

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.06.02 Технология хранения молока и молочных продуктов переработки

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Профиль подготовки Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1 Конспект лекций	3
2 Методические указания по выполнению лабораторных работ	45

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1 Лекция № 1 (2 часа).

Тема: «Научные основы производства и потребления молока и молочных продуктов в современных условиях»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Задачи специалиста в организации производства и переработки молока в условиях рыночных отношений
2. Особенности молока как продукта с.-х. производства
3. Научные основы потребления молока и молочных продуктов

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Задачи специалиста в организации производства и переработки молока в условиях рыночных отношений

Основой инновационной политики государственного уровня являются комплексные теоретические и методологические положения, организационно-управленческие решения, практическая деятельность правительственных и государственных органов, научно-технический потенциал. На государственном уровне правомерно обеспечение задач:

сокращение ценовых диспропорций на сельскохозяйственную и промышленную продукцию;

защита отечественных товаропроизводителей от импортируемой продукции;

создание условий развития и использования научной продукции и внедренческой деятельности;

принятие приоритетных программ инновационного развития регионов;

формирования государственных заказов на приоритетные НИОКР, контрактов на внедренческую деятельность;

выступление в качестве гаранта рисков инновационной деятельности;

организации государственных или с участием государства внедренческих формирований.

Сегодня Российская экономика открыта для международной торговли: за счет импорта формируется более 40% розничной торговли, с 1999 г. на 40% сократился уровень тарифной защиты отечественных производителей. При этом, находясь в условиях изоляции от многосторонней торговой системы, к началу 21 века Россия вошла в число наиболее дискриминируемых стран (нам принадлежит второе место после Китая), ущерб от мер, применяемых торговыми партнерами России против ее товаров и услуг, превысил 2,5 млрд. долл. США в год, что во многих случаях привело к адекватному сокращению отечественного производства, снижению занятости, налоговых поступлений. В связи с этим вступление России в ВТО является неоднозначной проблемой, требующей от России принятия целого комплекса мер, направленных на сокращение уровня государственной поддержки отечественных производителей и обеспечение равных условий хозяйствования, как для отечественных, так и для внешних производителей.

2. Особенности молока как продукта с.-х. производства

Исключительную ценность молока составляет белок – основа жизнедеятельности организма, минеральные соли, необходимые для роста и укрепления костей, восстановления крови, для работы мышц и нервных клеток.

Специалисты ярославского молочного комбината стараются сохранить все полезные свойства молока при создании молочных продуктов.

На комбинате осуществляют тепловую обработку сырого молока – пастеризацию. Цель тепловой обработки - получение продукта, безопасного для потребителя в санитарно-гигиеническом отношении. Микроорганизмы, живущие в молоке, чувствительны к тепловой обработке, поэтому у пастеризованного молока сохраняются полезные веществ.

Цель пастеризации – максимально сохранить первоначальные свойства молока. В отличие от стерилизации, цель которой – обеспечение длительных сроков хранения за счет

того, что молоко обрабатывается при температуре выше температуры кипения, а значит разрушения всех бактерий, полезных минеральных веществ и витаминов молока.

Сырое молоко может храниться в охлажденном состоянии 6-12 часов, пастеризованное – 5 -7 суток при температуре от 2 до 6 градусов, стерилизованное – 6 месяцев при температуре от 1 до 20 градусов.

В свежем коровьем молоке содержится целый комплекс полезных и важных для жизни человека белков, жиров, ферментов. На качество молока влияет много факторов, например здоровье животного, его питание, чистота процесса доения. Однако при недостатке охлаждения, в свежем молоке может развиваться вредная микрофлора, особенно в летнее время. Поэтому сырое молоко не рекомендуется употреблять в пищу.

3. Научные основы потребления молока и молочных продуктов

Для своей жизнедеятельности всё, кроме кислорода, человек получает из пищи, суточные потребления которой составляет в среднем 800 г (без учета воды, потребляемой в количестве до 2000 г в сутки).

Основой рационального питания являются три главных принципа: первый принцип – баланс энергии, то есть равновесие между энергией, поступающей с пищей, и энергией, расходуемой в процессе жизнедеятельности; второй – удовлетворение потребностей организма в оптимальном количестве и соотношении пищевых веществ; третий – режим питания, то есть соблюдение определенного времени приема и количество пищи при каждом ее приеме.

Пища является для человеческого организма источником энергии, которая выделяется при ее превращениях – окислении и распаде сложных веществ на более простые. Роль основных источников энергии принадлежит белкам, жирам и углеводам.

По энергетической ценности пищевые продукты делятся на 4 группы: особо высокоэнергетические – шоколад, жиры, халва; высокоэнергетические – мука, крупа, макароны, сахар; средне энергетические – хлеб, мясо, колбаса, яйца; низкоэнергетические – молоко, рыба, картофель, овощи, фрукты.

Энергия, которая высвобождается из пищевых веществ при биологическом окислении, используется для обеспечения физиологических функций, связанных с жизнедеятельностью организма. Установлено, что имеется три пути энергозатрат в организме: на основной обмен, на специфическое действие пищи (переваривание пищи), на мышечную деятельность.

Основной обмен – это минимальное количество энергии, необходимое человеку для поддержания жизни в состоянии полного покоя. Такой обмен имеет место во время сна в комфортных условиях. Основной обмен зависит от возраста, пола, внешних условий и др. Считают, что за 1 час человек среднего возраста расходует 4187 кДж на 1 кг массы тела. У детей этот расход в 1,3-1,5 раза выше.

1.2 Лекция № 2 (2 часа).

Тема: «Химический состав и свойства натурального молока»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Истинные и неистинные компоненты молока
2. Характеристика истинных компонентов молока питательное и технологическое значение
3. Свойства молока и их использование в технологическом производстве и в лабораторной практике

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Истинные и неистинные компоненты молока

Молоко – биологическая жидкость, которая образуется в молочной железе млекопитающих. Естественное назначение молока в природе – обеспечение питания молодого растущего организма после рождения. В ходе общественного развития

человечества значение молока расширилось от пищи для новорожденных до продукта питания и далее до промышленного сырья.

Использование молока в качестве сырья для производства продуктов питания определяется физико-химическими свойствами составных частей.

Знания о количестве составных частей молока постоянно расширяются, это объясняется целенаправленностью научных исследований и применением современных методов анализа, позволяющих обнаружить и количественно определить даже те компоненты, которые присутствуют в виде следов.

В настоящее время известно около 200 различных компонентов молока. Компоненты молока – это все те его составные части, что образуются при секреции молока в молочной железе.

Компоненты молока

Истинные Неистинные

(посторонние):

антибиотики;

Выраженные в Содержащиеся в гербициды;

количественном незначительном пестициды;

отношении: количестве (менее радионуклиды;

вода 1%): соли (в форме нитраты;

лактоза катионов и анионов); тяжелые металлы;

жирфосфатиды; органи-афлатоксины

белкические кислоты;

ферменты, гормоны;

витамины;

газы

Химизация сельского хозяйства, лечение заболеваний животных с помощью химиотерапевтических средств, различные загрязнения окружающей среды, в том числе и радиоактивные, привели к увеличению содержания в молоке посторонних веществ.

Таким образом, составные части молока можно разделить на истинные (образующиеся в процессе нормального обмена веществ при секреции молока) и неистинные (посторонние).

2. Характеристика истинных компонентов молока питательное и технологическое значение

Вещества, находящиеся в истинном растворе:

углеводы (α-гидратная форма лактозы, β-лактоза, глюкоза, галактоза, аминсахара (глюкозамин, галактозамин) и фосфорные эфиры моносахаров: глюкозо-1-фосфат, глюкозо-6-фосфат, галактоза-1-фосфат, фруктозо-1,6-дифосфат;

катионы (Ca^{++} ; Mg^{++} ; K^{+} ; Na^{+});

анионы (фосфаты – H_2PO_4^- ; HPO_4^{--} ; PO_4^{---} ;

цитраты $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7^{--}$; $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7^{--}$; $\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_7^-$;

хлорид Cl^- ; сульфат SO_4^{--} ; гидрокарбонат HCO_3^-);

водорастворимые витамины (тиамин – В1; рибофлавин – В2; пантотеновая кислота – В3; пиридоксин – В6; фолацин – В9; кобаламин – В12; ниацин – РР; биотин – Н; аскорбиновая кислота – С);

соединения остаточного азота (аммиак, аминокислоты, мочевины, креатин, креатинин, метилгуанидин, гуанин и др.);

микроэлементы (около 20: Mn ; Zn ; Cu ; Li ; Ba ; Sr ; B ; Fe ; Co ; J ; Mo ; Se ; Cr ; Ag ; F ; V и др.);

газы (углекислый кислород, азот).

Из всех компонентов молока молочный жир, лактоза, казеины, лактоглобулины и α-лактальбумин являются его специфическими компонентами, то есть синтезируются в молочной железе и встречаются только в молоке.

С технологической и экономической точек зрения молоко можно разделить на сухой молочный остаток (СМО) и воду или сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО), жир и воду.

СМО – это показатель содержания всех компонентов молока кроме воды, определяющий выход молочных продуктов. Содержание СМО определяют путем высушивания навески молока при 105оС.

СОМО – показатель, характеризующий содержание сухих веществ за исключением жира. Это более постоянный показатель, поскольку наибольшим изменениям в молоке подвержено содержание жира. Поэтому в практике молочной промышленности при проведении расчетов по нормализации исходного сырья чаще всего используют этот показатель. Содержание СОМО определяют путем вычитания из сухого молочного остатка содержания жира, либо используют ориентировочные расчетные формулы.

3. Свойства молока и их использование в технологическом производстве и в лабораторной практике

Молоко содержит все жизненно необходимые витамины, обладающие высокой биологической активностью, участвующие в обмене веществ и регулирующие отдельные биохимические и физиологические процессы в организме человека. Для молочного жира характерно относительно высокое содержание жирорастворимых витаминов. Из водорастворимых витаминов молоко молочные продукты богаты рибофлавином, относительно дефицитным в других пищевых продуктах биотином, кобаламином, фолатином.

Важное значение с точки зрения физиологии питания имеет и наличие в молоке ряда биологически активных веществ: ферментов, гормонов, лизоцима, иммуноглобулинов и других биологически активных веществ, которые повышают устойчивость организма к инфекционным заболеваниям.

Теоретические познания в области химии и физики молока, умение проводить оценку состава и свойств молока, способность оперировать полученными качественными и количественными характеристиками для инженера-технолога имеют важное практическое значение с точки зрения оптимизации ассортимента вырабатываемых продуктов с учетом эффективности использования всех компонентов молока. Так, например, при производстве белковых продуктов целесообразно учитывать не только количественный показатель содержания белков в исходном молоке, но и их качественный (фракционный) состав, от которого будет зависеть выбор технологических параметров обработки молока, обеспечивающих наиболее полное выделение компонента. От эффективности процесса в конечном итоге зависит выход продукта, а следовательно технико-экономические показатели работы предприятия в целом.

1.3 Лекция № 3 (2 часа).

Тема: «Факторы, влияющие на состав и свойства товарного молока в условиях промышленного производства»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Факторы, обусловленные особенностями физиологического состояния лактирующей коровы
2. Факторыобусловленные наследственностью
3. Факторы внешней среды или факторы, обусловленные особенностями технологического использования лактирующей коровы в качестве физиологической машины по производству молока

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Факторы, обусловленные особенностями физиологического состояния лактирующей коровы

В условиях рыночной экономики, многоукладности ведения сельского хозяйства и развития фермерства особое значение приобретают вопросы соблюдения санитарных норм производства, первичной обработки, транспортировки и реализации молочной продуктивности. На качество молока оказывают влияние физиологическое состояние лактирующих животных, условия их кормления и содержания, технология получения молока, его обработки (фильтрация, охлаждение, пастеризация и т. д.), здоровье обслуживающего персонала, санитарное состояние молочной посуды, инвентаря и оборудования.

От качества молока зависит экономика производства молока. За молоко высшего качества дают высокую закупочную цену и от его качества в значительной мере зависит состояние здоровья людей. Как говорят переработчики, из плохого молока не сделаешь хорошей продукции. Поэтому особое значение придается качеству выпускаемой продукции как важнейшему условию предупреждения кишечных инфекционных заболеваний и пищевых отравлений среди населения.

Молоко, являясь биологической жидкостью, определяет технологические и технические ограничения на режимы работы машинной техники, так как в противном случае оно может оказаться не пригодным как сырье для молочной продукции.

Качество молока – это обширный перечень разнообразных показателей, которые условно можно разделить на 2 категории.

2. Факторы обусловленные наследственностью

В первую входят факторы, обусловленные генетическим потенциалом продуктивности, особенностями физиологического состояния животного, кормлением. Другая группа факторов относится к факторам внешней среды, в т. ч. оборудование для содержания и доения, первичной обработки и хранения.

Из этой группы стандартом регламентируется бактериальная обсемененность, механическая загрязненность, содержание соматических клеток, термоустойчивость и кислотность.

Основными источниками микробного обсеменения молока на фермах является кожный покров вымени и доильное оборудование.

