миллиарды клеток в 1 г. Сухие культуры рассылают в пробирках, содержащих по 1 г порошка.

3. Приготовление производственных заквасок

Для приготовления производственной закваски отбирают молоко от заведомо здоровых коров, свежее, с кислотностью в пределах 17-19 °Т, чистое, с минимальной обсемененностью, с чистым приятным вкусом, без посторонних привкусов. Закваску готовят на цельном или обезжиренном молоке. Молоко пастеризуют при 95 °С 30 минут или же стерилизуют в автоклаве при 120 °С 20 мин.

Специальный заквасочник ВНИИМС для приготовления производственной закваски состоит из двух изолированных секций: в одной размещены три ушата ёмкостью по 25 литров каждый и два по 5 литров, в другой секции - один на 25 литров и два по 5 литров.

В заквасочнике можно одновременно готовить два вида заквасок по заданному режиму, в том числе по каждому виду производственную, пересадочную и материнскую закваски.

Производственную закваску готовят так же в ваннах длительной пастеризации (ВДП).

Для оживления сухой культуры и получения активной производственной закваски делают несколько последовательных пересадок, предварительно приготавливая в начале материнскую (лабораторную), затем пересадочную и наконец производственную (рабочую) закваску. Материнскую закваску готовят в лабораторных условиях. Для лабораторной закваски лучше использовать обезжиренное молоко кислотностью не > 19 °Т. Молоко, разлитое в бутылки ёмкостью 1 литр, укупоривают ватными или специальными колпачками (при изготовлении больших количеств лабораторной закваски пользуются алюминиевыми флягами ёмкостью 5-10 литров) и стерилизуют при 120 °С 15-20 мин, затем охлаждают в этих же емкостях и заквашивают в строго асептических условиях. Заквашенное молоко выдерживают при t, оптимальной для развития входящих в закваску микроорганизмов. Затем из лабораторной закваски готовят пересадочную и далее производственную. Закваска для пересадки берётся в количестве 3-5 %. В производстве желательно использовать закваску только после третьей пересадки. Готовую закваску хранят при 4-8 °С.

В производстве заквасок иногда возникают существенные затруднения вследствие бактериофагии. Бактериофаги поражают клетки микроорганизмов, используемых в качестве закваски, в результате чего последние погибают. Наиболее характерным признаком развития бактериофага в заквасках служит прекращение нарастания кислотности через 2-4 часа после заквашивания, в течении которых наблюдалось нормальное развитие микрофлоры и кислотность повысилась до 28-30 °Т; при этом происходит частичное или полное исчезновение бактериальных клеток. В случае слабого заражения бактериофагом сквашивание молока замедляется. Среди молочнокислых культур имеются штаммы с большей или меньшей сопротивляемостью к фагу. Как правило, бактериофаг более устойчив к высоким температурам, чем молочнокислые бактерии, которые он поражает. Бактериофаг погибает при кратковременном нагревании молока до 100 °С; при 90 °С необходима выдержка 30 минут. Эффективным способом уничтожения

бактериофага является облучение помещения ультрафиолетовыми лампами. Качество заквасок проверяют систематически путём определения кислотообразующей активности по продолжительности сквашивания молока и по нарастанию кислотности. От качества применяемой закваски в значительной степени зависит качество готового продукта. Закваска должна иметь плотный однородный сгусток, приятный вкус и запах, оптимальную кислотность (стрептококковых - не > 80 °Т, палочковидных не > 100 °Т). При повышенной кислотности активность закваски снижается, а это в свою очередь увеличивает продолжительность свертывания молока и ухудшает качество готового продукта. При просмотре микроскопического препарата закваски в ней должны обнаружиться только микробы, составляющие данную закваску. Не допускается присутствие в поле зрения посторонних микробов. Наиболее вероятно загрязнение закваски группой бактерий коли.

2.3 Практическое занятие №3 (2 часа).

Тема: «Технология мороженого»

2.3.1 Задание для работы:

1. Законспектировать подготовка сырья и составление смесей.
2. Законспектировать фасование и закаливание мороженого.
3. Упаковывание и хранение мороженого.

2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Законспектировать подготовка сырья и составление смесей.

По выбранной рецептуре рассчитывается требуемое количество различного сырья для выработки мороженого заданной партии. Отобранное сырье, соответствующее по качеству действующей нормативно-технической документации, точно взвешивается, чтобы получить продукт стандартного состава. Перед смешиванием компоненты должны быть соответствующим образом подготовлены.

Сухие компоненты (молочные продукты, сахар-песок, яичный порошок, какао-порошок, плодово-ягодные и овощные порошки) смешиваются отдельно. Сухие молочные и яичные продукты, а также некоторые стабилизаторы для более полного и быстрого растворения тщательно перемешиваются с предварительно просеянным сахаром-песком (на две части сухого молока берется одна часть сахарного песка).

Сливочное масло, даже при незначительных химических изменениях в поверхностном слое, зачищают и расплавляют на маслоплавителях трубчатого типа.

Желатин выдерживают в течение 30 мин в холодной воде для набухания при непрерывном помешивании (на 1 часть желатина берут 9 частей воды). Затем раствор нагревают до температуры 55...65 °С до полного растворения и вливают в молочную смесь при той же температуре в период ее нагревания для последующей пастеризации.

Агар промывают в проточной воде (для набухания), растворяют из расчета 1 часть агара на 9 частей воды и нагревают до 90...95 °С; дальнейшее приготовление ведут также как и желатина. Растворы желатина и агара при введении в смесь фильтруют через сложенную вдвое марлю.

Альгинат натрия заливают горячей водой в соотношении 1 : 5; пектин смешивают с сахаром-песком, заливают холодной водой и нагревают до температуры 80...85 °С при постоянном перемешивании. Метилцеллюлозу заливают водой с температурой 50...60 °С (из расчета получения 1% раствора), доводят до 80...90 °С и выдерживают 3...7 минут. Затем ее охлаждают до температуры 6 °С и фильтруют. Добавляют ее в уже готовую и охлажденную смесь.

2. Законспектировать фасование и закаливание мороженого.

Выходящее из фризера мороженое быстро фасуют и немедленно направляют на закаливание, так как при задержке часть закристаллизованной воды может оттаять, что в дальнейшем приведет к образованию крупных кристаллов льда. В процессе

замораживания смеси во фризере происходит лишь частичное замораживание воды (во фризере периодического действия замораживается около 35 % воды, а непрерывного действия – до 55 %); мороженое имеет еще слабую консистенцию. Дополнительно замораживают или «закаливают» мороженое для придания ему достаточно плотной консистенции в морозильных аппаратах и закалочных камерах, стараясь приблизить его температуру к температуре хранения – 18 °С и ниже.

Во время закалики необходимо, как и при фризеровании, стремиться замораживание воды провести быстро. Нельзя допускать колебаний температуры в камерах. При повышении температуры лед начинает таять, при последующем понижении температуры вода будет выкристаллизовываться на оставшихся кристаллах и произойдет значительное увеличение их размера, а готовое мороженое приобретет грубую структуру и консистенцию.

Обычно процесс фасования и закалики мороженого полностью механизирован: применяют поточные линии, имеющие, помимо фризера непрерывного действия, дозатор-автомат и морозильный аппарат, соединенные системой транспортеров.

В процессе закаливания температура мороженого понижается до -15...-18 °С. При этом вымораживается 75...85 % общего количества воды, содержащегося в мороженом. Полная кристаллизация воды невозможна, т. е. льдообразование практически заканчивается при температуре около -30 °С. Эвтектическая температура мороженого, соответствующая полному замерзанию влаги, находится вблизи -50...-55 °С.

3. Упаковывание и хранение мороженого.

Готовое мороженое упаковывают в потребительскую (картонные коробки, вафельные стаканчики, конусы, трубочки и т. д.) и транспортную (контейнеры, картонные ящики и металлические гильзы) тару.

Закаленное мороженое рекомендуется реализовывать в короткие сроки для сохранения исходного качества продукта. Однако часто возникает необходимость его длительного хранения с целью создания резерва (на летний период, на время ремонта предприятия и т. д.). Возникает вопрос, при какой температуре лучше хранить мороженое?

Как известно, в процессе хранения продукта происходит укрупнение кристаллов льда и лактозы – тем быстрее, чем выше температура хранения и значительнее ее колебания.

Повышению размера кристаллов льда способствует ухудшение способности стабилизаторов и белков связывать свободную влагу, а укрупнение кристаллов лактозы вызывает увеличение скорости перехода β-формы в α-форму (она при -20 °С в 46 раз, а при -30 °С в 170 раз ниже, чем при -10 °С).

Следовательно, только при температуре -30 °С можно длительно хранить (свыше 2 мес) мороженое без опасения ухудшения его исходной структуры и консистенции. Поэтому, согласно технологической инструкции, мороженое желательно хранить в камерах при температуре не выше -30 °С. Допускается хранение мороженого при температуре -22...-26 °С, а на предприятиях, не имеющих компрессоров двухступенчатого сжатия, при температуре не выше -18 °С.