Молоко является благоприятной средой для развития микроорганизмов. В вымя коровы микробы проникают через каналы сосков, большая часть которых погибает благодаря защитным свойствам тканей организма. В перерывах между дойками микробы скапливаются в основном в сосковых каналах. Поэтому рекомендуется первые струйки сдаивать в отдельную посуду, обмывать в течение 40 сек водой 40 – 45 °С .

3. Факторы внешней среды или факторы, обусловленные особенностями технологического использования лактирующей коровы в качестве физиологической машины по производству молока

В ряде хозяйств России применяется Европейский способ доения коров.

Отличие этого способа доения от общепринятого заключается в том, что не проводятся обмывание вымени и преддоильный массаж вымени, вместо этого предложено сухое обтирание вымени, влажная обработка сосков вымени дезинфицирующим раствором, обтирание сосков вымени индивидуальной салфеткой; после доения соски вымени обрабатываются раствором йода в жировой эмульсии.

В условиях обостряющейся экологической обстановки в агропромышленном комплексе большое значение приобретает обеспечение чистой водой для питья и технологических нужд. Основными элементами, ухудшающими качество воды, являются относительно мало токсические соединения железа и соли жесткости (кальций, магний).

Использование молокопроводов позволяет исключить необходимость ручной доставки молока в молочную, обеспечивает возможность фильтрации и охлаждения его в потоке, облегчает труд доярки при доении. Однако в установках с молокопроводом увеличивается в 7 раз поверхность, контактирующая с молоком, и возрастают

потенциальные возможности для бактерицидного обсеменения молока и нарушения вакуумного режима при доении.

Одной из главных причин заболевания коров маститом является не- стабильный вакуумный режим при доении в молокопровод.

С точки зрения обеспечения стабильного вакуумного режима наилучшим режимом течения молоко – воздушной смеси является расслоенный. Устойчивость сохранения такого режима зависит от степени заполнения сечения трубы молоком соотношения скоростей молока и воздуха на поверхности раздела фаз.

Действующий стеклянный молокопровод доильной установки, имеющий более 200 стыков, очень трудно промыть, практически невозможно получить при его использовании молоко высшего сорта, из – за малого диаметра трудно доить высокопродуктивное стадо, имеют место недопустимые колебания вакуума как в самом молокопроводе, так и под соском вымени.

1.4 Лекция № 4 (2 часа).

Тема: «Технология хранения цельной молочной продукции»

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Требования к качеству исходного молока с учетом вырабатываемого ассортимента
2. Технологическая схема питьевого молока
3. Виды питьевого молока (пастеризованное, топленое, стерилизованное, белковое, восстановленное и т.д.) и технологические особенности их производства

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1. Требования к качеству исходного молока с учетом вырабатываемого ассортимента

Качество молока зависит от ряда факторов: порода и возраст животного, лактационный период, условия кормления и содержания коров, уровень продуктивности, способ доения. Так же зависит от упаковки, способа перевозки и хранения молока перед ее реализацией.

Количество и качество сырья, поступившего на переработку регламентированы нормативно- технической документацией, а перед переработкой сырье подвергают тщательной проверке.

Безопасность молочного сырья в эпидемическом, радиационном отношении а также содержании химических загрязнителей определяется их соответствием гигиеническим нормативам. В гигиенические нормативы включены потенциально опасные химические соединения и биологические объекты, присутствие которых в сыром молоке не должно превышать.

В соответствии с ГОСТ Р 52054-2003 п.4.2 сырое молоко подразделяют на четыре сорта: высший, первый, второй

В ГОСТ Р 52090-2003 определены правила приемки молока на молочном заводе и периодичность контрольных испытаний. В каждой партии молока исследуют органолептические показатели, температуру, плотность, кислотность, массовую долю жира и группу чистоты. Не реже одного раза в декаду исследуют массовую долю белка, бактериальную обсемененность (КМАФАнМ — количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов), количество соматических клеток и наличие ингибирующих веществ. При получении неудовлетворительных результатов анализов хотя бы по одному показателю по нему проводят повторный анализ удвоенного объема пробы, взятой из той же партии молока. Результаты повторного анализа являются окончательными и распространяются на всю партию.

2. Технологическая схема питьевого молока

Приемка молока. При приемке молока на завод качество его оценивают по органолептическим показателям, содержанию жира, кислотности и температуре. Для производства пастеризованного молока применяемое натуральное молоко должно быть не ниже 2-го сорта. Молоко 1-го сорта имеет кислотность 16-18 °Т, механическую и

бактериальную загрязненность 1-го класса, температуру не выше 10 °С, плотность в пределах 1,030 г/см³.

Охлаждение, резервирование. Молоко очищают, охлаждают до температуры (4-6)°С. Чем меньше продолжительность резервирования молока, тем меньше изменяются его исходные физико-химические свойства и биологическая ценность.

Нормализация по массовой доле жира или сухих веществ. Отобранное по качеству молоко нормализуют по жиру смешением или отбором части сливок. Осуществляется одновременно очистка и нормализация цельного молока проводят с применением сепаратора-нормализатора-молокоочистителя, которое подаётся с температурой (45-60)°С.

Гомогенизация. Гомогенизация - это обработка молока, заключающаяся в дроблении (диспергировании) жировых шариков путем воздействия на молоко значительных внешних усилий. Для улучшения вкуса рекомендуется гомогенизировать молоко не только жирностью 3,5%, но и с массовой долей жира 1%, 1,5%, 2,5%, 3,2% при тех же режимах. Гомогенизация повышает вязкость молока и, как следствие, улучшает ощущение вкуса. Нормализованное молоко очищают на центробежных молокоочистителях при температуре 40-45°С и направляют на гомогенизацию при давлении (12±2,5) МПа и температуре 45°С.

Пастеризация. После гомогенизации молоко пастеризуют при температуре (76±2)°С с выдержкой 15-20 сек, как правило, на пластинчатых пастеризационно-охладительных установках. Выбор температуры зависит от механической и бактериальной загрязнённости молока. Пластинчатые пастеризационно-охладительные установки снабжены самопишущими термограммами, которые фиксируют температуру пастеризации. Это позволяет осуществлять контроль эффективности пастеризации в ходе технологического процесса и после его окончания. Система блокировки пастеризационной установки и возвратный клапан исключают выход из аппарата недопастеризованного молока. Такое молоко автоматически направляется в промежуточный (балансирующий бачок) и поступает с порциями сырого молока вновь на пастеризацию.

Охлаждение. Молоко затем охлаждают до температуры (4-6)°С.

Розлив. После пастеризации и охлаждения молока до 6°С, его направляют на розлив и укупорку или в промежуточный резервуар, хранение молока в котором не должно превышать 6-ти часов. Если, в случае производственной необходимости, молоко хранилось более 6-ти часов, его повторно пастеризуют перед.

3. Виды питьевого молока (пастеризованное, топленое, стерилизованное, белковое, восстановленное и т.д.) и технологические особенности их производства

Вследствие продолжительного воздействия высоких температур компоненты молока претерпевают значительные изменения. Молочный сахар образует с аминокислотами белков меланоидины, придающие молоку кремовый оттенок и образуют соединения, имеющие специфический вкус и запах выраженной пастеризации.

Топлёное молоко охлаждают до 8°С, фасуют в потребительскую тару и доохлаждают до 4-6°С в холодильной камере.

1.5 Лекция № 5 (2 часа).

Тема: «Технология хранения кисломолочной продукции»

1.5.1 Вопросы лекции:

1. Общая технологическая схема выработки кисломолочных продуктов
2. Виды кисломолочных продуктов (кефир, варенец, ацидофилин, йогурт, кумыс и др. напитки)
3. Использование кисломолочных продуктов при выращивании сельскохозяйственных животных

1.5.2 Краткое содержание вопросов:

1. Общая технологическая схема выработки кисломолочных продуктов
Кисломолочные продукты (молочнокислые продукты) — группа молочных продуктов, вырабатываемых из цельного коровьего молока, молока овец, коз, кобыл и других животных или его производных (сливок, обезжиренного молока и сыворотки) путём ферментации.

Кисло-молочные продукты – это продукты, полученные сквашиванием молока, сливок, пахты, сыворотки, прошедших обязательную тепловую обработку. Сквашивание происходит чистыми культурами молочнокислых бактерий, с добавлением или без дрожжей, уксуснокислых, пропионово-кислых бактерий и различных пищевкусных добавок.

Главной технологической особенностью изготовления кисломолочных продуктов является сквашивание путём введения в него культур молочнокислых бактерий или дрожжей (самокваса или закваски). Часто перед производством кисломолочных продуктов используют предварительную пастеризацию или кипячение молока для исключения возможности развития жизнедеятельности находящихся в нём вредных

При производстве кисломолочных напитков применяются два способа: термостатный и резервуарный. При термостатном способе производства кисломолочных напитков сквашивание молока и созревание напитков производится в бутылках в термостатных и хладостатных камерах.

2. Виды кисломолочных продуктов (кефир, варенец, ацидофилин, йогурт, кумыс и др. напитки)

Кисломолочные продукты - это продукты, вырабатываемые сквашиванием молока или сливок чистыми культурами молочнокислых бактерий с добавлением или без добавления дрожжей или уксуснокислых бактерий. Некоторые кисломолочные продукты получают в результате только молочнокислого брожения; при этом образуется достаточно плотный, однородный сгусток с выраженным кисломолочным вкусом. Другие же продукты получают в результате смешенного брожения - молочнокислого и спиртового.

Кисломолочные продукты имеют большое значение в питании человека благодаря лечебным и диетическим свойствам, приятному вкусу, легкой усвояемости. При производстве некоторых кисломолочных продуктов используются пищевые, вкусовые и ароматические вещества, что также повышает их пищевую и диетическую ценность.

Простокваша - это кисломолочный продукт с ненарушенным сгустком. Его вырабатывают из молока с добавлением или без добавления вкусовых и ароматических веществ. По содержанию жира различают простоквашу нежирную, жирную с содержанием жира 3,2% и повышенной жирности с содержанием жира 4 и 6%. В зависимости от применяемой бактериальной закваски и термической обработки молока выпускают следующие виды простокваши.

Обыкновенная простокваша - вырабатывается путем сквашивания пастеризованного молока с добавлением или без добавления болгарской палочки.

Мечниковская простокваша - изготавливается сквашиванием пастеризованного молока и болгарской палочки. Готовый продукт имеет более выраженный кисломолочный вкус по сравнению с обыкновенной простоквашей.

Ацидофильная простокваша - получается сквашиванием молока и ацидофильной палочки.

Ряженка - вырабатывается путем сквашивания топленой смеси молока и сливок с добавлением или без добавления болгарской палочки.

Варенец - изготавливают сквашиванием стерилизованного или топлёного молока с добавлением или без добавления болгарской палочки.

Йогурт - от других кисломолочных продуктов он отличается повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока. Его готовят из молока или молочной смеси с добавлением сухого молока, сахара, плодово-ягодных сиропов.

Вырабатывается йогурт 1.5%, 3.2% и 6%-ой жирности. В зависимости от применяемых вкусов и ароматических веществ выпускают йогурт несладкий, сладкий, с ванилином и плодово-ягодный, цвет которого зависит от цвета введенного сиропа.

Ацидофильные молочные продукты - их получают сквашиванием молока чистыми культурами ацидофильной палочки. К таким продуктам относят следующие:

Ацидофильное молоко вырабатывают из цельного или обезжиренного молока с добавлением или без добавления сахара, которое сквашивают чистыми культурами ацидофильной палочки. Выпускают ацидофильное молоко жирным, нежирным, а также с добавлением витамина или корицы.

3. Использование кисломолочных продуктов при выращивании сельскохозяйственных животных

Обезжиренное молоко. По химическому составу обезжиренное молоко отличается от цельного только содержанием жира (0,05%). Жирорастворимых витаминов, поскольку они концентрируются в жировой фазе, в обезжиренном молоке мало. Других компонентов в обезжиренном молоке практически содержится столько же, сколько и в цельном, по питательности 2 кг обезжиренного молока равноценны 1 кг цельного молока.

Пахта. Химический состав и свойства пахты зависят от жирности и кислотности сливок, условий температурной и механической обработки их. Пахта, полученная при изготовлении кисломолочного масла, содержит меньше лактозы, так как часть ее сбраживается ферментами, выделяемыми молочнокислыми бактериями.

Обезжиренное молоко, полученное при производстве высокожирных сливок, в молочной промышленности называется пахтой. Такая пахта отличается от пахты, полученной при производстве масла методом сбивания, и от обезжиренного молока. В пахте после сепарирования сливок при производстве масла из высокожирных сливок содержится большее количество жира, фосфолипидов и меньше белка, чем в обычном обезжиренном молоке. Такая пахта и обезжиренное молоко различаются также по свертываемости сычужным ферментом, качеству сгустка, стойкости при хранении продуктов, получаемых из них.

Пахта содержит много белка, оболочек жировых шариков, лецитина. В жире пахты находятся высокоценные в биологическом отношении жирные кислоты: линолевая, линоленовая и арахидоновая, обладающие антисклеротическими свойствами. В белках пахты имеются такие жизненно необходимые аминокислоты, как цистин, лизин, метионин, а также жирорастворимые витамины. Молочного сахара в сладкой пахте несколько больше, чем в молоке.

Молочная сыворотка. При выработке сыра, казеина, молочного белка, творога получают 70...85% сыворотки от массы исходного молока. В сыворотке содержатся все водорастворимые витамины.