Сроки хранения мороженого любительских видов аналогичны срокам хранения основных видов, к которым они приближаются по составу. Мороженое в сахарных трубочках (рожках), а также ацидофильное и с кислородом можно хранить не более 20 сут.

Необходимо помнить, что в процессе хранения мороженое сравнительно легко воспринимает запахи из воздуха камеры, а также запахи тарно-упаковочных материалов. Может меняться цвет продукта, особенно плодово-ягодного мороженого. Лишь при нарушении режимов и рекомендуемых сроков хранения может произойти химическое изменение жира, белков и других компонентов продукта, приводящее к возникновению серьезных пороков вкуса и запаха мороженого.

Потери массы мелкофасованного мороженого через 0,5 мес хранения могут достигать 0,2 %, а через 3 мес – 1,5 %.

Во время хранения при складировании коробок и ящиков с мороженым в штабеля необходимо сохранять исходные товарные свойства продукта, т. е. он не должен деформироваться. Загрузка 1 м³ камеры обычно составляет 170...230 кг, а мелкофасованного мороженого в контейнерах – 330 кг.

При выпуске с предприятия мороженое на молочной основе должно иметь температуру не выше –12 °С, плодово-ягодное не выше –14 °С. Для транспортирования мороженого к месту реализации используют автомобили с изолированными кузовами, оборудованными холодильными установками – авторефрижераторы ПАЗ-3742 отечественного производства грузоподъемностью 2,5 т, «Алка» (Чехия) грузоподъемностью 12 т и др. Также используют малотоннажный изотермический транспорт (грузоподъемностью 0,6 т и выше), охлаждаемый сухим льдом.

2.4 Практическое занятие №4 (2 часа).

Тема: «Технология сливочного масла способом сбивания»

2.4.1 Задание для работы:

1. Записать технологию сливочного масла способом сбивания.
2. Записать ускоренный режим низкотемпературной подготовки сливок к сбиванию.

2.4.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Записать технологию сливочного масла способом сбивания.

Получение масла из сливок (массовая доля жира от 32 до 55 %), представляющих стойкую жировую эмульсию, - сложный физико-химический процесс. Основой технологии является выделение жировой фазы из сливок сбиванием и превращение образовавшегося масляного зерна (концентрированной дисперсии, состоящей из разрушенных и полуразрушенных жировых шариков и их агрегатов) в монолит масла со свойственной ему структурой и консистенцией.

2. Записать ускоренный режим низкотемпературной подготовки сливок к сбиванию.

Этот режим направлен на сокращение продолжительности процесса, снижение энергозатрат, повышение степени механизации и автоматизации производства. Основой режима является интенсификация отвердевания глицеридов в жировых шариках сливок, формирование структурных связей в них и снижение устойчивости жировой дисперсии сливок путем сочетания механического и температурного воздействия.

Сущность процесса заключается в интенсивном (в течение 3...5 мин) механическом воздействии (в аппаратах специальной конструкции) на быстроохлажденные до температуры 3...6 °С сливки. Затем их выдерживают (1,5...2,0 ч в весенне-летний период и 45...50 мин в осенне-зимний), после чего сливки в потоке подогревают до температуры сбивания 8...12 °С), повторно выдерживают 20...30 мин и подают в маслоизготовитель.

2.5 Практическое занятие №5 (2 часа).

Тема: «Технология сливочного масла способом преобразования высокожирных сливок»

2.5.1 Задание для работы:

1. Законспектировать Сепарирование сливок и получение высокожирных сливок.
2. Законспектировать Нормализация высокожирных сливок.

2.5.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Законспектировать Сепарирование сливок и получение высокожирных сливок.

Высокожирные сливки - высококонцентрированная жировая эмульсия с массовой долей жира более 62 %; жировые шарики в них практически соприкасаются друг с другом, а при массовой доле жира более (73±1) % находятся в деформированном состоянии; толщина прослоек плазмы, состоящих из гидратированных оболочек жировых шариков, составляет 30 нм. При массовой доле жира 91...95 % прослойки плазмы достигают критической толщины, эмульсия при этом разрушается.

Высокожирные сливки можно получить путем одно- и двукратного сепарирования. В заводской практике обычно применяют двукратное сепарирование: сначала из молока получают сливки с массовой долей жира 32...37 %, которые затем пастеризуют и горячими (при температуре 70...90 °С) сепарируют в потоке, получая высокожирные сливки. При этом процесс получения высокожирных сливок принято рассматривать как двухстадийный:

1) стадия - сближение жировых шариков в результате первого сепарирования молока (при температуре 50...80 °С);

2) стадия - уплотнение жировой фазы и частичная деформация жировых шариков при втором сепарировании сливок.

Стадии сепарирования различаются между собой по затратам механической энергии и скорости процесса концентрации. На первой стадии концентрирование жира осуществляется быстрее, а энергия расходуется на преодоление сопротивления среды движению жирового шарика. Замедление процесса концентрации на второй стадии (энергия при этом тратится на деформацию и спрессовывание жировых шариков и вытеснение плазмы из капилляров) приводит к снижению производительности сепаратора. На второй стадии концентрирования жировой фазы в результате взаимного трения в барабане сепаратора вместе с плазмой вытесняются вещества оболочек жировых шариков (в том числе фосфолипиды). Поэтому в высокожирных сливках содержится меньше оболочечного вещества, чем в обычных сливках, что приводит к изменению электрического заряда жировых шариков и подвижности их в электрическом поле, а также понижению устойчивости оболочек жировых шариков и эмульсии в целом.

2. Законспектировать Нормализация высокожирных сливок.

Эта операция необходима для получения масла стандартного состава. Требуемое содержание влаги, жира и СОМО в высокожирных сливках легко получить в процессе сепарирования сливок. Например, при изменении влаги в высокожирных сливках в диапазоне от 16 до 45 % массовая доля СОМО в них будет меняться от 1,6 до 4,5 %; остальное составляет жир.

На практике часто получают высокожирные сливки с содержанием компонентов, отличающихся от требуемого. В большинстве случаев в них умышленно завышена массовая доля жира, но возможны и случаи несоответствия СОМО и влаги. Поэтому возникает необходимость нормализации высокожирных сливок по влаге, СОМО и жиру. Используя для этой цели пахту, пастеризованное цельное молоко или сливки, молочный жир (топленое масло) и др. Не рекомендуется использовать воду и обезжиренное молоко, которые могут стать причиной ухудшения вкуса и запаха масла, а в случае нормализации водой получают снижение массовой доли СОМО. Предпочтительно для нормализации использовать пастеризованные сливки с массовой долей жира 31...35 %. Масло при этом приобретает вкус пастеризации, который с увеличением молочной плазмы становится более выраженным.

В случае завышения в высокожирных сливках массовой доли плазмы их нормализуют молочным жиром или высокожирными сливками с более низким содержанием плазмы.

Стандартность состава готового масла контролируют по массовой доле жира и влаги. Одним из основных компонентов масла является СОМО, занижение которого (ниже нормативного) ведет к перерасходу жира.

Возможны случаи, когда высокожирные сливки необходимо нормализовать по двум из трех указанных показателей: влаге и СОМО, либо жиру и СОМО. На предприятиях, как правило, практикуют нормализацию высокожирных сливок по влаге, реже по СОМО. При нормализации высокожирных сливок необходимо знать их объем, массовую долю влаги, СОМО, которые определяют аналитически и по которым рассчитывают количество жира.

Для нормализации по влаге используют пахту, цельное и обезжиренное молоко, сливки 30...35 % жирности или топленое масло при пониженном либо повышенном со-

держании влаги, соответственно. В заводской практике используют пахту и сливки, определяя их количество по специальным таблицам.

При нормализации по СОМО используют сгущенное, сухое обезжиренное молоко, либо пахту, которые предварительно восстанавливают в натуральном обезжиренном молоке или пахте. Расчетные ведут по формулам.

2.6 Практическое занятие №6 (2 часа).

Тема: «Технология отдельных видов масла»

2.6.1 Задание для работы:

1. Законспектировать технологию масла сливочного подсырного.
2. Законспектировать технологию кисломасляного масла.

2.6.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Законспектировать технологию масла сливочного подсырного.

Масло сливочное подсырное вырабатывают методом сбивания сливок, полученных путем сепарирования подсырной или творожной сыворотки.

Подсырное масло используют в качестве полуфабриката для выработки топленого масла.

По органолептическим показателям подсырное масло должно соответствовать требованиям, предъявляемым к сливочному маслу 1 сорта, оно имеет выраженный сывороточный вкус. Допускается рыхлая консистенция и наличие капель невыработанной плазмы.

По физико-химическим показателям масло должно соответствовать следующим требованиям: массовая доля жира, не менее 83,5 %, влаги не более 16,0 %.

Масло не должно содержать патогенных микроорганизмов, сальмонеллы не допускаются в 25 г продукта.

Как указывалось выше, сырьем для производства масла является сыворотка молочная, полученная при производстве сыров (соленая и несоленая) и творога. Подсырную сыворотку допускается хранить охлажденной до температуры ниже 10 °С, творожную же следует сепарировать сразу после ее получения.

Сепарируют сыворотку при температуре 36...40 °С. Работу сепараторов при этом регулируют так, чтобы получить сливки с массовой долей жира 20...30 %, а жирность пахты - не более 0,1 %.

Сливки подсырные должны иметь кислотность плазмы не выше 30 °Т, а полученные при сепарировании творожной сыворотки - не выше 80 °Т.

Продолжительность сбора подсырных сливок не более 2 сут. Вырабатывают подсырное масло аналогично сладкосливочному маслу с массовой долей жира 82,5 %. Полученные сливки сразу охлаждают до температуры физического созревания.

Таблица 1- Режим созревания сливок

Показатель	Сливки из сыворотки	
	Подсырной	творожной
Температура охлаждения, °С		
весенне-летний период	4...6	2...4
осенне-зимний период	5...7	4...5
Продолжительность выдержки, ч	До 15...17	До 16...18

Температура сбивания сливок - 8...12 и 9...14 °С, соответственно, для весенне-летнего и осенне-зимнего периода года. Масляное зерно (размер 3...5 мм) 1...2 раза промывают водой в количестве 75...80 % объема сливок.

Фасуют подсырное масло в транспортную тару (по 20 кг) - в стандартные ящики при температуре 17...18 °С. Допускается фасовать его во фляги. Хранят подсырное масло при температуре 5 °С на заводах до 20 сут, а при температуре ниже -10...-15 °С - до 2 мес.

В последние годы практикуют "освежение" подсырных сливок, то есть замену в них плазмы и использование для выработки сливочного масла 1 сорта (при частичном (до 25

%) добавлении их к натуральным сливкам). Экономически это целесообразнее, чем выработка подсырного масла.

Известны случаи, когда свежие подсырные сливки из несоленой сыворотки без освежения в них плазмы добавляют в небольшом количестве (до 10...15 %) к натуральным сливкам - до пастеризации. Однако это не рекомендуется, так как может стать причиной снижения качества масла.

2. Законспектировать технологию кисломасла.

Кисломасло - продукт, вырабатываемый из пастеризованных сливок с добавлением чистых культур молочнокислых бактерий с использованием методов преобразования высокожирных сливок и сбивания сливок. Практически кисломасло вырабатывается только методом сбивания сливок.

Химический состав кисломасла несоленого и соленого (содержащего до 1,0 % поваренной соли) приведен в таблице.

Таблица 2 - Химический состав кисломасла

Масло кисломасло	Массовая доля, %	
	жира, не менее	влаги, не более
Традиционного состава:		
несоленое	82,5	16,0
соленое	81,0	16,0
Любительское:		
несоленое	78,0	20,0
соленое	77,0	20,0
Крестьянское несоленое	72,5	25,0
Российское несоленое	70,0	27,0
Бутербродное несоленое	61,5	35,0

Вкус и запах кисломасла - чистый, без посторонних привкусов и запахов, с характерным приятным кисломолочным вкусом и запахом; умеренно соленым вкусом - для соленого масла. Для бутербродного масла допускается недостаточно чистый, недостаточно выраженный вкус и аромат, слабоскислый привкус.

Консистенция и внешний вид - однородная, пластичная, плотная поверхность масла, на разрезе слабо-блестящая и сухая на вид или с наличием одиночных мельчайших капелек влаги. Для бутербродного масла допускается незначительная крошливость или рыхлость.

Цвет - от белого до желтого, однородный по всей массе. Для бутербродного масла - от белого до светло-желтого.

Для выработки кисломасла применяют:

- молоко коровье закупаемое;
- сливки из коровьего молока;
- сливки, полученные при сепарировании свежей или освеженной подсырной сыворотки;
- молоко коровье обезжиренное сухое;
- молоко сгущенное обезжиренное;
- бактериальную закваску, приготовленную на чистых культурах молочнокислых стрептококков (*Lac. lactis*, *Lac. cremoris*, *Lac. diacetylactis* и др.);
- соль поваренную пищевую;
- β -каротин микробиологический (масляный раствор);
- воду питьевую.

Приемка и обработка сырья, пастеризация и дезодорация рассмотрены ранее.

2.7 Практическое занятие №7 (2 часа).

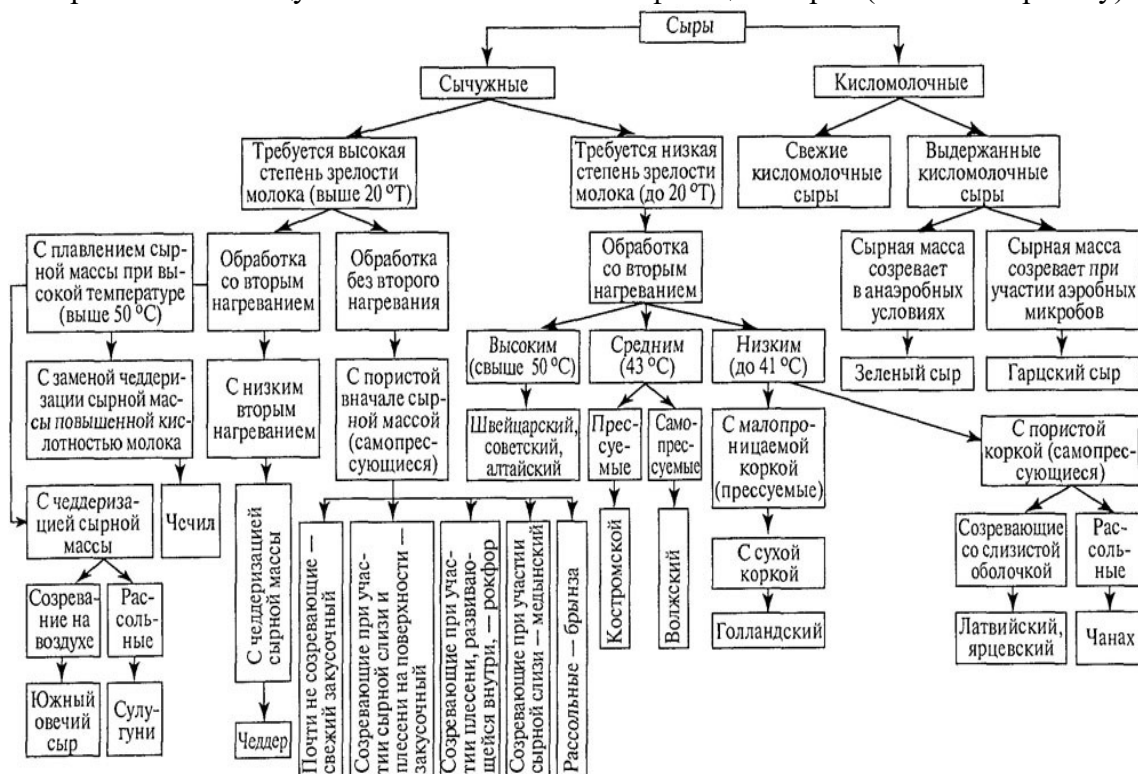
Тема: «Характеристика сыров и сырья для сыроделия»

2.7.1 Задание для работы:

1. Зарисовать таблицу технологической классификации сыров (по А.Н. Королеву)
2. Характеристика сыров.

2.7.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Зарисовать таблицу технологической классификации сыров (по А.Н. Королеву)



2. Характеристика сыров.

Сычужные сыры делятся на три подкласса: твердые сыры - все сыры, созревающие исключительно под влиянием кисломолочных или молочных и пропионовокислых бактерий; полутвердые - сыры, созревающие под влиянием молочнокислых бактерий с обязательным хорошо развитым слоем слизи на поверхности сыра, придающим специфические аммиачные вкус и запах продукту; мягкие - сыры, созревающие под влиянием щелочеобразующих бактерий сырной слизи и микроскопических грибов (плесеней) в отдельности или при совместном их действии, а также молочнокислых бактерий.

Кисломолочные сыры подразделяют на два подкласса: все кисломолочные сыры с краткосрочным созреванием, потребляемые в свежем виде и кисломолочные, но выдержанные сыры, подвергнутые более длительному созреванию. Переработанные сыры - это сыры, при производстве которых используются все молочные сыры: как сычужные, так и кисломолочные.