Вторичные продукты имеют высокую биологическую ценность, их можно использовать для непосредственного потребления, а также и для выработки различных молочных продуктов. Из вторичных продуктов переработки молока получают продукты: без концентрирования сухих веществ; с концентрированием сухих веществ, но без разделения сухого вещества на составные части; с предварительным разделением сухого вещества на составные части с концентрированием их сгущением; с концентрированием отдельных составных частей сухого вещества молока сгущением, сгущением и сушкой. Такое разнообразие продуктов питания, получаемых из вторичных продуктов переработки молока, возможно благодаря применению на молочных предприятиях технологических операций выпаривания, обратного осмоса сушки, тепловой коагуляции, ультрафильтрации, электродиализа.

1.6. Лекция №6,7(4 часа)

Тема: «Технология хранения масла».

1.6.1. Вопросы лекции:

1. Требования к молоку и сливкам.
2. Способы производства масла
3. Производство масла методом сбивания сливок в прерывных и непрерывных маслоизготовителях

1.6.2. Краткое содержание вопросов

1. Требования к молоку и сливкам

Качество масла и стойкость его при хранении в значительной степени зависят от качества исходного сырья. Не подлежит переработке на сливочное масло молоко, содержащее более 1 млн. соматических клеток в 1 мл. Молоко, поступающее на маслозаводы, должно быть охлаждено до температуры не выше 10 С.

Особое внимание уделяется:

1. Органолептическим показателям(вкусу и запаху) (посторонние привкусы аккумулируются в жировой фракции молока, а масло является концентратом молочного жира. Едва заметные кормовые и другие посторонние привкусы и запахи в молоке в 6 – 10 раз усиливаются в сливках и в 20 – 25 раз – в масле)

2. Качественному составу микрофлоры молока (особенно опасно загрязнение молока психрофильной (холодоустойчивой) микрофлорой, обладающее значительной липолитической активностью).

3. Присутствию стародойного молока (содержит повышенное количество липазы и увеличивает риск развития липолиза в молоке, а затем в масле при его хранении)

4. Молока коров с заболеваниями яичников (содержится повышенное количество липазы)

5. Концентрации и физическому состоянию оболочки жировых шариков (чем крупнее жировые шарики, тем выработка идет быстрее, уменьшается отход жира в пахту. Более крупные жировые шарики наблюдаются в молоке в начале и в середине лактации, в летний пастбищный период, при соблюдении режима доения. У джерсейской породы коров средний размер жировых шариков, у черно-пестро – наименьший, а у красной степной и симментальской – имеет промежуточное значение).

По влиянию на химический состав молочного жира, а также на качество и стойкость вырабатываемого масла, выделяют 3 группы кормов:

- Хорошего качества сено богатое злаковыми растениями, свекла и другие корнеплоды, шрот подсолнечниковый, отруби пшеничные. При скармливании этих кормов масло при переработке получают с нормальным составом молочного жира, хорошей консистенцией и более продолжительным сроком хранения.

- Избыточное количество концентратов, а также использование барды, жома, жмыха, рыбной муки, свежего силоса и зеленой травы пастбищ в больших количествах увеличивают в молочном жире относительное содержание ненасыщенных жирных кислот, оказывающих влияние на качество масла, которое имеет мягкую и слабую консистенцию, повышенную влагоемкостью, не выдерживает длительного хранения.

- К третьей группе относятся корма богатые сахаром, крахмалом, клетчаткой. Это ячмень, овес, солома, сено плохого качества, большие дачи картофеля, гороха и продуктов его переработки, картофельная и свекловичная ботва, зеленая кукурузная масса в больших количествах и др. При скармливании таких кормов в молочном жире происходит относительное понижение ненасыщенных жирных кислот, особенно олеиновой кислоты. Вырабатываемое масло получается твердое, часто крошливое, высокоплавкое, склонное к засаливанию, которое плохо удерживает влагу.

Требования к сливкам. Сливки, из которых вырабатывается масло подразделяются на 2 сорта. Вкус и запах сливок 1 сорта чистый, свежий, слегка сладковатый, характерный для сливок, без посторонних привкусов и запахов и с привкусом пастеризации для пастеризованных сливок. Для сливок 2 сорта допускается слабовыраженный кормовой вкус и запах.

Консистенция и внешний вид сливок 1 сорта однородная, без механических примесей, комочков жира и хлопьев белка. Для сливок 2 сорта допускаются единичные комочки жира. Цвет сливок должен быть белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе. Кислотность сливок 1 сорта не более 17 Т, 2 сорта – не более 19 Т. по кипяtilьной пробе и хлоркальциевой в сливках 1 сорта отсутствуют хлопья белка, в сливках 2 сорта допускаются отдельные хлопья белка. Бактериальная обсемененность по редуктазной пробе

для сливок 1 сорта не ниже 1 класса, для сливок 2 сорта – не ниже 2 класса. Температура сливок при приеме на заводе не выше 10 С.

Сливки, не отвечающие требованиям, относятся к некондиционным и допускаются к переработке только после исправления.

2.Способы производства масла:

Они классифицируются следующим образом:

1. Метод сбивания в прерывных и непрерывных маслоизготовителях
2. Метод сепарирования с соответствующей обработкой высокожирных сливок на поточной линии

3. Метод вытапливания

Технологический процесс производства масла состоит из следующих операций:

1. Сепарирование молока
2. Нормализация сливок
3. Пастеризация сливок
4. Охлаждение сливок. Физическое и биологическое их созревание
5. Сбивание сливок и образование масляного зерна

5.1 отделение пахты

5.2 промывка масляного зерна

5.3 посолка

5.4 механическая обработка

СЕПАРИРОВАНИЕ До 40⁰ С

НОРМАЛИЗАЦИЯ. Массовая доля жира в используемых сливках находится в основном в пределах 30 – 55%. Зависит от вида масла и используемого маслоизготовителя. При эксплуатации маслоизготовителей периодического действия – 32 – 38%. Маслоизготовители непрерывного действия работают на сливках повышенной жирности – 36 – 45%, а для некоторых конструкций – и 55%.

ПАСТЕРИЗАЦИЯ. основная цель пастеризации сливок – максимальное уничтожение микрофлоры на 98 – 99,9% и разрушение ферментов – липаза, пероксидаза, протеаза, галактаза, которые ускоряют порчу масла.

ОХЛАЖДЕНИЕ СЛИВОК. ФИЗИЧЕСКОЕ СОЗРЕВАНИЕ. Если вырабатывается сладкосливочное масло, то сливки охлаждаются до 4 – 14 С., если кислосливочное – то до 16 – 20С, при которой вносят бактериальную закваску.

СБИВАНИЕ СЛИВОК.

Сущность процесса сбивания сливок заключается в агрегации содержащихся в них жировых шариков. Оболочки жировых шариков разрушаются и около 50 – 70% их переходит в пахту.

Факторы, влияющие на процесс сбивания:

1. Скорость вращения маслоизготовителя
2. Степень наполнения емкости (оптимальная 40–45%)
3. Физико-химические показатели (вязкость сливок, зрелость сливок, сквашивание)
4. Температурный режим сбивания сливок

8 – 14⁰С:

-осенне-зимний период 12 -14⁰С

-весенне-летний период 8 – 10⁰С

Степень использования молочного жира-99,3% Жирность пахты – не более 0,7%

ПРОМЫВКА МАСЛЯНОГО ЗЕРНА. При промывке масла водой удаляется пахта, богатая питательными веществами для микробов, и тем самым повышается стойкость масла при хранении. Первая промывная вода равна конечной температуре сбивания. Вторая – на 1-2⁰С ниже. При мягкой консистенции масла первую и вторую промывную воду снижают на 2⁰С и выдерживают 10мин.

• ПОСОЛКА Осенне-зимний период 0,8-0,9%

• Весенне-летний период 0,9-1,0%

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА Цель обработки – получение пласта однородной консистенции. Масло обрабатывается с помощью валцов, лопастей, а в безвальцовых – за счет ударов о стенки.

3 Производство масла методом сбивания сливок в прерывных и непрерывных маслоизготовителях

Сущность метода заключается в концентрации жировой фазы молока сепарированием до содержания ее в готовом масле с последующим преобразованием полученных высокожирных сливок в масло

Молоко при 35-40⁰С сепарируют до жирности сливок 35-40%, предварительно пастеризуют летом при 85-90⁰С, зимой – 92-95⁰С, и при температуре не ниже 70 С повторно сепарируют. Максимальная концентрация жира в сливках – 83,5%. Охлаждение сливок до 12-15⁰С в маслоизготовителе. Весь технологический процесс длится 1 – 1,5 часа.

При производстве масла этим методом из технологического процесса исключаются такие операции как физическое созревание сливок, образование масляного зерна и последующая механическая обработка его.

Метод вытапливания. Стандартное топленое масло – это масло с массовой долей жира не менее 99% и массовой долей влаги не более 0,7%. Вырабатывается из сливочного, подсырного масла, сборного топленого масла,

- Не менее 99,0% жира
- Не более 0,7% влаги
- Не более 0,3% сухого вещества
- Вода 10-15%
- Температура 60-65⁰С
- Куски масла 3-5кг
- Доводят до температуры 80-90⁰С
- Соль 3-5%
- Молочная кислота(80%) 0,1%
- Срок хранения: От 3 до 6⁰ С – 12мес. От 20 до 30⁰С – 2-3 года.

Выработка масла на поточной линии

- Масло нагревают до 50-60⁰ С
- Добавляют 50% воды при температуре 60⁰ С
- Повторно в проточную ванну добавляют 25% горячей воды и смешивают с массой масла после первого сепарирования
- Нагревают до 90-95⁰С с выдержкой 1-2 часа, без выдержки – до 110⁰С и снова сепарируют.

1.7. Лекция № 8,9 (4 часа)

Тема: «Технология хранения сыров».

1.7.1. Вопросы лекции:

1. Питательность и калорийность сыров.
2. Требования к качеству молока в сыроделии.
3. Классификация сыров и их технология.

1.7.2. Краткое содержание вопросов:

1. Питательность и калорийность сыров.

Сыр — высокопитательный натуральный пищевой продукт, получаемый в результате ферментативного свертывания молока, выделения сырной массы с последующей ее обработкой и созреванием.

Сыры являются одним из наиболее любимых продуктов европейцев, да и не только их. Увеличение мирового потребления сыров в последние годы является отражением растущего интереса людей к питательности и полезности продуктов для здоровья.

Точная дата начала производства сыров неизвестна. Вероятно, они появились после одомашнивания коровы и других млекопитающих, около 8 тысяч лет до н.э. Упоминание о производстве сыра в древние века встречается в Аравии, Египте, Индии, Израиле и Греции, то есть в жарких странах, и это не случайно, так как приготовление сыра оказалось идеальным решением консервирования молока.

Сохраняя составные части молока в более удобной и менее скоропортящейся форме, сыр стал хорошим промежуточным эквивалентом в товарообмене и играл важную роль в жизни ранних кочевых племен. Рим был богатым рынком сбыта, и римляне высоко ценили сыр. Крестовосходы принесли секрет изготовления сыра в Европу. В течение раннего средневековья секреты производства сыра охранялись монастырями. В средние века было известно много европейских сыров, в том числе такие, как швейцарский, рокфор и др.

За прошедшие тысячелетия человечество не изменило своего отношения к продукту. И это оправдано тем, что сыр содержит в концентрированном виде все жизненно необходимые для организма человека вещества и способен при соответствующих условиях хранения сохранять свое качество в течение нескольких месяцев и даже лет.

2. Требования к качеству молока в сыроделии.

Сыр — один из самых требовательных продуктов к сырью, из которого он вырабатывается. Связано это с тем, что его технология основана в большинстве своем на очень длительных микробиологических и ферментативных процессах. Микрофлора и ферменты - чувствительные индикаторы на изменение той среды, в которой они развиваются. Свойства же молока как среды для развития бактерий и проявления активности ферментов в значительной степени изменяются в зависимости от физиологического состояния лактирующего животного, рационов и типов кормления, условий их содержания и т.д.

Выработка высококачественных сыров может быть обеспечена только при условии производства и закупок молока высокого качества.

В зоне сыроделия структура посевных площадей и сельхозугодий должна соответствовать специализации хозяйства по производству сыропригодного молока. В посевах многолетних трав бобово-злаковые должны составлять примерно 60- 70%, злаковые - 30-40%, корма должны быть доброкачественными, не содержать ядовитых растений, не превышать допустимые нормы нитритов и нитратов, солей тяжелых металлов и мышьяка, пестицидов, афлатоксинов. В комбикормах и премиксах не допускается наличие антибиотиков. Кормление коров должно быть полноценным и разнообразным, рацион - содержать хорошего качества сено, сенаж, кормовую свеклу, концентрата, зеленую массу, минеральные вещества, витамины, микроэлементы. Однообразное и неполноценное кормление нарушает обмен веществ, ухудшает состав молока и делает его несyroпригодным. Особое внимание уделяют кормлению коров в зависимости от их физиологического состояния.

3. Классификация сыров и их технология

Ни один вид молочных и других пищевых продуктов не имеет такого разнообразия, как сыры. В мире известно более 2000 наименований сыров, хотя различия между многими из них незначительны. Ассортимент сыров в каждой стране состоит как из оригинальных, так и из заимствованных из других стран. Существует несколько классификаций сыров. Одна из них, наиболее распространенная — по способу выработки.