Вне классификации остается группа сыров, предназначенных для плавления. Их вырабатывают по типу советского, российского сыров, сыра чеддер, голландского из цельного и обезжиренного молока и сыров ускоренного созревания без формования, с добавлением в сырную массу фосфорнокислого натрия, соли и воды. Сыры с пониженной жирностью не выделяются в отдельную группу, так как согласно принятой в России условной классификации сыры всех классов, в зависимости от содержания жира в сухом веществе, подразделяются на полножирные (45-50 %); жирные (40 %); 3/4-жирные (30 %) и тощие (менее 10 %).

Как видно из рассмотренных классификаций, все они обладают теми или иными недостатками.

Кроме того, следует учитывать, что в последнее десятилетие ассортимент сыров, вырабатываемых отечественной промышленностью, резко сократился по ряду причин, в

том числе из-за распада СССР (значительная часть ассортимента принадлежала национальным видам сыров, выработка которых оказалась в ближнем зарубежье). Вместе с тем, в это же время появились новые сыры, выпускаемые по местным техническим условиям мелкими предприятиями. Кроме того, созданы, в том числе и для таких предприятий, специальные технологии и оборудование, позволяющие повысить безопасность производства, сократить трудозатраты при выработке сыров. Значительное распространение получила технология сыра "Витязь", блочного сыра типа "Богатырь" и др., имеющие признаки сыров различных групп, например, сыров с высокой температурой второго нагревания и сыров с низкой температурой второго нагревания.

Попытки уточнения классификации сыров с целью ее усовершенствования производятся и в настоящее время различными учеными. Предложена классификация сыров, основанная на показателях, оказывающих, по мнению авторов, решающее влияние на их органолептические свойства и пищевую ценность: тип сырья; способ свертывания молока; участвующая в производстве сыра микрофлора; главные показатели химического состава; принципиальные особенности технологии.

Разработана уточненная на основе перечисленных принципов классификация сыров, включающая и зарубежные аналоги. При этом ее авторы отмечают, что зарубежные аналоги могут не полностью вписываться в предложенную систему. Некоторые сыры одного вида могут вырабатываться в разных странах по несколько иной технологии.

2.8 Практическое занятие №8 (2 часа).

Тема: «Технология натуральных сыров»

2.8.1 Задание для работы:

1. Записать основные группы сыров.
2. Хранение сыров.

2.8.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Записать основные группы сыров.

На основании способа свертывания молока и технологических параметров сыры были распределены примерно на 12 главных групп: 1. Кисломолочные сыры (Коттедж, Кварк, Сливочный); 2. Сыры, полученные путем термокислотной коагуляции (Рикотта); 3. сычужные сыры (большинство сыров), которые могут быть подразделены на несколько групп в зависимости от технологии их изготовления и созревания: — сверхтвердые сыры (сыры типа Грана, например, Грана Падано); — твердые сыры (Чеддер); — полутвердые сыры (Монтерей Джек); — сыры типа Швейцарского (например, Эмменталь); — сыры типа Голландского (например, Гауда); — сыры, созревающие в рассоле (например, Фета); — разновидности сыров паста-филата (например, Моцарелла); — сыры, созревающие с участием поверхностной (белой) плесени (например, Камамбер); — голубые сыры (например, Рокфор); — слизневые сыры, созревающие с участием микрофлоры поверхностной слизи (например, Тильзит). Помимо этого, сычужные сыры могут быть высушены или переработаны в плавленый сыр. Многие из этих главных групп содержат сыры, сходные с точки зрения технологии их производства и микробиологии и биохимии их созревания, но изготовленные из молока других видов животных. Кроме того, выпускаются сырные продукты (аналоги сыра) и ферментативно модифицированный сыр, который используется как приправа. Наконец, существует малая группа норвежских сывороточных «сыров» (Брюност, коричневый сыр), которые изготавливают путем концентрирования и кристаллизации сыворотки, что приводит к получению продукта с однородным, плотным тестом, карамельным вкусом и длительным сроком хранения.

2. Хранение сыров.

В торговые организации сыры поступают созревшими. Но в процессе хранения на складах и в магазинах в сырах продолжают происходить изменения в результате развития микроорганизмов на корке и воздействия физических факторов на структуру сыра. При

хранении качество сыров может улучшаться. Кроме этого в дальнейшем хранении полностью созревших сыров они могут перезреть и в результате накопления большого количества продуктов распада белков приобретать излишне острый, а иногда и прогорклый вкус. В сырах Швейцарском и Советском, хранившихся при минусовой температуре (допустимой), выпадает молочный камень в сырном тесте в виде белых точек, а при разжевывании ощущается легкий хруст. Молочный камень образуется в результате повышенного содержания в сырах солей кальция, которые вносятся в молоко для повышения его способности свертываться.

При хранении на поверхности сыров могут развиваться различные виды плесеней, дрожжи, гнилостные бактерии. Образование розовых пятен указывает на развитие дрожжей. В результате отбора проб с помощью щупа образуются пустоты и трещины, открытые для наружного воздуха, в которых развиваются плесени. Образование белых пятен, постепенно разрастающихся на корке, указывают на присутствие гнилостной микрофлоры. В этом случае пораженная микрофлорой корка становится рыхлой и приобретает гнилостный запах. Сыры, пораженные подкорковой плесенью и гнилостными микроорганизмами, для дальнейшего хранения не пригодны.

Они подлежат немедленной реализации после зачистки. При хранении сыра развитие плесени задерживается при относительной влажности воздуха ниже 82%, а развитию микроорганизмов препятствует сухое помещение, т. к. поверхность сыров подсыхает. При замораживании качество сыра снижается. После деформации влага не может полностью поглощаться сырной массой и при разрезе сыра она вытекает в виде сока, парафиновая корка осыпается, консистенция становится крошливой, специфический вкус ослабевает. Нарушение парафинового слоя может также происходить при небрежном обращении с сыром. Сыр с оголенной коркой за счет усушки больше теряет в весе при хранении и подвергается воздействию микрофлоры. Переработанные сыры при хранении приобретают порок — коррозию фольги. Сначала появляются светлые пятна, потом они темнеют. Более устойчива к коррозии фольга, покрытая слоем специального лака. Оловянная фольга меньше подвержена коррозии, чем алюминиевая. В сырах содержится влаги от 40 до 50 %. В свободном состоянии находится около 75-80% влаги, остальная — в связанном, поэтому в процессе хранения сыр теряет в весе (усыхает), т.к. часть воды испаряется в атмосферу. На размер усушки влияют многие факторы: размер головки сыра, качество парафинового покрытия, состояние корки, содержание влаги в сыре, условия хранения (температурный режим, относительная влажность воздуха). В первые дни хранения сыры теряют в весе больше, чем в последующие. Рассольные сыры при хранении, как правило, увеличиваются в весе за счет повышения в них влаги. Сыры также повреждаются амбарными вредителями.

Хранят сыры в деревянных ящиках и барабанах с гнездами. Каждую упаковку укладывают сыры одного вида и сорта.

Твердые сыры хранят при температуре от -4 до 0 °С и относительной влажности воздуха 85-90 %.

Срок хранения разных видов твердых сыров колеблется от 10 мес.; мягкие свежие кисломолочные сыры следует хранить при температуре 0-8°С: мягкие грибные с плесенью — при температуре 0-6 °С и относительной влажности воздуха 75-85 % в течение пяти дней со дня выпуска с предприятия, слизневые — при температуре 10 °С не более 10 дней, при температуре от -5 до 0 °С — не более 1 мес., Брестский — 48 ч, Двинский — 5 сут., Беловежский — 20 сут.

Рассольные сыры хранят в бочках в соленом растворе (16-18 %) при температуре не выше 8 °С: Брынза - 75 сут. Сулугуни - 25 сут.

Плавленные сыры должны храниться в сухом, хорошо вентилируемом помещении при температуре от -4 до 0 °С и относительной влажности воздуха не более 90 % или температуре от 0 до 4 °С и относительной влажности 85 %.

Срок хранения сыров ломтевых и колбасных — до 3 мес., пастообразных, сладких и

сыров к обеду — не более 30 сут.

2.9 Практическое занятие №9 (2 часа).

Тема: «Технология отдельных видов сыров»

2.9.1 Задание для работы:

1. Технология производства сыра «Брынза».
2. Записать технологию производства сыра голландского брускового.

2.9.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Технология производства сыра «Брынза».

Брынза — рассольный сыр, изготавливаемый из овечьего молока.

Брынза обычно белого цвета, внешне напоминает сыр. Вкус и запах брынзы кисломолочные, в меру солёные. Консистенция умеренно плотная, чаще твёрдая, слегка ломкая, но не крошливая. Цвет — от белого до слабожёлтого, однородный по всей массе. Рисунок отсутствует, допускается наличие небольшого количества глазков и пустот неправильной формы. Брынза корки не имеет, поверхность чистая, ровная, со следами серпянки, допускается небольшая деформация брусков и незначительные трещины. Отлично зарекомендовала себя в легких овощных салатах.