Различают сыры:

1. Сычужные, при выработке которых молоко свертывается сычужным ферментом.
2. Кислотные, или кисломолочные, когда молоко свертывается образующейся молочной кислотой. Они подразделяются на выдержанные (зеленый и др.) и свежие

(чайный, клинковый и др.).

3. Плавленные, вырабатываемые из различных натуральных сыров путем плавления.

Большинство вырабатываемых сыров — сычужные, которые по консистенции делятся на твердые и мягкие. В свою очередь твердые сыры подразделяются на

твердые, прессуемые с высокой температурой второго нагревания (советский, швейцарский, алтайский и др.);

твердые, прессуемые с низкой температурой второго нагревания (голландский, костромской, ярославский, степной, угличский, сусанинский и др.);

твердые, прессуемые с низкой температурой второго нагревания и чеддеризацией сырной массы (чеддер и др.);

твердые, прессуемые с низкой температурой второго нагревания и повышенным уровнем молочнокислого брожения (русский и др.);

и твердые, самопрессующиеся, с низкой температурой второго нагревания и созревающие при участии микрофлоры сырной слизи (пикантный, латвийский и др.).

1.8. Лекция № 10(2часа)

Тема: «Технология хранения молочных консервов»

1.8.1. Вопросы лекции:

1. Основные требования к качеству и первичной обработке молока, предназначенного для выработки молочных консервов.

2. Основы технологий молочных консервов.

3. Ассортимент и стандартные требования к качеству продукта.

1.8.2. Краткое содержание вопросов.

1. Основные требования к качеству и первичной обработке молока, предназначенного для выработки молочных консервов.

Кислотность молока на молочные консервы не должна превышать – 20⁰T, на сгущенное стерилизованное – 19⁰T,

сухое цельное молоко – 18⁰T

Термоустойчивость молока зависит от всех зоотехнических факторов

1. Периода лактации

2. Кормления

3. Межсезонья

4. Зоны разведения

5. Заболевания животных

Жир/ СОМО

В сборном молоке 0,39 до 69.

Продукт вкуснее, если отношение жир/СОМО приближается 0,40-0,42

Обязательные показатели молока идущего на консервы:

-содержание сухих веществ;

-СОМО;

-жир;

-белок;

-титруемая и активная кислотность;

-группа чистоты;

- класс бактериальной обсемененности молока;

- класс термоустойчивости по алкогольной пробе;

- отношение жир/СОМО

Не допускается молоко с добавлением:

-нейтрализующих и ингибирующих веществ;

- с запахом химикатов и нефтепродуктов;

- с выраженным липолизным, хлебным, силосным и другими кормовыми запахами и привкусами.

2. Основы технологий молочных консервов.

Сгущенных стерилизованных молочных консервов

Сгущенных молочных консервов с сахаром

Сухих молочных продуктов

Основными технологическими операциями при производстве всех молочных консервов является:

1. Приемка и сортировка
2. Очистка, охлаждение и временное резервирование
3. Нормализация состава молока
4. Тепловая обработка нормализованной смеси перед сгущением
5. Сгущение нормализованной смеси

Приемка и сортировка

Учитывается масса исходного молока, а также масса используемых для регулирования его состава обезжиренного молока, пахты и сливок. Проводится оценка их качества.

Очистка, охлаждение и временное резервирование

На сепараторах молокоочистителях и сепараторах – бактериоотделителях молоко очищается от механических примесей и частично от микроорганизмов.

Для бесперебойной работы оборудования создается некоторый запас молока – резервирование на 4-12 часов ($2-8^{\circ}\text{C}$). Если резервирование на 2-3 суток то оно подвергается тепловой обработке до $60-63^{\circ}\text{C}$ 15 сек.

Очищают при $t\ 30-40^{\circ}\text{C}$

Охлаждают до $t\ 4-8^{\circ}\text{C}$

Нормализация состава молока

жир/СОМО 0,39-0,69

0,40-0,42

$$\frac{\text{Ж прод.}}{\text{СОМО пр}} = \frac{\text{Ж норм.}}{\text{СОМО норм.}} \quad \text{Ж норм.} = \frac{\text{Ж пр}}{\text{СОМО пр}} * \text{СОМО норм.}$$

Ж пр. – требуемое содержание жира в готовом продукте, %

СОМО – содержание сухих обезжиренных веществ в готовом продукте, %

Ж норм – содержание жира, которое должно быть в нормализованном молоке, %

СОМО норм – содержание сухих обезжиренных веществ в нормализованном молоке.

Тепловая обработка нормализованной смеси перед сгущением остаточная микрофлора не должна превышать 10-100 клеток в 1 мл нормализованной смеси.

Режимы тепловой обработки

1. $90-95^{\circ}\text{C}$ без выдержки

2. $105-109^{\circ}\text{C}$ без выдержки

3. Двухступенчатая обработка сначала $85-87^{\circ}\text{C}$, а затем $120-130^{\circ}\text{C}$ без выдержки

Наиболее эффективна тепловая обработка более 100°C , но без выдержки.

Сгущение нормализованной смеси

Для сгущения используется вакуум – аппараты. Процесс выпаривания идет при $t\ 50-60^{\circ}\text{C}$, разрежение в аппарате 600-650 мм.рт.ст, что соответствует $0,2-0,15\ \text{кг/см}^2$ абсолютного остаточного давления в некоторых аппаратах t кипения можно снизить до 49°C , что соответствует 673 мм. рт. ст. или $0,1\ \text{кг/см}^2$

3. Ассортимент и стандартные требования к качеству продукта.

Сгущенные стерилизованные молочные консервы

Гомогенизация сгущенной нормализованной смеси.

Режимы гомогенизации:

$t\ 72-76^{\circ}\text{C}$ давление на 1 ступени 17-19 Мпа на 2 ступени 2,5-3,5 Мпа

Охлаждение и фасовка $18-20^{\circ}\text{C}$ фасуется в металлические банки

Стерилизация, t 116-117⁰С 15-17 мин, в гидростатических или роторных стерилизаторах.

Охлаждение банок и их термостатирование, t 36-38⁰ С в течении 10 дней.

Транспортировка и хранение, t не ниже 0, но не выше 20⁰ С в течении 1 мес. хранение от 0 до 10⁰С, 85% не более 12 мес.

Сгущенные молочные консервы с сахаром

Технологический процесс включает: приемку и сортировку; очистку, охлаждение и временное резервирование; нормализацию; тепловую обработку, сгущение. Но перед сгущением проводят гомогенизацию, t 65-75⁰ С и давление 10-12 Мпа.

Для повышения термоустойчивости вводят соли – стабилизатора в виде 25%- ного водного раствора.

Сироп

Концентрация сахара – песка 60-65%

При определении количества сахара на 100 кг молока исходят из соотношения $\text{Сахпр} = \text{Сах ст.}, а отсюда$

$\text{Ж пр.} \quad \text{Ж ст.}$

$\text{Сах ст.} = \frac{\text{Сах пр.} \cdot \text{Ж ст.}}{\text{Ж пр.}}$

Ж пр.

где Сах ст. – количество сахара, требующего наварку, кг

Ж ст. – содержание жира в стандартном молоке, %

Ж пр. – содержание жира в готовом продукте, %

Сах пр. – содержание сахара в готовом продукте, %

Высушивание (сушка)

Сущность метода заключается в удалении из продукта всей свободной и сохранения всей связанной воды. Содержание влаги в том или ином молочном продукте колеблется от 1,5 до 7%.

Химический состав сухого цельного молока:

- влага 4-7%
- сахар 36-38%
- белок 26-28%
- минеральные вещества 5-6%
- жир – 25% (в сливках – 42%)

Сухие молочные продукты

Концентрация сухих веществ на уровне 95,0-98,0%

жир/СОМО в них колеблется 0,185 для сухого быстрорастворимого молока 15% -ной жирности до 3,3 для сухих высокожирных сливок.

Сушка осуществляется нагреванием и холодом

- нагреванием

-вальцовая сушка или пленочная t 105-130⁰С.

- распылительные сушилки (дисковые и форсуночные), скорость вращения диска 7-8 тыс. оборотов в минуту скорость частиц 150-160 м/сек, t горячего воздуха 150-165⁰С, t частиц молока 60-80⁰С, в бункере охлаждается до 15-20⁰С.

Фасовка, транспортировка и хранение. Сборные металлические и комбинированные банки со съемной пробкой, пачки для сыпучих продуктов выстланные с внутренней стороны алюминиевой фольгой, полиэтиленом, бумажные мешки, фанерные бочки.

Хранится – 1 до 10⁰С не выше 85%, не более 8 мес.

Сублимационная сушка

Сублимация (лат. возгонка) т.е. непосредственный переход при нагревании твердого вещества в газообразное состояние, минуя стадию жидкости t – 25⁰С.

1.9. Лекция № 11,12(4часа)

Тема: «Технология хранения мороженого».

1.9.1. Вопросы лекции:

1. Общая характеристика и классификация мороженого.
2. Сырье, используемое в производстве мороженого.
3. Технологический процесс производства мороженого.

1.9.2. Краткое содержание вопросов.

1. Общая характеристика и классификация мороженого.

Классификация мороженого по видам продукта

Основные виды:

1. Молочное
2. Пломбир
3. Сливочное
4. Плодово-ягодное с добавлением одного или двух плодов и ягод
5. Ароматическое с использованием эссенции (лимонный, клубничный, вишневый)

Любительские виды:

1. Мороженое вырабатываемое на молочной основе (без наполнителей, с наполнителями, без глазури и в глазури)
2. Многослойное нежирное
3. Мороженое специального назначения (для диабетиков), ксилитом, кислородом
4. Мороженное вырабатываемое из ягод и овощей с добавлением молочной основы
5. Мороженое вырабатываемое на плодово-ягодной или овощной основе
6. Не жирное с использованием куриных яиц

Органолептические и микробиологические показатели мороженого.

Качество мороженого независимо от вида оценивают по органолептическим и микробиологическим показателям мороженое любого вида должно соответствовать следующим требованиям:

Показатель	Характеристика и норма
Вкус и запах	Чистый, характерные для данного вида мороженого и изготовление используемого для его сырья, без посторонних привкусов и запахов
Консистенция	Однородная, по всей массе мороженого, достаточно плотная. Допускается слабоснежистая консистенция в молочном, плодово-ягодном мороженом, а такие в маложирном (до 5%) или нежирном мороженом любительских видов.
Цвет	Однородный, характерный для данного вида мороженого. Допускается наличие неравномерной окраски в мороженом, приготовленном с плодами, ягодами и орехами (как в целом, так и в измельченном виде)
Общее количество микроорганизмов в 1 мл мороженого всех видов, ТНС. не более	100
Бактерии группы кишечных палочек менее 0,3мл продукта	не допускается
Патогенные микроорганизмы	не допускается

* Для ацидофильного мороженого не регламентируется

Не допускается к реализации мороженое, имеющее хлопьевидную и несчастную консистенцию, с органолептическими ощутимыми комочками жира и стабилизатора, а также загрязненное или с посторонними включениями.

2. Сырье, используемое в производстве мороженого

Молоко коровье и продукты из него; жиры кондитерские для шоколадных изделия; вода питьевая, соль поваренная пищевая сорта «Экстра»; плоды, ягоды и продукты их переработки; витамин С; овощи; яйца куриные, сахар, вкусовые и ароматические вещества (какао-порошок, какао-масло, шоколадная глазурь, кофе, цикорий, чай, орехи. Бисквит, вафли, гвоздика, корица, орех мускатный, ваниль, кислота лимонная, яблочная, эссенции (ароматические пищевые)

Пищевые красители: из выжимок винограда, сок клюквенный, морковный, свекловично – чайный и др.

Стабилизаторы: агар пищевой, желатин, казеинат натрия, пектин яблочный, крахмал кукурузный, картофельный

Желатин: 0.3-0.5% в виде 10%- ного водного раствора выдерживают для набухания не менее 30 минут – постоянно перемешивая и нагревая от 55 до 65°C

Крахмал: 1.5% для молочного, сливочного мороженого и пломбира, 2% для фруктового, вносят при t 40-45°C предварительно смешанный с другими сухими компонентами

Агар, агорид, альгинат натрия: (из морских водорослей) 0.3-0.7% вносят в виде 10%- ного раствора нагретого от 90 до 95°C. Вносят в смесь при t от 60 до 65°C в период её нагревания для последующей пастеризации.

Пшеничная мука: 2-3%, вносят в сухом виде предварительно смешав её с другими сухими компонентами или в виде клейстера в пастеризатор (t от 60 до 70°C) (соотношения 1:2)

Фильтрация:

Пастеризация смеси:

Осуществляется в аппаратах периодического действия при температуре 80-85°C (50-60 сек).

Охлаждение и созревание смеси:

При t 0 - 6°C смесь созревает в течение от 4 до 24 часов

Фризерование смеси:

t замораживания от 2.2 до 3.5°C, а в конце – 4.5 до 6°C

Хранение:

При t от -18°C до -25°C (85 – 90%)

Срок хранения не более 2 месяцев

Мягкое мороженное хранится в цилиндрах фризера не более 6 часов

3. Технологический процесс производства мороженого:

1. Подготовка сырья
2. Составление и приготовление смеси
3. Фильтрация
4. Пастеризация
5. Гомогенизация (для смесей на молочной основе)
6. Охлаждение
7. Хранение (созревание)
8. Фризерование смеси
9. Фасование
10. Закаливание и дозакаливание мороженого

1.10. Лекция № 13(2 часа)

Тема: «Технология хранения побочной продукции»

1.10.1. Вопросы лекции:

1. Значение вторичных продуктов переработки молока и решение проблем безотходной и рентабельной работы молокоперерабатывающих предприятий.
2. Питательная и кормовые достоинства обрат, пахты, сыворотки и продукции, вырабатываемой из них.

1.10.2. Краткое содержание вопросов:

1. Значение вторичных продуктов переработки молока и решение проблем безотходной и рентабельной работы молокоперерабатывающих предприятий

Все составные части молока используются полностью лишь при производстве цельномолочных продуктов и молочных консервов. Здесь тоже есть потери, но они не значительные и допустимые, их размеры определяются технологическими и экономическими возможностями предприятия. Но при производстве сыра, масла, творога, сметаны, потери могут быть значительными т.к. все питательные вещества молока переходят в конечный продукт например, при производстве масла сухие вещества используются на 30%, сыра и творога на 50%. Остаются побочные продукты их переработки: обрат, пахта, сыворотка. Нужно предусмотреть, чтобы эти продукты использовались так, чтобы сделать производство безотходным.

Показатель	Цельное молоко	Обрат	Пахта	Сыворо отка
Жир, %	3,7	0,05	0,4-0,05	0,7-0,2
Белок, %	3,3	3,3	3,3	0,8-1,1
Молочный сахар, %	4,7	4,7	5,0	4,5-4,7
Минеральные вещества, %	0,7	0,7	0,7	0,5-0,6
Сухие вещ-ва, %	12,5	8,8-8,9	9,0-9,1	5,8-6,9
Калорийность, ккал, 1 кг	660	320	330	230

Вторичные продукты переработки молока имеют высокую биологическую ценность. Их используют в свежем и сквашенном виде, а также для выработки различных молочных продуктов.

2. Питательные и кормовые достоинства обрата, пахты, сыворотки и продукции, вырабатываемой из них.

Обезжиренное молоко используется для приготовления заквасок, диетических кисломолочных напитков, кумыса, нежирного творога, нежирного витаминизированного молока, сыра, пищевого и технического казеина.

Обезжиренное молоко по химическому составу отличается от цельного молока только с содержанием жира, его в обрате 0,01 -0,05%, а также мало жирорастворимых витаминов т.к. они концентрируются жировой фракции. Других компонентов столько, сколько в цельном.

Обрат входит в рацион телят с 2-3 месячного возраста. Наибольший экономический эффект получен при вскармливании обрата в виде ацидофилина, а также кефира, преимущество которого перед ацидофилином в том, что его производят без термостата при температуре 18-20⁰С ацидофилин и кефир используются в качестве профилактического средства при желудочно - кишечных заболеваний. За весь молочный период телят выпаивают от 200 до 600 кг обрата, поросётам 15-18 кг в течение 2-х месяцев начиная с 16-20 дневного возраста. Содержание корм. ед. – 0,13, переваримого протеина 35 г.

Обрат – высушивают, используется молоко не ниже 2 сорта, кислотностью не выше 20⁰Т на 1 кг сухого обезжиренного молока расходуется 11 кг обрата, используется как в восстановленном, так и не восстановленном виде. Сухое обезжиренное молоко содержит корм. ед. – 1,25 кгпереваримого протеина – 370 г, сырого жира 11 г.

Обезжиренное молоко является одним из компонентов ЗЦМ (80%).

Пахта – продукт переработки масла используется в свежем виде и для различных напитков. Пахта особенно полезна для людей пожилого возраста белок пахты особенно эффективно проявляется в сочетании с комплексом витаминов находящихся в ней В₁, В₂, В₁₂, С, холин, биотин, и др. Пахта богата углеводами, в ней содержится 5% молочного сахара, который нормализует процессы брожения в желудке и предупреждает развитие гнилостных процессов в пищеварительном тракте. Пахту переходят около 75%

минеральных веществ молока, в том числе фосфор, кальций, калий, натрий и др. из пахты можно вырабатывать сыры, творог, пищевой технический казеин. Кормовая ценность пахты составляет 0,22 корм. ед., 34 г п/пр, жира 35г, БЭВ 30г. Сухая пахта 2,00 корм. ед. 367 п/пр, 57г сырого жира, 361 г БЭВ. Пахту используют в основном для поросят и реже для телят.

Сыворотка – образуется при переработке молока на сыр, казеин, творог она содержит 0,2-0,7% жира, ее сепарируют и из полученных сливок вырабатывают подсырное масло обезжиренная сыворотка используется для получения белковой массы, состоящий из очень ценных в биологическом отношении альбуминов и глабулинов. Сыворотка имеет широкое применение для производства медицинских препаратов лактозы, витаминов, ферментов. Различные напитки, начиная с кваса и заканчивая шампанским одно из основных направлений промышленной переработки сыворотки – производство молочного сахара, которая имеет самое широкое использование для выработки детского питания, медицинских препаратов и в качестве добавок для повышения питательной ценности изделий хлебопекарной, кондитерской, мясной и молочной промышленности.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа № 1 (2 ч)

Тема: «Санитарно – гигиенические показатели качества молока»

2.1.1 Цель работы: Научиться оценивать санитарно-гигиенические показатели качества молока

2.1.2 Задачи работы:

1. Определить степень чистоты, кислотность, количество бактерий по редуктазной пробе с резазурином.
2. Определить свежесть молока кипяточной пробой
3. Определить количество соматических клеток
5. Определить сортность молока.

2.1.3 Описание (ход) работы:

Нормы санитарно-гигиенических показателей качества молока

При сортовой оценке молока, направляемого на переработку, наряду с другими учитываются и такие основные показатели, характеризующие его санитарно-гигиеническое качество: группа чистоты от механических примесей; бактериальная обсемененность по количеству мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАиМ), КОЕ/г; кислотность, °Т; количество соматических клеток; количество патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл. В соответствии с ГОСТом Р 52054-2003 установлены нормы для молока в зависимости от сорта (табл. 3.1).

Определение степени чистоты молока от механических примесей по ГОСТу 8218-89

Метод основан на отделении механической примеси из дозированной пробы молока путем процеживания через фильтр и визуального сравнения наличия механической примеси на фильтре с эталоном.

Проведение анализа

Фильтр вставляют в прибор гладкой поверхностью кверху. Из объединенной средней пробы отбирают 250 см³ хорошо перемешанного молока, которое подогревают до температуры 35±5 °С и выливают в сосуд прибора.

По окончании фильтрования фильтр вынимают и помещают на лист пергаментной или другой непромокаемой бумаги.

Оценка результатов производится в зависимости от количества механической примеси на фильтре. При этом молоко подразделяют на три группы чистоты путем сравнения фильтра с эталоном.

Первая группа - на фильтре отсутствуют частицы механической примеси. Допускается для сырого молока наличие на фильтре не более двух (2) частиц механической примеси.

Вторая группа - на фильтре имеются отдельные частицы механической примеси (до 13 частиц).

Третья группа - на фильтре заметный осадок частиц механической примеси (волоски, частицы корма, песка).

Определение бактериальной обсемененности молока с помощью редуктазной пробы по ГОСТУ 9225-84

При отборе проб сырого молока для определения редуктазы допускается обработка металлической трубки или пробника пропариванием, кипячением или хлорированием с последующим ополаскиванием питьевой водой.

Редуктазная проба проводится один раз в декаду на молокоприемном пункте с использованием резазурина.

Эта проба позволяет быстро определить весь комплекс бактериологических и гигиенических качеств молока (наличие микроорганизмов - стрептококков, стафилококков, бактерий группы кишечной палочки, лейкоцитов - особенно при заболевании коров маститом). Метод основан на свойстве фермента редуктазы, выделяемого микроорганизмами, восстанавливать резазурин, легко отдающий свой кислородный атом в оксазон. При этом молоко медленно изменяет свой цвет (от серо-сиреневого через все оттенки лилового до розового, а затем и до белого).

Проба с резазурином проводится не ранее, чем через 2 часа после дойки.

3.2 Определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ, КОЕ/г)

Метод основан на способности этих микроорганизмов размножаться на плотном питательном агаре при $t = 30 \pm 1$ °C в течение 72 ч.

Количество засеваемого продукта устанавливают с учётом наиболее вероятного микробного обсеменения. Для определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов выбирают те разведения, при посевах которых на чашках вырастает не менее 30 и не более 300 колоний. Из каждой пробы делают посев на две-три чашки из нескольких разведений. Каждое из разведений должно быть засеяно в количестве 1 см³ в одну чашку Петри с заранее маркированной крышкой и залито 10 - 15 см³ расплавленной и охлажденной до $t = 40-45$ °C питательной

После застывания агара чашки Петри перевёртывают крышками вниз и ставят в таком виде в термостат с $t = 30 \pm 1$ °C на 72 часа.

Количество выросших колоний подсчитывают на каждой чашке.

Количество МА и ФАн М в 1 см³ или 1 г продукта в единицах вычисляют по формуле:

$$X = n \cdot 10^m,$$

где n - количество колоний, подсчитанных на чашке Петри;

m - количество десятикратных разведений.

Определение титруемой кислотности молока

О свежести молока судят по его кислотности, способов определения которой существует несколько. Основным является стандартный метод, основанный на титровании молока 0,1 н раствором щелочи в присутствии фенолфталеина. Кислотность молока выражается в градусах Тернера (Т°). *Под градусами кислотности по Тернеру понимается количество мл 0,1 н раствора щелочи, пошедшего на нейтрализацию 100 мл молока.*

Кислотность свежесвыдоенного молока здоровой коровы равна 16-18 °Т. Она обусловлена кислыми свойствами казеина, фосфор-но-кислых и других солей молока. При хранении молока кислотность его повышается за счет накопления молочной кислоты, образующейся из лактозы в результате молочнокислого брожения. Количество молочной кислоты в молоке определяют, умножив величину градусов Тернера на 0,009.

2.2.Лабораторная работа №2 (2 ч)

Тема: «Государственные стандарты на изготавливаемое молоко»

2.2.1.Цель работы: ознакомиться с правилами работы и техникой безопасности в молочной лаборатории, изучить государственные стандарты на изготавливаемое молоко.

2.2.2Задачи работы:

1. Ознакомиться с особенностями и содержанием работы молочной лаборатории в хозяйстве и на перерабатывающих предприятиях
2. Изучить правила работы и технику безопасности работы в лаборатории
3. Изучить организацию контроля качества молока и молочных продуктов
4. Изучить цели и методы контроля. Отбор, составление, консервирование, подготовка средних проб для анализа.
5. Изучить требования государственных стандартов на заготавливаемое молоко.

2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Государственные стандарты на заготавливаемое молоко.
2. Рабочая тетрадь.

2.2.4Описание (ход) работы:

1. Ознакомиться с особенностями и содержанием работы молочной лаборатории в хозяйстве и на перерабатывающих предприятиях

Правила работы в лаборатории и техника безопасности:

1. При выполнении анализов работать стоя, в белом халате. На рабочем столе не должно быть никаких посторонних предметов, кроме тетради для записи.
2. При выполнении анализов использовать приборы, посуду, реактивы, растворы, молоко в соответствии с методиками.
3. Запрещается выливать в раковину концентрированные кислоты во избежание порчи канализационных труб. Кислоты сливать в специальную посуду с этикетками.
4. При переносе и переливании кислоты надеть резиновые перчатки, прорезиненный фартук и защитные очки. Переливать кислоту только через воронку.
5. Нельзя пробовать реактивы на вкус.
6. При разбавлении кислоты, имеющей большой удельный вес, ее надо приливать к воде (помешивая стеклянной палочкой), а не наоборот. Жиромеры при закрывании пробками и при встряхивании завертывать в салфетки или использовать специальные футляры.
7. При ввертывании резиновой пробки в жиrometer, а также при отсчете показателя жира жиrometer держать за расширенную часть, завернутую в салфетку.
8. Если кислота попала на руки или лицо, нужно пораженные места тотчас же промыть чистой водой, затем слабым раствором соды и снова чистой водой.
9. Если на одежду попала кислота, ее нейтрализуют сухой содой и смывают водой. При попадании кислоты на стол, штатив, пол ее нейтрализуют сухой содой, смывают водой и тщательно вытирают.
10. При выполнении работ, связанных с кипячением растворов в пробирках, их отверстия держать в сторону от себя и от работающих рядом
11. Пробы молока, содержащие консервирующие вещества, органолептической оценке не подлежат.
12. Не включать и не выключать без разрешения преподавателя рубильник и приборы. Перед пуском машины или аппарата предупредить находящихся вблизи студентов.

Мойка лабораторной посуды

1. Для мойки посуды применяют моющие порошки и пасты, 0,5- 2,0%-ный раствор кальцинированной соды, 10%-ный раствор три- натрийфосфата, 0,2-1,0%-ный раствор каустической соды, хромовую смесь и др. Для приготовления хромовой смеси к 0,5 л концентрированной серной кислоты добавить при помешивании 50-60 г мелкого

растертого бихромата калия. Смесь используется до тех пор, пока она не приобретет ярко-зеленый оттенок.