Брынзу вырабатывают из пастеризованного коровьего, буйволиного, овечьего и козьего молока или их смеси. Изготовление брынзы из не пастеризованного молока допускается в порядке исключения на отгонных пастбищах на небольших заводах при обязательной выдержке (созревании) её не менее 60 дней на предприятиях промышленности. Кислотность используемого коровьего молока 18—20 °Т, коровьего в смеси с овечьим, козьим, буйволиным 22—26 °Т.

В пастеризованное молоко вносят хлористый кальций и бактериальную закваску, состоящую из штаммов молочнокислых и ароматообразующих стрептококков (0,7—1,5 %), в сырое молоко закваску вносят в количестве 0,2—0,4 %.

Сычужную закваску (пепсин) вносят с расчётом свёртывания молока при температуре 28—33 °С в течение 40—70 мин. В домашних условиях вместо пепсина используется перетертый желудок ягненка. Готовый сгусток должен быть прочным, хорошо выделять сыворотку. Сгусток режут на кубики с размером 15—20 мм и оставляют в покое 10—15 мин, затем в целях уплотнения и обезвоживания осторожно вымешивают его в течение 20—30 мин. Вымешивание ведут с 2—3 остановками на 2—3 мин. Второе нагревание сырной массы при выработке брынзы не применяют. При понижении температуры смеси молока в процессе свёртывания проводят второе нагревание сырной массы до температуры 32—33 °С. После достаточного уплотнения сырную массу перемещают на формовочный стол, покрытый серпянкой в два слоя, для самопрессования и последующей подпрессовки при давлении 5—10 кПа. Продолжительность самопрессования и прессования монолита брынзы 2—2,5 ч. Конец прессования устанавливают по прекращению выделения сыворотки. Отпрессованный пласт режут на квадратные куски размером 15 см.

Солят брынзу в 20—22 % рассоле температурой 8—12 °С в течение 5 суток. На отдельных заводах брынзу после 1—2-суточной посолки в рассоле помещают в бочки, в которых она досаливается.

Брынзу из коровьего пастеризованного молока на средних и крупных предприятиях вырабатывают по следующей технологии. По готовности сырной массы к формованию удаляют из сырной ванны 65—70 % сыворотки от объёма молока и проводят посолку сырной массы в зерне из расчёта 300 г соли на 100 л молока. Посоленную массу выдерживают 25—30 мин, затем она самотёком направляется на отделитель в виде перфорированного лотка для отделения сыворотки.

Сырным зерном наполняют установленные на рольганге групповые сырные формы высотой 22—25 см, выложенные влажной серпянкой. В форму вставляют металлическую решётку высотой 15 см, делящую её на 16 ячеек размером 15×15 см.

После уплотнения сырную массу накрывают серпянкой и крышкой, входящей внутрь формы, и последнюю с помощью специального приспособления переворачивают. Самопрессование сырной массы продолжается 4—5 ч при температуре помещения 15—16 °С. В этот период формы с сырами 2—3 раза переворачивают. Если масса слабо уплотняется, её подпрессовывают при давлении 5—10 кПа в течение 1—1,5 ч.

При использовании аппаратов по выработке сырного зерна сырную массу формуют в них. Сдвигают сырную массу в пласт толщиной 13—15 см, накрывают его серпянкой и накладывают прессовальные пластины и подпрессовывают в течение 1—1,5 ч. Отпрессованный пласт режут на квадратные куски размером 15 см и после 2—3 переворачиваний, используя серпянку для дренажа, оставляют на 3—4 ч для самопрессования и нарастания кислотности. К концу самопрессования активная кислотность сформованной брынзы составляет pH 5,3—5,4.

Солят брынзу в 18—20-процентном рассоле с температурой 10—12 °С. Через 5—7 суток брынзу перемещают в кислосывороточный рассол (60—70 °Т) с температурой 8—12 °С, концентрацией 18 %, где её выдерживают 13—15 суток до упаковки в бочки.

Посоленную брынзу упаковывают в деревянные бочки, укладывая её плотно целыми кусками, образующиеся пустоты по окружности бочки заполняют половинками. Брусочки укладывают ровными рядами до полного заполнения бочки (5—7 рядов).

После заполнения бочки брынзой через отверстие в днище заливают её 18-процентным рассолом и оставляют на созревание при температуре 8—10 °С. Созревшую брынзу хранят при 6—3 °С.

Сыры реализуют упакованными в бочки вместимостью 50 или 100 кг, залитыми 18—20-процентным раствором поваренной соли. На верхнем днище бочки несмывающейся краской с помощью трафарета наносят маркировку: наименование предприятия-изготовителя и его подчинённость, наименование сыра, дата выработки; процентное содержание жиров в сухом веществе; порядковый номер места, выпускаемого заводом с начала года, и номер партии; масса нетто, тары, брутто и количество сыров; обозначение стандарта; преysкуранный номер тары. Транспортируют сыры по железной дороге в изотермических вагонах при температуре 2—8 °С. При перевозках автотранспортом используют автомобили с закрытым кузовом или авторефрижераторы.

2. Записать технологию производства сыра голландского брускового.

Схема технологического процесса производства сыра состоит из следующих стадий и технологических операций:

1. Подготовка молока к выработке сыра:

Ш контроль качества и сортировка молока;

Ш резервирование молока;

Ш созревание молока;

Ш нормализация;

Ш тепловая обработка;

2. Подготовка молока к свертыванию:

Ш внесение в молоко хлорида кальция;

Ш внесение бактериального концентрата;

3. Получение и обработка сгустка:

Ш свертывание молока, обработка сгустка и сырного зерна

4. Формование сыра:

Ш самопрессование и прессование сыра

Ш посолка сыра

5. Созревание сыра.

2.10 Практическое занятие №10 (2 часа).

Тема: «Технология плавленых сыров»

2.10.1 Задание для работы:

1. Записать пищевую ценность плавленых сыров.
2. Законспектировать технологию производства плавленых сыров.

2.10.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Записать пищевую ценность плавленых сыров.

Твердые сыры известны человечеству с незапамятных времен, а плавленые - продукт XX века из высококачественных продуктов: натуральных твердых жирных и обезжиренных сыров, масла натурального, сухого коровьего молока и сливок.

Плавленый сыр - питательный молочный продукт, ценность которого обусловлена высокой концентрацией белка и жира, наличием незаменимых аминокислот, их хорошей сбалансированностью, а также витаминов, солей кальция и фосфора, крайне необходимых для нормальной жизнедеятельности организма человека. Сырьем для производства плавленых сыров является: сыры натуральные с различными пороками внешнего вида, сыры нежирные, сырная масса для плавления, жиры, масло, сливки, творог, сухое молоко, СОМ, различные вкусовые наполнители, соли плавители и многое другое.

Сыры плавленые - своеобразный концентрат белка молока. Их высокая биологическая ценность связана с содержанием сбалансированного высокоусвояемого белка и жира. 100 г сыра полноценно заменяют 150 г мяса, при этом не содержат вредных пуриновых оснований. Усвояемость белка в сыре плавленом приближается к 100% и превосходит таковую в твердых сырах из-за большего содержания растворимых белков.

Сыры плавленые - прекрасный источник хорошо усвояемых жиров, играющих важную энергетическую, пластическую, защитную и регуляторную роль в организме. В отличие от твердых сыров они не содержат холестерина, что так важно для пожилых людей и людей, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями. Кроме высокого содержания белка и жира в сыре есть сотни необходимых организму веществ.

Прежде всего сыр плавленый - незаменимый источник кальция, недостаток потребления которого наблюдается у значительной части населения. 100-150 г сыра удовлетворяют суточную потребность человека в этом веществе. Важно, что кальций в сыре находится в оптимальном соотношении с фосфором и магнием, что повышает его усвояемость.

Плавленые сыры являются хорошим источником витаминов А, О, В2, Е, фолиевой кислоты. Сочетание этих витаминов и минеральных веществ с полноценными белками и жирами способствуют наилучшему усвоению всех питательных веществ, содержащихся в сырах. Технология изготовления плавленых сыров позволяет вводить в их состав биологически ценные добавки, включающие натуральную зелень, грибы, паприку.

Для организма полезны все плавленые сыры. В лечебном питании при туберкулезе, хронических заболеваниях кишечника и печени, при переломах костей, в период выздоровления после инфекций можно применять неострые малосоленые сорта. Также в плавленые сыры можно ввести закваску молочных бактерий. Это замечательный диетический продукт, способствующий оздоровлению микрофлоры кишечника.

2. Законспектировать технологию производства плавленых сыров.

Технологический процесс выработки плавленых сыров складывается из следующих операций: подбор сырья для плавления, обработка, измельчение, составление смеси, внесение солей-плавителей, созревание сырной массы, плавление, фасовка плавленых сыров, охлаждение и хранение плавленых сыров.