2. Посуду ополоснуть теплой водой, затем вымыть ершиками в теплом растворе моющего средства, затем в горячей воде, тщательно ополоснуть вначале водопроводной, затем дистиллированной водой. Признак чистой посуды - равномерное стекание по ее стенке воды без отдельных капель и полос.

3. При необходимости посуду высушивать в сушильном шкафу.

4. Содержимое жирометров тщательно взболтать и вылить в специальную посуду с этикеткой, ополоснуть водопроводной водой, вымыть ершами в горячем 0,5-1 %-ном растворе соды, а затем 2-3 раза ополоснуть чистой водой, встряхнуть и высушить.

5. Пробки от жирометров ополоснуть теплой водой, вымыть моющим раствором, ополоснуть водой и высушить на салфетке.

Организация контроля качества молока и молочных продуктов. Цели и методы контроля

Контроль качества молока и молочных продуктов осуществляется в хозяйствах, в молочных цехах и на предприятиях молочной промышленности. Оплата продукции хозяйств и других предприятий должна производиться в соответствии с ее качеством. Такая оплата преследует две цели: во-первых, платить производителям справедливые цены за поставляемое ими молоко и, во-вторых, дать представление о том, какого качества должно быть молоко. Оплата по качеству влияет на методы и совершенствование производства, так как стимулирует или поддерживает на нужном уровне питательное, гигиеническое и технологическое качество молока. С этой точки зрения оплата должна отражать рыночную стоимость молока и молочных продуктов различного качества и побуждать производителя приспособлять уровень условий своего производства к нормам и гигиеническим требованиям, которые обеспечивают наивысшую чистую прибыль. Вместе с тем, важнейшим условием повышения качества молока и молочных продуктов является совершенствование методов их контроля.

Отбор средних проб молока и молочных продуктов

Получение достоверных и точных результатов при анализе молока и молочных продуктов во многом зависит от правильной подготовки материала к анализу. Перед анализом проводят отбор средних проб. *Под пробой понимают определенное количество нештучной продукции, отобранное для анализа.*

Отбор проб молока и молочных продуктов, подготовку их к анализу проводят в соответствии с ГОСТом 26809-86. Для микробиологических анализов пробы отбирают по ГОСТУ 9225-84. Стандартом предусмотрено взятие точечной и объединенной проб.

Точечная проба - проба, взятая одновременно из определенной части нештучной продукции (из цистерны, фляги, из монолита масла в ящике и т.д.).

Объединенная проба - проба, составленная из серии точечных проб, помещенных в одну емкость.

Каждую партию молока, поступающую на предприятие, необходимо контролировать ежедневно в течение 40 мин. после доставки.

МОЛОКО НАТУРАЛЬНОЕ КОРОВЬЕ - СЫРЬЕ. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПО ГОСТ Р 52054-2003

Настоящий стандарт распространяется на молоко натуральное коровье - сырье (далее - молоко), производимое внутри страны и ввозимое на территорию России, предназначенное для дальнейшей переработки в установленном ассортименте, в т. ч. получения продуктов детского и диетического питания.

Молоко натуральное коровье - сырье: молоко без извлечений и добавок молочных и немолочных компонентов, подвергнутое первичной обработке (очистке от механических примесей и охлаждению до температуры 4 ± 2 °С после дойки и предназначенное для дальнейшей переработки.

Молоко, в зависимости от микробиологических, органолептических и физико-химических показателей, подразделяют на сорта: высший, первый, второй и несортное.

1 Общие технические требования

1.1 Молоко получают от здоровых животных в хозяйствах, благополучных по инфекционным болезням, согласно Ветеринарному законодательству и по качеству должно соответствовать настоящему стандарту и нормативным документам, регламентирующим требования к качеству и безопасности пищевых продуктов.

1.2 По органолептическим показателям молоко должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

1.3 По физико-химическим показателям молоко должно соответствовать нормам, указанным в таблице 2.

1.4 Содержание токсичных элементов, афлатоксина М1, антибиотиков, ингибирующих веществ, радионуклидов, пестицидов, патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонелл, КМАФАнМ и соматических клеток в молоке должно соответствовать действующим санитарным нормам.

1.5 Молоко, предназначенное для изготовления продуктов детского и диетического питания, должно соответствовать требованиям высшего сорта и по термоустойчивости должно быть не ниже II группы в соответствии с ГОСТ 25228.

3 Транспортирование и хранение

3.1 Молоко перевозят специализированными транспортными средствами в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов, действующими на данном виде транспорта.

3.2 Молоко транспортируют в цистернах для пищевых жидкостей по ГОСТ 9218, металлических флягах по ГОСТ 5037 и других видах тары, разрешенных органами здравоохранения России для контакта с молоком и молочными продуктами.

Крышки тары закрывают герметично. Запорные устройства крышек пломбируют пломбами по ГОСТ 18677.

3.3 Молоко транспортируют при его температуре от 2 °С до 8 °С не более 12 ч.

При нарушении режимов транспортирования молоко относят к несортному.

3.4 Молоко у сдатчика хранят при температуре 4±2 °С не более 24 ч. При сдаче на предприятия молочной промышленности температура молока должна быть не выше 8 °С. Допускается, по договоренности сторон, вывоз неохлажденного молока из хозяйств на перерабатывающие предприятия в течение не более одного часа после дойки.

2.3. Лабораторная работа №3-4 (4 ч).

Тема: «Освоение стандартных методов анализа молока»

2.3.1 Цель работы: Научиться определять жирность молока, плотность, содержание сухих веществ, СОМО, а также научиться распознавать характер и степень фальсификации молока

2.3.2. Задачи работы:

1. Определить содержание жира в молоке стандартным методом (ГОСТ 5867-90)
2. Определить плотность молока с помощью лактоденсиметра (молочного ареометра)
3. Определить содержание жира и СОМО в молоке на анализаторе качества молока Лактан 1-4
4. Определить наличие добавленной воды в молоке с помощью анализатора качества молока Лактан 1-4 Мини-М

2.3.2 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Анализатор молока «Лактан 1-4»
2. Анализатор молока «Лактан 1-4 Мини-М»
3. Лактоденсиметр (молочный ареометр)
4. Жироскопы для молока, цилиндры на 250 мл
5. Центрифуга.
6. Образцы молока разной жирности.
7. Серная кислота, дистиллированная вода, изоамиловый спирт.
8. Водяная баня.

2.3.4 Описание (ход) работы:

1. Определение содержания жира в молоке стандартным методом (ГОСТ 5867-90)

Сущность метода заключается в растворении концентрированной серной кислотой белков молока, включая белковые оболочки жировых шариков и выделении жира в чистом виде. Для более полного выделения освободившегося от белковых оболочек жира употребляют изоамиловый спирт.

Техника определения

На каждую пробу молока взять два чистых сухих жиroma, которые занумеровать.

В каждый жиrom, стараясь не смочить горлышко, наливать 10 мл серной кислоты и осторожно, чтобы жидкость не смешивалась, добавлять пипеткой 10,77 см³ молока (уровень молока в пипетке устанавливают по нижнему мениску). Молоко из пипетки должно вытекать медленно, и после опорожнения пипетку отнимают от горлышка жиroma не менее, чем через 3 с. Выдувание молока из пипетки не допускается. Затем в жиrom добавляют 1 см³ изоамилового спирта.

Примечание. При увеличенном (в пределах допуска) объеме жиroma приливают в него несколько капель серной кислоты или дистиллированной воды с таким расчетом, чтобы уровень жидкости был ниже основания горлышка на 1-2 мм.

Жиrom закрывают узкой стороной конусообразной сухой пробкой, вводя ее немного более, чем наполовину в горлышко жиroma, затем энергично встряхивают до полного растворения белковых веществ и переворачивают 4-5 раз так, чтобы жидкость в нем полностью перемешалась, после чего жиrom ставят пробкой вниз на 5 мин. в водяную баню с температурой 65±2 °С.

2. Определение плотности молока с помощью лактоденсиметра (молочного ареометра)

Плотность (объемная масса) - это масса молока при 20 °С, заключенная в единице объема (кг/м³). Этот показатель используется для пересчета количества молока, выраженного в килограммах, в литры и наоборот, а также для установления его натуральности, расчёта по формулам содержания сухого вещества, СОМО молока и других его компонентов с использованием специальных коэффициентов. Плотность цельного коровьего молока колеблется в пределах 1027 - 1032 (у отдельных коров от 1026 до 1033), а в среднем для сборного коровьего молока она составляет в настоящее время 1028 - 1029. Плотность обезжиренного молока выше, чем цельного и может достигать 1035 - 1036. У сливок плотность близка к единице и в зависимости от жирности сливок колеблется от 1005 до 1025. Плотность молока повышается, если снять часть сливок или прибавить обезжиренное молоко к цельному.

3. Сухие вещества, сухой обезжиренный молочный остаток

3.3.1 Ускоренный метод определения сухого вещества в молоке

В металлическую бюксу на дно укладывают два кружка марли, высушивают с открытой крышкой при 105 °С 20-30 мин. и, закрыв крышкой, охлаждают в эксикаторе в течение полчаса, затем взвешивают. В подготовленную бюксу вносят пипеткой 3 см³ исследуемого молока, равномерно распределяя его по всей поверхности марли, и, закрыв крышкой, взвешивают. Затем открытую бюксу и крышку помещают в сушильный шкаф при 105 °С на один час, после чего бюксу закрывают, охлаждают и взвешивают. Высушивание и взвешивание продолжают через 20-30 мин. до получения разницы в массе между последовательными взвешиваниями не более 0,001 г. Сухой остаток на поверхности марлевого кружка должен иметь равномерный светло-желтый цвет.

3.3.2 Формулы для расчета сухого вещества и СОМО молока

Помимо лабораторных методов сухое вещество и СОМО молока можно рассчитать по формулам, используемым в производственных условиях для быстрого их определения.

3.3.3 Определение содержания жира и СОМО в молоке на анализаторе качества молока Лактан 1-4

Анализатор Лактан может быть использован для проведения экспресс-анализов при продаже, приемке и переработке молока, а также в селекционной работе.

3.4.1 Распознавание характера и степени фальсификации молока по изменению его плотности и массовой доли основных компонентов

Фальсифицированным считается молоко, если к нему добавлены какие-либо посторонние вещества или поднят жир (сливки).

При определении натуральности молока на ферме имеют значение следующие виды фальсификации: добавление воды, добавление обрата (поднятие сливок), добавление воды и обрата (двойная фальсификация), добавление соды (для снижения кислотности) или наличие других посторонних веществ, преднамеренно или непреднамеренно внесенных в молоко.

Стойловая (контрольная) проба цельного молока отбирается непосредственно на ферме в присутствии представителя перерабатывающего предприятия обычно во время контрольных доек. Показатели стойловой пробы используются для сравнения с показателями подозреваемых на фальсификацию проб молока.

2.4. Лабораторная работа №5-6 (4 ч)

Тема: «Белки молока. Проверка реактивов»

2.4.1 Цель работы: Научиться выделять и определять количественно содержание белков в молоке, проводить контроль низкотемпературной и высокотемпературной пастеризации молока, восстанавливать свертываемость пастеризованного молока.

2.4.2. Задачи работы:

1. Выделить и количественно определить белки молока.
2. Провести контроль пастеризации.
3. Определить влияние пастеризации на сычужное свертывание молока.
4. Научиться восстанавливать свертываемость пастеризованного молока.

2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Водяная баня
2. Лактан 1-4 (исполнение 200)
3. Рефрактометр ИРФ-464
4. Секундомеры
5. Титровальная установка.
5. Реактивы: 4%-ный раствор хлористого кальция; 2,5%-ный раствор сернокислого кобальта; 2% раствор фенолфталеина; 40%-ный раствор формалина; 0,5%-ный раствор перекиси водорода; раствор йодистого калия; 5%-ный раствор уксусной кислоты; стандартный раствор сычужного фермента
6. Колбы, пробирки, пипетки, стеклянные палочки, пенициллиновые бутылочки; резиновые пробки, вата.

2.4.4 Описание (ход) работы:

Сычужная проба служит для определения сыропригодности молока, под которой понимают способность молока образовывать за определенное время плотный сгусток под воздействием сычужного фермента. Лучшим по сыропригодности считается молоко, которое под действием стандартного раствора сычужного фермента свертывается в течение 16-40 минут.

Техника определения

Отмерить пипеткой по 10 см³ молока в две пробирки, которые поставить в водяную баню при температуре 32 °С и внести в них по 1 см³ стандартного раствора сычужного фермента, имеющего температуру 32 °С. Содержимое пробирок быстро перемешать и поставить их в водяную баню, заметив по секундомеру время для установления фаз коагуляции и гелеобразования.

Фаза коагуляции - промежуток времени с момента введения сычужного фермента до появления хлопьев белка. Для обнаружения хлопьев время от времени стеклянной палочкой наносят на стенку пробирки каплю молока. При стекании по стенке капли молока легко обнаруживаются хлопья белка.