- 1) Подбор сырья для плавления:

От правильного подбора продуктов зависят вкус и запах, консистенция готового сыра и продолжительность его хранения. В качестве сырья используют натуральный сыр, нежирный сыр, быстросозревающую сырную массу, брынзу, творог, сухое и цельное молоко, сметану, масло и пр. Чтобы получить сыр определённого вкуса и запаха, необходимо обеспечить среднюю зрелость сыра, поэтому на основании органолептических показателей и данных лабораторных анализов подбирают смесь недозрелых и перезрелых

сыров. При правильном подборе сырья ослабляются или вовсе устраняются отдельные пороки вкуса и запаха сыров.

2) Обработка сырья:

Цель обработки жирных и обезжиренных сыров - освобождение головок сыра от парафина, тщательная зачистка коркового слоя, срезание сырного теста во всех трещинах и углублениях. Снятие парафина и мойка головок сыра могут быть осуществлены на поточных линиях.

3) Измельчение сырья:

Для ускорения проникновения соли-плавителя внутрь сырной массы, а также для лучшего перемешивания составных частей смеси сырьё измельчают. Сырную массу и другие компоненты (брынзу, творог) измельчают на частицы, диаметром 5-8 мм на волчках. Для выполнения этой операции рекомендуется использовать куттера различной производительности от 150 кг/час до 2 000 кг/час. Дальнейшее измельчение сырной массы до частиц размером 3-5 мм в поперечнике может быть достигнуто в коллоидной мельнице производительностью от 450 до 2 000 кг/час.

4) Составление смеси:

Смесь отдельных измельчённых видов сырья составляют для придания готовому продукту определённого вкуса, запаха, консистенции сырного теста, обеспечения хорошего плавления и, главное, обеспечения стандартного состава плавленого сыра.

Зрелость сыра в большей степени влияет на качество готового продукта и на способность сырной массы к плавлению. Перезрелые сыры из-за большого содержания растворимых форм белков плавят при меньшем количестве соли-плавителя или вовсе без неё. Недозрелый сыр, творог, брынзу без соли-плавителя не плавят. Кроме того, консистенция готового продукта, выработанного из незрелых сыров, обычно твёрдых, упругая. Лучше всего для плавления использовать сыры в возрасте 2-3 месяцев или подбирать сырьё различной степени зрелости.

Кроме зрелости исходного сырья, необходимо учитывать его активную кислотность. Твёрдые сыры плавятся при pH 5.2-5.5, сыры с повышенной кислотностью - при pH 5.6-5.8. Для этого к сырам повышенной кислотности добавляют свежий творог, который снижает активную кислотность и улучшает вкус плавленого сыра.

5) Внесение солей-плавителей:

Соли-плавители вносят в сырную массу для резкого повышения её pH, частичного перехода белков в растворимое состояние и улучшения процесса плавления сырной смеси. В качестве солей-плавителей используют двухосновный фосфорнокислый натрий, лимоннокислый натрий, пиродифосфат натрия, метафосфат натрия и пр. Лучшим плавителем считается лимоннокислый натрий. Соль-плавитель подбирают в зависимости от активной кислотности сыра. Количество соли-плавителя обычно составляют для зрелых сыров 3-4% динатрий фосфата и 2-3% лимоннокислого натрия. Соль вносят в виде раствора в количестве 8-12% к массе сырной массы в зависимости от зрелости исходного сырья.

7) Созревание сырной массы:

Цель созревания (выдерживание сырной массы и соли-плавителя перед плавлением) - обеспечить равномерное плавление, улучшить консистенцию готового продукта и снизить расход соли-плавителя. Для созревания используют тележки или металлические баки. Продолжительность выдерживания 1-3 ч в зависимости от зрелости исходной массы.

8) Плавление сырной массы:

Это основной этап в технологии производства плавленого сыра. Качество продукта зависит от температуры, продолжительности плавления и интенсивности вымешивания сырной массы.

Для плавления можно использовать плавитель вместимостью 100 л. Продолжительность плавления 15-25 мин. Чем меньше продолжительность теплового воздействия, тем лучше сохраняются первоначальный вкус и запах плавленого сыра. Наоборот, если у ис-

ходного сырья имеются пороки вкуса и запаха, которые в процессе плавления могут быть удалены, продолжительность плавления сырной массы увеличивается.

Расплавленную массу температурой 82-85°C выгружают из плавителя в тележки или приёмную ванну. Если расплавленную сырную массу выгружают в тележки, то их транспортируют к бункеру фасовочного автомата вручную. На механизированных предприятиях расплавленную сырную массу от приёмной ванны к фасовочному автомату подают насосом.

9) Фасовка плавящихся сыров:

Плавящиеся сыры фасуют в расплавленном виде в полистироловые стаканчики.

10) Охлаждение и хранение плавящихся сыров:

Сыры охлаждают в основном на специальных стеллажах. Такой способ является одним из самых простых способов снижения температуры плавленого сыра. Для этого сыр, уложенный на полках стеллажа, помещают в помещение при температуре 20-25°C, где выдерживают 16-20 часов. Затем сыр направляют в камеры хранения. Сыр хранят при 5-8°C в течение 3-6 месяцев. Относительная влажность воздуха в холодильных камерах поддерживают ниже 80% (чтобы исключить плесневение сыра).

2.11 Практическое занятие №11 (2 часа).

Тема: «Технология сгущенных стерилизованных продуктов»

2.11.1 Задание для работы:

1. Понятие о сгущенном стерилизованном молоке.
2. Записать схему технологии сгущенного стерилизованного молока.

2.11.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Понятие о сгущенном стерилизованном молоке.

Сгущенное стерилизованное молоко – продукт, вырабатываемый из свежего цельного пастеризованного молока путем выпаривания из него части воды и консервирования стерилизацией. Стандартные требования к составу продукта: содержание сухого молочного остатка в процентах, не менее 25,5, в том числе жира в процентах, не менее 7,8; содержание солей свинца – не допускается, содержание солей олова в пересчете на олово на 1 кг продукта в мг, не более 200; содержание солей меди в пересчете на медь на 1 кг продукта в мг, не более 5. Чистота по эталону для коровьего молока, не ниже 1 группы. Продукт не должен содержать микроорганизмы.

Содержание лактозы 9-10 %, концентрация лактозы в водной части продукта 12-14 %. Лактоза находится в растворенном состоянии. Содержание белков 6,6-7 %. Белки находятся в устойчивом коллоидном состоянии, что обеспечивается стабилизацией солевого состава молока. Размеры жировых шариков 0,3-1 мкм. При хранении продукта жир не отстаивается.

Вязкость продукта колеблется в пределах 2-10 мПа · с.

Продукт имеет специфический вкус и аромат кипяченого молока, которые обусловлены сульфгидрильными группами и фурановыми соединениями, образующимися в результате разложения молочного сахара при стерилизации, а также летучими карбонильными соединениями (уксусным альдегидом, гептаном-2 и другими).

Калорийность сгущенного стерилизованного молока 1400-1500 ккал/кг. Гарантийный срок хранения 1,5 года.

Пути использования продукта разнообразны: непосредственное употребление, приготовление супов, каш, различных кулинарных изделий, напитков и многих других вкусных и питательных продуктов. При разбавлении водой хорошо восстанавливается.

2. Записать схему технологии сгущенного стерилизованного молока.

Технология сгущенного стерилизованного молока

Приемка и оценка качества молока



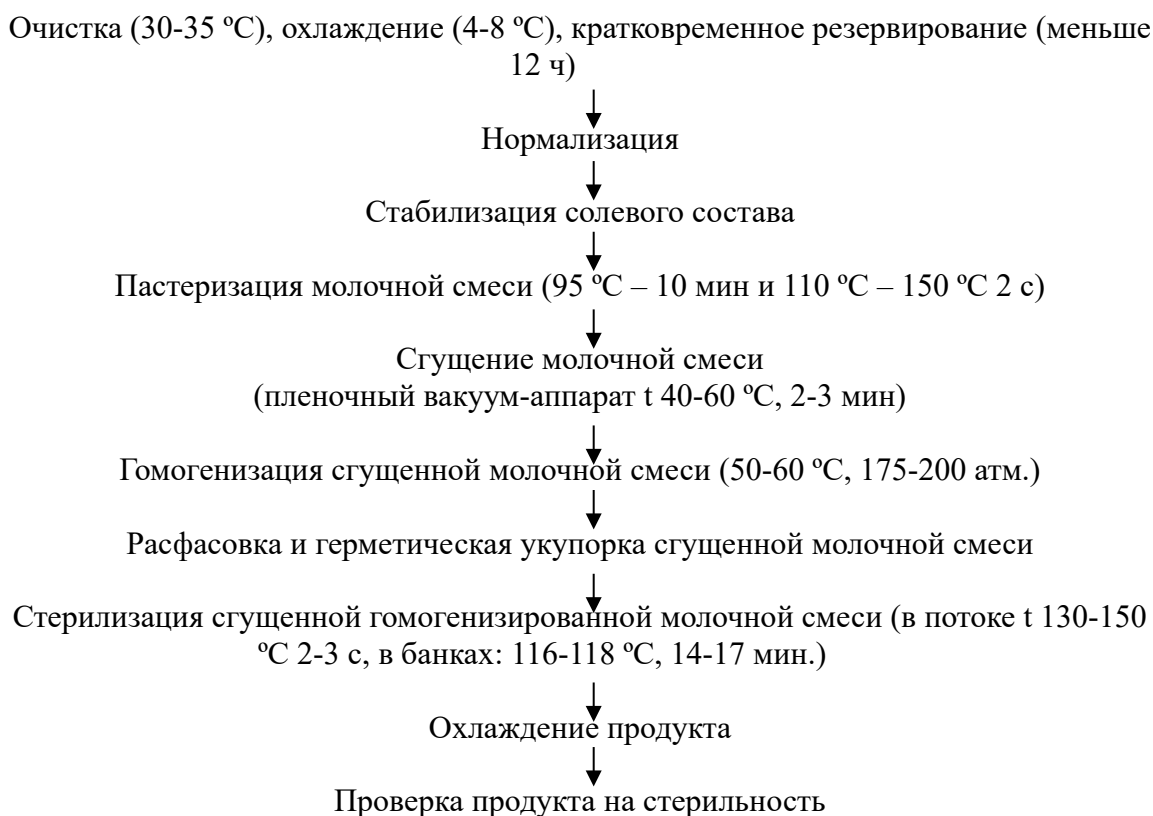


Схема 1.1 – Технологическая схема производства сгущенного стерилизованного молока

Для сгущенного стерилизованного молока применяют молоко, которое полностью отвечает общим требованиям, имеет кислотность не выше 19 °Т и обладает высокой тепловой стойкостью. С повышением кислотности способность казеина к коагуляции при стерилизации молока увеличивается.

По термостойкости для переработки пригодно молоко, в котором при стерилизации белок не коагулирует. Каждую партию молока проверяют на тепловую стойкость по алкогольной пробе.

Для переработки в сгущенное стерилизованное молоко отбирают молоко, которое отвечает требованиям как по титруемой кислотности, так и тепловой стойкости. Наиболее высокую тепловую стойкость имеет молоко сразу после дойки. При хранении рН молока изменяется, тепловая стойкость снижается, поэтому резервирование молока до переработки не должна превышать 12 часов.

Замораживание или частичное подмерзание молока снижает тепловую стойкость молока. Использование такого молока для сгущенного стерилизованного молока нежелательно.

Очистка молока от механических примесей обязательна. Применение сепараторов-кларификсаторов и бактериофуг обеспечивает высокую эффективность очистки молока. При отсутствии их для повышения эффективности очистки применяют двухкратное центрифугирование на обычных молокоочистителях, а для более полного освобождения от спорообразующих микроорганизмов – молоко перед очисткой подогревают до 30-35°. При необходимости кратковременного резервирования (не более 12 часов) молоко охлаждают до 4-8°.

При нормализации отношение $J_{\text{м}}/\text{СОМО}_{\text{м}}$, изменяют до планового состава отношения $J_{\text{пр}}/\text{СОМО}_{\text{пр}} = 0,460$.

2.12 Практическое занятие №12 (2 часа).

Тема: «Технология сгущенных продуктов с сахаром»

2.12.1 Задание для работы:

1. Законспектировать охлаждение сгущенного молока с сахаром.
2. Записать понятие о сгущенном молоке с сахаром.

2.12.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Законспектировать охлаждение сгущенного молока с сахаром.

При охлаждении температуру продукта снижают с 60 °С до 20 °С. В продукте в 3-4 раза увеличивается вязкость и лактоза переходит из насыщенного в перенасыщенное состояние.

Растворимость лактозы зависит от температуры. В 100 г воды растворяется лактозы: при 60 °С - 58,7 г, а при 20 °С - всего лишь 19,2 г. В сгущенном молоке с сахаром на 100 г воды приходится около 44 г лактозы, следовательно, при температуре сгущения (50-60 °С) она не кристаллизуется, а при температуре 20 °С неизбежно выпадение некоторой части ее в кристаллы.

В зависимости от размеров кристаллы, образующиеся в продукте, по-разному влияют на качество его. Кристаллы меньше 11 мкм при опробовании продукта почти не ощущаются или, если ощущаются, то как очень слабая мучнистость.

Образующиеся кристаллы лактозы в преобладающем большинстве имеют форму усеченной пирамиды.

Сахароза в продукте не кристаллизуется, так как имеет высокую растворимость. Выпадение кристаллов сахарозы происходит при концентрации сахарозы в водной части продукта выше 64 % и температуре хранения, близкой к 0° (растворимость сахарозы при 0° составляет 64,18 %). Сахароза кристаллизуется в виде многогранников или куба размерами граней в несколько миллиметров. Часто образуются двойные кристаллы.

Содержание лактозы в сгущенном молоке с сахаром (ЛАК_{пр}) определяют аналитически или рассчитывают с учетом степени сгущения

$$ЛАК_{пр} = \frac{ЛАК_{см} \cdot СМО_{пр}}{СМО_{см}}$$

Концентрацию лактозы в водной части продукта («лактозное число») рассчитывают по формуле:

$$\text{Концентрация лактозы} = \frac{ЛАК_{пр} \cdot 100}{ЛАК_{пр} + ВОДА_{пр}}$$

(«лактозное число»)

Если ЛАК_{см} = 4,7 %, $ЛАК_{пр} = \frac{4,7 \cdot 29,5}{11,6} = 11,9 \%$, то концентрация лактозы в стандартном продукте будет равна $\frac{11,9 \cdot 100}{11,9 + 26} = 31,5 \%$. Концентрация лактозы колеблется в пределах 31-32 %. Перенасыщение ее происходит при 49-50 °С. Из-за специфических особенностей лактозы, кристаллизация ее при этих температурах не начинается. В зависимости от условий охлаждения и перемешивания, а также способа охлаждения, температура усиленной кристаллизации колеблется в пределах 25-35 °С.

Для массового зарождения кристаллов лактозы при охлаждении продукта большое значение имеет затравка. Внесение ее обязательно. Затравка искусственно создает начальную базисную поверхность кристаллизации в перенасыщенном растворе.

Лучший материал для затравки – лактоза, применяемая в виде: порошка химически чистой лактозы, измельченной до частиц размером не более 2-3 мкм, перенасыщенного раствора, содержащего в 1 мл около 400000 кристаллов размером не более 2,2 мкм. Препараты лактозы не должны содержать кристаллы размером более 5 мкм.

Действие лактозы, как затравки зависит от степени измельчения ее. Чем больше частиц в затравке и чем они меньше, тем эффективнее ее действие. По инструкции

затравку в виде порошка вносят в количестве не менее 0,02 % к весу продукта. При размерах кристаллов лактозы в затравке не более 3 мкм, ее вносят 0,004 % к весу продукта.

Затравку вносят при температуре усиленной кристаллизации (25-35 °С). Температуру внесения затравки устанавливают на каждом комбинате в зависимости от состава продукта, способа охлаждения и периода года.

Зарождение кристаллов лактозы зависит от перемешивания продукта. Перемешивание приближает раствор к термодинамическому равновесию, что обеспечивает образование мелких кристаллов.

Для охлаждения сгущенного молока с сахаром наиболее широко применяют вакуум-охладители. Они работают без хладагента. Продукт охлаждают за счет отдачи теплоты продукта на испарение воды в разреженном пространстве. При остаточном давлении 15-20 мм рт. ст. продукт поступает в сильно перегретом состоянии. Теоретически эта теплота перегрева мгновенно может быть использована на парообразование. Бурное вскипание и быстрое охлаждение продукта обеспечивают быстрое и равномерное во всей массе продукта перенасыщение лактозы, следствием чего является образование большого числа мелких кристаллов лактозы. За 1 минуту температура продукта снижается на 0,53-1,57 °С. Продукт с 60 до 20 °С охлаждают за 25-70 минут.

Расфасовку и упаковку всех видов сгущенных молочных консервов производят в банку № 7, емкостью 325 мл, которая перед наполнением моется горячей водой (80-90 °С), пропаривается острым паром и обсушивается горячим воздухом (120 °С). Крышки стерилизуют острым паром. Нормальное наполнение контролируют. При розливе необходимо исключить попадание вторичной микрофлоры в продукт, для чего применяют бактерицидные лампы, закрытые транспортеры, вакуумные укупорочно-закаточные агрегаты. Банки с продуктом покрывают этикетками, помещают в ящики (клепочные, картонные) и непродолжительное время хранят в заводском складе.

2. Записать понятие о сгущенном молоке с сахаром.