Фаза гелеобразования - промежуток времени с момента появления хлопьев до образования плотного сгустка. Для этого берут вторую пробирку и время от времени ее наклоняют и следят за образованием сгустка. Концом фазы гелеобразования считают момент, когда при опрокидывании пробирки поверхность сгустка только незначительно деформируется.

Продолжительность свертывания молока — время с момента введения сычужного фермента до образования плотного сгустка (фаза коагуляции + фаза гелеобразования).

1.1.1 Выделение казеина кислотой, альбумина и глобулина нагреванием (лактоальбуминовая проба на пастеризацию)

Казеин осаждают слабым раствором кислоты, альбумин и глобулин - кипячением прозрачного фильтрата, полученного после осаждения и удаления фильтрованием казеина.

Проба основана на свойстве альбуминовой фракции белка молока свертываться под влиянием нагревания свыше 80 °С. Пастеризация молока при более низкой температуре видимых изменений этой фракции белка не дает.

1.1 Определение режима пастеризации молока с помощью фосфатазной и пероксидазной проб

1.2.1 Фосфатазный метод

Фосфатазный метод применяется для контроля низкотемпературной пастеризации молока. Кроме того, позволяет определить добавление к пастеризованному молоку сырого в количестве 2% и более. Метод основан на определении в молоке щелочной фосфатазы. Фосфатаза разрушается полностью при нагревании не ниже 63 °С в течение не менее 30 минут (даже 20-минутное нагревание при 63 °С не разрушает полностью фермент) или при температуре свыше 72 °С с выдержкой 20 сек.

1.2.2 Пероксидазная проба

Пероксидазная проба контролирует высокотемпературную пастеризацию молока, то есть молоко, прогретое не ниже, чем при 80 °С. Фермент пероксидаза инактивируется при температуре выше 80 °С. Метод основан на разложении перекиси водорода ферментом с выделением кислорода. Освобождающийся активный кислород окисляет йодистый калий до йода, окрашивающего крахмальный раствор в синий цвет.

Заключение о режиме пастеризации молока заданной пробы:

- по лактоальбуминовой пробе
- по фосфатазной пробе
- по пероксидажной пробе

Общее заключение по исследуемым образцам молока:

1.3 Количественное определение белков молока

С введением ГОСТа Р52054-2003 «Молоко натуральное коровье-сырьё» первостепенное значение имеет определение массовой доли белка в молоке-сырье при поступлении на производство.

Методы, применяемые для определения массовой доли белка в молоке, следующие:

- по Кьельдалю;
- формольного титрования;
- рефрактометрический;
- колориметрический;
- спектрофотометрический;
- с применением анализаторов, в частности ультразвуковых.

1.3.1 Определение белков в молоке по Кьельдалю

Метод измерения массовой доли общего азота по Кьельдалю с последующим определением массовой доли белка (ГОСТ 23327-98).

Метод распространяется на сырое, пастеризованное и стерилизованное молоко, а также на кисломолочные напитки без наполнителей.

Метод используется в качестве арбитражного, т.к. является наиболее достоверным (погрешность определения составляет 0,01%). Основан на разрушении органических

соединений под действием кипящей серной кислоты. Органические вещества молока при нагревании с концентрированной серной кислотой окисляются до воды, диоксида углерода. При этом азот аминокислот образует аммиак, который с серной кислотой даёт сульфат аммония. Для более быстрого и полного сжигания добавляются катализаторы. По объёму аммиака, определяемому титрованием кислот, устанавливается количество общего азота, а умножением количества азота на принятый для молочного белка коэффициент 6,38 находится содержание общего белка в молоке.

1.4.1 Метод формольного титрования

Метод формольного титрования применяется для определения белка в молоке с кислотностью не выше 22 °Т.

Подготовка к анализу

1.4.2 Рефрактометрический метод (по ГОСТ 25179)

Метод основан на определении массовой доли белка в молоке на приборе ИРФ-464 путем измерения показателей преломления молока и безбелковой молочной сыворотки, полученной из того же образца молока, разность между которыми прямо пропорциональна массовой доле белка в молоке.

Рефрактометр ИРФ-464 предназначен для измерения показателя преломления рассеивающих жидких сред, предназначен для определения процентного содержания белка в молоке по разности показаний для молока и сыворотки по шкале Белок, а также других нежировых компонентов молока и жидких молочных продуктов.

1.4.3 Определение содержания белка в молоке на анализаторе качества молока Лактан 1-4 (исполнение 200)

Этот анализатор может использоваться для проведения экспресс-анализов при заготовке, приемке и переработке молока, а также в селекционной работе.

Помимо содержания белка с помощью этого анализатора определяется содержание в молоке жира, СОМО в пробах цельного свежего или консервированного молока, в сливках и мороженом, а также плотности молока.

В основу работы прибора положен метод измерения скорости ультразвука в молоке при двух различных температурах (40—43 °С и 60-63 °С) и степень затухания ультразвуковых колебаний при прохождении их через продукт.

1. Проверка серной кислоты

Серная кислота, применяемая при определении жира в молоке, должна быть прозрачной и не содержать примесей. Допускается слабое окрашивание ее в буроватый цвет. Кислота, используемая для определения жирности молока, должна иметь плотность 1810- 1820 кг/м³. Более крепкая кислота дает темный раствор, в котором после центрифугирования трудно различить границу между жиром и раствором. Кроме того, жир может частично обуглиться, что занижит его содержание. Более слабая кислота не полностью растворяет казеин, поэтому содержание жира в молоке также будет заниженным.

НЕЛЬЗЯ ВЛИВАТЬ ВОДУ В КИСЛОТУ!

2. Проверка пригодности изоамилового спирта

1. Плотность спирта должна быть 810-812 кг/м³, ее проверяют ареометром (для жидкостей с плотностью менее 1,0).

2. В жиросмер отмерить 10 см³ проверенной серной кислоты, 10,77 см³ воды и 1 см³ исследуемого изоамилового спирта. Прибор закрыть пробкой, смесь тщательно взболтать и оставить на 24 часа в штативе для отстаивания. Если в шкале жиросмера на поверхности жидкости не выделится маслянистый слой, то спирт можно употреблять для анализа.

3. Определение нормальности щелочи

Нормальностью называют число, показывающее, сколько г-эк- вивалента вещества содержится в 1 л раствора. Для определения нормальности проверяемой щелочи необходимо 10 мл точно 0,1 н кислоты (серной, соляной, щавелевой, янтарной),

приготовленной из фиксаля, титровать в 3-кратной повторности, проверяемой щелочью в присутствии фенолфталеина.

4. Проверка воды и мерной посуды

Проверка воды

При определении кислотности молока используемая вода должна иметь нейтральную реакцию, что проверяется индикаторной бумажкой. Кроме того, при добавлении к воде одной капли 0,1 н щелочи в присутствии фенолфталеина должно появляться устойчивое розовое окрашивание.

Проверка пипеток

Вымытую пипетку наполнить дистиллированной водой (20 ± 2 °С), чтобы нижний край мениска совпал с чертой на пипетке. Перелить воду из пипетки во взвешенный с точностью до 0,001 г стаканчик.

По окончании вытекания выжидают 15 секунд, оставляя при этом кончик пипетки в соприкосновении со стенкой стакана. Затем стаканчик с водой взвесить с точностью до 0,001 г и по разнице веса с пустым стаканчиком найти вес воды, т.е. объем пипетки. Измерение повторить 2-3 раза.

Проверка бюреток

Допускаемые отклонения в мл от номинальной вместимости бюретки при 20 °С и отсчете через 30 секунд по окончании вытекания следующие.

Проверять бюретки можно так же, как и пипетки, весовым и объемным методом. При весовой проверке сливают воду из бюретки во взвешенный стакан. Затем взвесить стакан с водой и определить вес воды, т.е. объем бюретки.

При объемном методе проверяют бюретки с помощью выверенных пипеток.

5 Проверка приборов

Проверка молочных ареометров

Проверку лактоденсиметров проводят по молоку или по серновинной смеси (химически чистая серная кислота приливается к 85%- ному спирту-ректификату до плотности раствора 1,025-1,036 при 20 °С, что устанавливается проверенным ареометром).

Для выверки лактоденсиметров производят параллельное определение плотности пикнометрическим методом.

Проверка жирометров

При выпуске из производства жирометры подлежат 100%- ной проверке и клеймению комитетом мер и измерительных приборов. Поверительное клеймо ставится на корпусе жирометров. Пользоваться жирометрами без клейма не разрешается.

2.6. Лабораторная работа №7-8 (4 ч)

Тема: «Молоковедение»

2.6.1 Цель работы: Научиться оценивать качество молока

2.6.2 Задачи работы: Определить группы чистоты молока, кислотность

2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

для определения группы чистоты – прибор «Рекорд»; для определения плотности – ареометр (лакто- денсиметр), цилиндр (200, 250); для определения кислотности – титровальные установки, конические колбы, воронки, мерные цилиндры (10, 20, 25), 0,1 н. раствор гидроокиси натрия, 70 %-ный спиртовой раствор фенолфталеина, дистиллированная вода;

2.6.4 Описание (ход) работы:

Определение группы чистоты молока

Установление группы чистоты молока ведется по ГОСТ 8218 и основано на определении степени чистоты ватного или фланелевого фильтра, через который фильтровался продукт.

В зависимости от этого молоко делят на три группы чистоты: I группа – на фильтре нет частиц механической примеси;

II группа – на фильтре имеются едва заметные отдельные частицы;

III группа – обнаруживается заметный осадок мелких и крупных частиц. Наличие механических частиц отрицательно влияет на качество молока,

так как вместе с ними вносятся различные микроорганизмы.

Для молока питьевого группа чистоты должна быть строго не ниже I-ой.

Порядок проведения анализа.

Для фильтрования молока наиболее часто применяют прибор «Рекорд», имеющий вид молочной бутылки без дна, горлышко которой закрывается мембранной сеткой с герметическим затвором.

На сетку прибора кладут ватный или фланелевый диск, закрывают затвор, а затем в сосуд прибора (бутылку) наливают 250 мл хорошо перемешанного молока. Для ускорения фильтрования молоко можно подогреть до 35...40 °С. После окончания фильтрования открывают затвор прибора, вынимают фильтр, помещают его на лист пергаментной бумаги и подсушивают на воздухе, следя за тем, чтобы не попала пыль. Подсушенный фильтр рассматривают и по количеству находящихся на фильтре частиц судят о чистоте молока.

Определение плотности молока

Плотность молока характеризует соотношение всех находящихся в нем компонентов и является показателем натуральности продукта. Сухие обезжиренные вещества повышают плотность, а жир снижает, так как плотность жира меньше плотности воды. Молоко высшего сорта имеет плотность не менее 1028 кг/м³, первого и второго сортов – не менее 1027 кг/м³, несортového – менее 1026,9 кг/м³.

Для определения плотности молока руководствуются ГОСТ 3625 и применяют специальный **ареометр** (лактоденсиметр). В нижней расширенной части прибора находится дробь (для придания устойчивости при погружении). Средняя часть прибора представляет шкалу с делениями, показывающую плотность молока в кг/м³. Верхняя часть имеет шкалу термометра, указывающего температуру молока в момент измерения плотности.

Порядок проведения анализа.

Исследуемое молоко тщательно перемешивают и осторожно наливают в слегка наклоненный цилиндр емкостью 250 мл до 2/3 объема, не допуская вспенивания. Цилиндр с исследуемой пробой устанавливают на ровной горизонтальной поверхности. Чистый сухой ареометр медленно погружают в молоко, оставляя его свободно плавать в течение 1-3 мин, следя за тем, чтобы он не касался стенок цилиндра. После установления прибора в неподвижном состоянии отсчитывают плотность по уровню молока относительно шкалы с точностью до 0,0005 кг/м³ и температуру с точностью до 0,5 °С. Измерение плотности повторяют еще раз, слегка качнув ареометр. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,0005 г/см³.

Определяются средние значения температуры и плотности двух параллельных опытов.

Если молоко во время определения плотности имело температуру выше или ниже 20 °С, то для получения сравнимых результатов необходимо плотность молока привести к 20 °С, учитывая, что с увеличением температуры молока на 1 °С его плотность уменьшается на 0,2 кг/м³, а с уменьшением температуры молока на каждый градус ниже 20 °С, его плотность увеличивается на 0,2 кг/м³.

Плотность анализируемого молока определяют по формуле:

$$d_{20} = d_t + 0,2 \cdot (t - 20)$$

где d_{20} – плотность молока при 20 °С, кг/м³;

d_t – плотность молока при температуре опыта, кг/м³;

t – температура опыта, °С.

Чаще всего для приведения значений плотности к 20 °С пользуются специальными таблицами ГОСТ 3625. При этом в левой крайней графе находят строку со значением средней фактической плотности молока, найденного с помощью ареометра, а в последующих графах – среднее значение температуры

опыта. На пересечении соответствующей строки и графы находят значение плотности молока при 20 °С, которое принимается за окончательный результат.

Определение титруемой кислотности молока Кислотность – это основной показатель, по которому можно определить

свежесть молока. Кислотность выражается в условных градусах Тернера и показывает количество миллилитров 0,1 н. раствора щелочи, пошедшее на нейтрализацию 100 мл молока, вдвое разбавленного дистиллированной водой в присутствии индикатора фенолфталеина. Кислотность свежего молока зависит от наличия в нем белков, кислых фосфорнокислых и лимоннокислых солей, лимонной кислоты, углекислоты и других веществ. При хранении кислотность возрастает вследствие образования молочной кислоты при молочнокислом брожении.