Сгущенное молоко с сахаром – продукт, вырабатываемый из пастеризованного молока путем выпаривания из него части воды и консервированием сахаром. Состав продукта по стандарту: содержание влаги в процентах, не более 26,5, содержание свекловичного сахара (сахарозы) в процентах не менее 43,5, общее количество сухих веществ молока в процентах, не менее 28,5, в том числе жира в процентах, не менее 8,5. Кислотность в градусах, не более 48, содержание солей свинца не допускается, содержание солей олова в пересчете на олово в мг на 1 кг продукта, не более 100, содержание солей меди, в пересчете на медь, в мг на 1 кг продукта, не более 5. Группа чистоты по эталону для коровьего молока, не ниже II группы.

По микробиологическим показателям: общее количество микроорганизмов в 1 г не более 50000, титр кишечной палочки не ниже 0,3, содержание патогенных микроорганизмов не допускается.

При общем содержании сухих веществ около 74 %, продукт обладает текучестью. Оптимальная вязкость сгущенного молока с сахаром 30-40 Па·с. Плотность при 20° колеблется в пределах 1,295-1,310 г/см³. Калорийность колеблется в пределах 3400-3500 ккал/кг. Гарантийный срок хранения в мелкой упаковке 1 год.

Сгущенное молоко с сахаром предназначается для непосредственного употребления. Только в исключительных случаях его перерабатывают в другие продукты (мороженое, кондитерские изделия).

Молоко перерабатывают в сгущенное молоко с сахаром двумя способами: периодическим и непрерывно поточным.

2.13 Практическое занятие №13 (2 часа).

Тема: «Технология сухих молочных продуктов»

2.13.1 Задание для работы:

1. Написать представление о сухих молочных продуктах.
2. Записать примеры сухих молочных продуктов.

2.13.2 Краткое описание проводимого занятия:

1. Написать представление о сухих молочных продуктах.

Сухие молочные продукты представляют собой порошок из агломерированных частиц молока разных форм и размеров, зависящих от вида продукта и способа сушки. Цвет от белого до светло-кремового и кремового. В многокомпонентных сухих смесях цвет может быть светло-коричневым, допускается наличие белых вкраплений. Одним из основных физико-химических показателей сухих консервов является растворимость. Ее определяют по количеству сухого продукта, который перешел при восстановлении порошка в раствор, и выражают в миллилитрах не растворившегося сырого осадка, полученного в пробирке после центрифугирования растворенной навески сухого порошка. При распылительной сушке индекс растворимости должен быть не более 0,2— 0,05 см³ сырого осадка (растворимость 98—99,5 %), а при контактной сушке — 2—1,5 см³ сырого осадка (растворимость 80-85 %).

2. Привести некоторые примеры сухих молочных продуктов.

Сухие молочные смеси «Малютка» и «Малыш» имеют массовую долю влаги не более 4 %, жира не менее 25, белков не более 15 («Малютка» и «Малыш» с рисовой мукой) и не более 16 («Малыш» с гречневой мукой и толокном), минеральных веществ не более 4 %. В одной и той же норме предусмотрено содержание глицерофосфата и солей тяжелых металлов. Индекс растворимости нормируется только в смеси «Малютка» – не более 0,2 см³ сырого осадка. Определены требования по органолептическим показателям. Общее количество бактерий в 1 г продукта не должно быть более 25 тыс. не допускаются бактерии группы кишечной палочки в 1 г смесей сухих.

Технологический процесс включает получение сухой молочной основы, приемку, хранение, подготовку и обработку пищевых компонентов, дозирование и смешивание этих компонентов с сухой молочной основой, фасование и упаковку готовых сухих смесей.

Для получения сухой молочной основы массу оцененного по качеству молока учитывают в емкостях с тензовзвешиванием, для сохранения качества перед резервированием его охлаждают. При выработке смеси «Малютка» в молоко вносят лимоннокислые соли калия и натрия в целях получения легкоусвояемых организмом ребенка казеин натриевых и казеин калиевых солей. Предусмотрена очистка молока на сепараторе-молокоочистителе после его подогрева до 35-40 °С. Регулирование отношения Жм/СОМОм в молоке цельном до заданного в продукте Жпр/СОМОпр осуществляется как первым, так и вторым способами. По второму способу компоненты нормализованной смеси смешивают в процессе выпаривания.

Требуемая для составления нормализованной смеси масса обезжиренного молока, полученная при сепарировании цельного молока, после тепловой обработки при 102-105 °С (в пароконтактном пастеризаторе) сгущается в вакуум-выпарной установке. В последней ступени установки сгущенное обезжиренное молоко в потоке смешивается со всеми сливками, полученными при том же самом сепарировании цельного молока, которые предварительно подвергают тепловой обработке при 85-90 °С. Режимы тепловой обработки сливок и обезжиренного молока обеспечивают требуемую эффективность и способствуют повышению стойкости продукта при хранении. По ступеням выпаривания температуры изменяются от 69 °С – в первой – до 43 °С – в последней. Оптимальным, с учетом последующего смешивания с компонентами, является сгущение до 42-43 % сухих веществ.

Сгущенная молочная смесь по выходе из вакуум-выпарной установки в смесителе смешивается с растительным маслом и витаминами («Малютка» и с солодовым экстрактом). Обогащенную смесь с массовой долей сухих веществ 48-50 %

гомогенизируют при 60-65 °С и давлении $P_1=4-6$ МПа и $P_2=2-4$ МПа и через промежуточную емкость подают в распылительную сушилку. Применяемые режимы гомогенизации обеспечивают получение стойкой эмульсии жира и высокую степень его дисперсности. При температуре 165-180 °С поступающего и 90-95 °С отработанного воздуха сушат сгущенную смесь; перегрева частиц продукта не происходит. Сушка проходит в две стадии. На второй стадии в первой секции вибрационно-конвективной сушилки (инстантайзер) проводится агломерирование частиц, во второй – досушивание конечной массовой доли влаги и в третьей - охлаждение до температуры не более 20 °С. Охлажденная и просеянная сухая молочная основа подается в бункер промежуточного хранения.

На второй стадии процесса компоненты продукта - сухая молочная основа, сахарная пудра, витамины для смесей «Малютка» и «Малыш» и дополнительно мука для смеси «Малыш» - в сухом виде смешивают в специальных смесителях. Сахар-песок предварительно размельчают на дробилке. Мучные компоненты растворяют, очищают и сушат на вальцовых сушилках. Для лучшего перемешивания компонентов, дозирующие устройства снабжают ворошителями. Готовые смеси фасуют в картонные пачки с вкладышами из комбинированного полимерного материала. При фасовании воздух из продукта удаляют и заменяют азотом. Упаковки герметизируют путем спайки верхнего клапана вкладыша. Продукты хранят при температуре 1-10 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. Срок хранения смеси «Малютка» 8 мес.

Сухое молоко «Виталакт» предназначается для искусственного и смешанного вскармливания детей с рождения до 5-6 месяцев. Массовая доля влаги в продукте не более 2,5 %. Жировой компонент состоит из молочного (21 %) и растительного (5,3 %) жиров, а углеводный - из лактозы (37 %), сахарозы (14 %) и декстрин-мальтозы (3,5 %). Белки составляют 15,42 % (казеин 8,43, сывороточные белки 5,1 %). Витаминный состав сбалансирован с учетом нормы суточной потребности детей до одного года. Индекс растворимости 0,05 см³ сырого осадка, кислотность восстановленного продукта не более 18 °Т. Как и в сухих смесях «Малютка» и «Малыш», нормируются микробиологические показатели.

Технология включает получение сухой молочной основы, дозирование смешивание ее с сухими компонентами и упаковывание продукта.

Сухое гуманизированное молоко «Ладушка» предназначено для детей грудного возраста. Продукт вырабатывают из коровьего молока, сливок, гуманизированной добавки СГД-2 или жидкого концентрата гуманизированной добавки, получаемого из сыворотки молочной подсырной несоленой с кислотностью не более 16 °Т, обработанной методом ультрафильтрации, молочного рафинированного сахара, свекловичного сахара, солодового экстракта, подсолнечного рафинированного дезодорированного масла, глицерофосфата железа или сульфожелеза, L-цистина и витаминов А, Д2, С и В1.

Добавка СГД-2 обеспечивает приближение продукта по количеству и соотношению белков, незаменимых аминокислот и минеральных веществ к женскому молоку. Состав продукта нормируют по следующим показателям: массовая доля влаги не более 4,0 %; жира не менее 26,0; углеводов не менее 54,5; в том числе сахарозы не более 13,0 %. Кислотность восстановленного продукта не более 14 °Т, индекс растворимости не более 0,2 см³ сырого осадка.

Технологический процесс включает приготовление жидкой смеси всех компонентов. Смесь гомогенизируют, подвергают тепловой обработке, сгущают и сушат при режимах, близких к технологии сухих смесей «Малютка» и «Малыш». Использование декстрин-мальтозы (солодовый экстракт) вместо лактулозы способствует формированию специфической для грудных детей микрофлоры кишечника. Продукт упаковывают в картонные пачки или пакеты.