Метод основан на нейтрализации свободных кислот, кислых солей и свободных кислотных групп белков раствором гидрата окиси натрия в присутствии индикатора фенолфталеина.

Кислотность молока не должна превышать 21 градуса Тернера, для жирного и высокожирного молока – 20 градусов Тернера.

Методы и методики определения кислотности молока изложены в ГОСТ

Порядок проведения анализа.

В коническую колбу на 100 мл пипеткой отбирают 10 мл хорошо перемешанного молока, 20 мл дистиллированной воды и 2...3 капли раствора фенолфталеина. Водой разбавляют для более ясного определения конца титрования. Содержимое колбы взбалтывают и при непрерывном помешивании приливают сначала сразу около 1 мл, а затем по каплям до появления бледно-розового окрашивания, не исчезающего в течение одной минуты.

Обработка результатов исследования.

Кислотность молока в градусах Тернера определяют по формуле:

$$X = 10(a - K)$$

где X – кислотность молока, град. Т; a – количество 0,1 н. раствора едкого натра (калия), затраченное на титрование, мл; K – поправка к титру 0,1 н. раствора едкого натра (калия); 10 – коэффициент пересчета на 100 мл молока.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 1 °Т.

2.6. Лабораторная работа №9 (2ч)

Тема: «Сепарирование молока»

2.6.1 Цель работы: Научиться проводить сепарирование молока, анализировать продукты сепарирования

2.6.2 Задачи работы:

1. Ознакомиться с сепаратором и подготовить его к работе.
2. Получить молоко для сепарирования, взвесить, определить жирность, температуру и другие показатели.
3. Перед сепарированием произвести расчеты, связанные с получением сливок заданной жирности.
4. Провести сепарирование, в процессе которого определить рабочее отношение и отрегулировать жирность сливок.
5. Сделать анализ продуктов сепарирования (сливок, обезжиренного молока).
6. Детали сепаратора вымыть и привести рабочее место в порядок.
7. Заполнить технологический журнал.
8. Составить жировой баланс.
9. Нормализовать сливки до определенной жирности.
10. Решить задачи по индивидуальному заданию.

2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Сепаратор
2. Водяная баня
3. Титровальная установка
4. Лактоденсиметры.
5. Центрифуга
6. Реактивы: серная кислота, изоамиловый спирт, 0,1 н раствор щелочи, фенолфталеин.
7. Молочные жиромеры, сливочные жиромеры, колбы, пипетки, цилиндры.

2.6.4 Описание (ход) работы:

Для проведения занятия по сепарированию молока подгруппа студентов разделяется на 2-3 бригады, каждая из которых получает задание:

1. Ознакомиться с сепаратором и подготовить его к работе.
2. Получить молоко для сепарирования, взвесить, определить жирность, температуру и другие показатели.
3. Перед сепарированием произвести расчеты, связанные с получением сливок заданной жирности.
4. Провести сепарирование, в процессе которого определить рабочее отношение и отрегулировать жирность сливок.
5. Сделать анализ продуктов сепарирования (сливок, обезжиренного молока).
6. Детали сепаратора вымыть и привести рабочее место в порядок.
7. Заполнить технологический журнал.
8. Составить жировой баланс.
9. Нормализовать сливки до определенной жирности.
10. Решить задачи по индивидуальному заданию.

Перед работой следует ознакомиться с характеристикой сепаратора по заводскому паспорту, установить производительность (л/г), число оборотов барабана (об./мин.), допустимое содержание жира в обезжиренном молоке (%).

1. Расчеты при сепарировании

Перед началом сепарирования молока следует сделать необходимые расчеты. Для этого надо знать количество молока, предназначенного для сепарирования, и содержание в нём жира.

По основной формуле сепарирования определяют, какое количество сливок заданной жирности (например, 30%) можно получить из молока, предназначенного для сепарирования.

Зная количество сливок заданной жирности, которое планируется получить из имеющегося в наличии молока известной жирности, рассчитывают абсолютный выход сливок, и на основании его - рабочее отношение сливок к обрату в процессе сепарирования, которое нужно соблюсти, чтобы получить сливки заданной жирности.

1. *Абсолютный выход сливок*, т.е. расход молока на 1 кг сливок.

2. *Рабочее отношение* показывает, сколько обрата при сепарировании приходится на 1 кг сливок. Например, $P_0 = 1:8$ означает, что из 9 кг молока при сепарировании получается 1 кг сливок и 8 кг обрата. Рабочее отношение можно легко определить во время работы сепаратора, подставив одновременно под сливочный рожок и под рожок для обрата по мерному цилиндру на 100 мл.

2. Сепаратор разобрать и вымыть, соблюдая технологическую инструкцию.

Анализ продуктов сепарирования

2.1 Анализ сливок

Среднюю пробу сливок для анализа берут по окончании сепарирования, пропорционально их количеству. Брать пробу сливок во время сепарирования из-под сливочного рожка нельзя, так как в процессе сепарирования жирность сливок меняется.

В хозяйстве перед отбором проб из фляг сливки перемешивают мутовкой движением ее вверх и вниз 10-15 раз. Отбор проб сливок, составление средней пробы, выделение среднего образца и подготовку его к исследованию производят аналогично отбору проб молока.

Для отбора средней пробы сливок из флаг на металлическую трубку надевают резиновое кольцо, при помощи которого снимают слой сливок с наружных стенок трубки.

2.2 Анализ обезжиренного молока

Определение жирности, кислотности, плотности и других показателей обезжиренного молока производят так же, как и при исследовании цельного молока, применяя лишь двукратное центрифугирование с целью более точного определения содержания жира.

Анализ результатов

1. Как отличаются показатели качества сливок и обраты от соответствующих показателей молока, взятого для сепарирования?
2. К какому сорту относятся полученные бригадой сливки, пригодны ли они для сдачи государству?
3. Какова погрешность при определении жирности сливок объемным методом и в молочном жиромере по сравнению со стандартным весовым методом?

3. Технохимический контроль сепарирования

Для учета и контроля при сепарировании служит технологический журнал сепарирования, на основании данных которого составляется жиробаланс. В жиробалансе сравнивается приход и расход жира и выявляются его потери. Если потери жира превышают предельно допустимые нормы, следует найти причины и устранить их.

На основании данных проведенного сепарирования рассчитать жировой баланс и установить % потерь жира. Сопоставить полученный результат с нормативами потерь.

4. Нормализация сливок

Нормализация смешением с помощью квадрата

где O - количество обезжиренного молока, требуемого для нормализации, кг;

C - количество сливок, подлежащих нормализации, кг;

$J_{сл}$ - содержание жира в сливках, подлежащих нормализации, %; $J_{нсл}$ - заданная жирность нормализованных сливок, %;

J - содержание жира в обезжиренном молоке.

2.8. Лабораторная работа №10 (2ч)

Тема: «Технология хранения кисломолочной продукции»

2.8.1 Цель работы: изучить режимы хранения кисломолочной продукции

2.8.2 Задачи работы: определить качество кисломолочных продуктов при различных режимах хранения

2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Весы СМП-84
2. Водяная баня
3. Центрифуга
4. Титровальная установка
5. Реактивы

2.8.4 Описание (ход) работы:

Пастеризованное коровье молоко сквашивают закваской, приготовленной на кефирных грибах. Кефир бывает жирный (1; 2,5; 3,2; 3,5%), нежирный, витаминизированный (содержит 10мг % аскорбиновой кислоты, жирность – 3,5%), с повышенным содержанием сухих веществ, фруктово-ягодный (жирность 1 и 2,5%), детский (жирность – 3,2; 3,5%) и др. Кислотность в пределах 80-100°Т, температура при выпуске в реализацию не выше 6°С.

Срок хранения должен составлять не более 36 часов при температуре $4 \pm 2^\circ\text{C}$. Срок хранения детского и витаминизированного кефира в бутылках не более 24 часов при температуре 0-6°С, в пакетах – не более 72 часов.

Кефир должен иметь кисломолочный, освежающий, слегка острый вкус и запах, без посторонних привкусов и запахов. Консистенция однородная, в зависимости от способа производства с нарушенным или ненарушенным стуктом. Допускается наличие частиц

наполнителя во фруктово-ягодном кефире. Допускается также газообразование в виде отдельных глазков, вызванное нормальной микрофлорой. На поверхности кефира разрешается незначительное отделение сыворотки – не более 2% от объема продукта.

Таблица 4 – Шкала органолептической оценки кефира

Баллы	Состояние упаковки	Консистенция	Вкус	Запах	Цвет
5	Яркая, красочная, хорошо оформлена, не деформирована, не поврежден, с полной информацией	Однородная, с ненарушенным сгустком. Газообразование в виде отдельных глазков, без отделения сыворотки	Чистый, кисломолочный, освежающий, слегка острый.	Кисломолочный без посторонних запахов	Молочно-белый
4	Недостаточно яркая и красочная, с полной информацией	Однородная, жидковатая, без отделения сыворотки.	Слабо выраженный, кисломолочный, без посторонних привкусов.	Слабо выраженный, кисломолочный	Белый, слегка кремовый
3	Неяркая, с неполной информацией	Неоднородная, комковатая, с незначительным отделением сыворотки.	Плохо выраженный кисломолочный, неосвежающий.	Плохо выраженный кисломолочный	Оттенок не свойственный продукту
2	Неяркая, деформирована, загрязненная с неполной информацией	Жидкая с ярко выраженным отделением сыворотки	С посторонними привкусами	С посторонним запахом	Серый
1	Не соответствует стандарту	Полное отделение сыворотки.	Резкие посторонние привкусы	Резкие посторонние запахи	Серый

2.9. Лабораторная работа №11-15 (10 ч)

Тема: «Технология хранения масла»

2.9.1 Цель работы: Произвести выработку масла в условиях молочной лаборатории, проанализировать масло и побочную продукцию – пахту.

2.9.2 Задачи работы:

1. Изучить оборудование для маслоделия.
2. Произвести анализ полученных на бригаду сливок.
3. Выработать из сливок сладкосливочное масло или кислосливочное масло.
4. Провести анализ полученного масла и пахты.
5. Сделать расчеты, связанные с маслоделием, и составить жиробаланс.
6. Произвести органолептическую оценку и установить сорт масла.
7. Изучить требования действующего стандарта ГОСТ Р 52253- 2004
8. Масло и паста масляная из коровьего масла (дата введения 07.01.2005).
9. Решить задачи по индивидуальному и общему групповому заданию.

2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Электрическая маслобойка “Сибирячка”
2. Весы СМП-84
3. Водяная баня
4. Центрифуга
5. Титровальная установка
6. Технические весы
7. Реактивы: 1%-ный раствор флороглюцина в эфире; раствор соляной кислоты; раствор фенолфталеина; серный эфир; спирта; 0,1 н раствор NaOH; раствор серной кислоты; изоамиловый спирт.
7. Сливочные жиромеры, молочные жиромер, стеклянные палочки, конические колбы, пробирки.

2.9.4 Описание (ход) работы:

1. Основы выработки масла на учебном оборудовании

Выработка масла производится в электрической маслобойке “Сибирячка”. С помощью этой маслобойки в условиях лаборатории можно приготовить сливочное масло, соленое и несоленое, сладкосливочное и кислосливочное, вологодское, крестьянское. Работа маслобойки основана на использовании механической силы для сбивания и перемешивания (обработки) продукта.

Общая емкость электромаслобойки 8 кг, но для того, чтобы сбить масло, нужно сливки или сметану залить в пределах 3 кг, чтобы обеспечить механический удар, сотрясение. В результате вращения сбивателя появляются масляные зерна. Пахта, побочный продукт маслоделия, сливается, а масляные зерна обрабатываются до получения обычного масла.

Маслобойка “Сибирячка” имеет корпус электропривода, внутри которого смонтирован двигатель. Он однофазный, коллекторный, с принудительным охлаждением. От вала электродвигателя вращение передается лопастям сбивателя через червячные или промежуточные шестеренки. Свободный доступ к угольным щеткам в электроприводе позволяет легко производить их замену, электроприводы устанавливают в гнездо корпуса сбивателя горизонтально и так, чтобы шестеренка вошла в зацепление с зубцами шестерни лопастей сбивателя. Сбиватель состоит из двух лопастей, закрепленных на кронштейнах, получающих вращение через упомянутые шестерни.

Выработку масла можно производить и на маслобойке электрической типа МЭ 6-00. Температура исходных сливок 8-10 °С; жирность 30-40%. Заполнение бачка от 3 до 6 л. После заполнения бачка установить механизм сбивания и запереть двумя замками маслобойку. Только после этого включить ее в сеть. Время сбивания масла - 6-15 минут.

2. Анализ сливок или сметаны

Сметану перед взятием пробы тщательно перемешивают мутовкой или ложкой, делая около 20 движений. Отбирать пробы сливок и сметаны лучше черпаками.

Перед исследованием пробы сливок или сметаны для уменьшения вязкости нагревают до 30-35 °С, погружая сосуды с продуктом в теплую воду, затем охлаждают до 20 °С. Сливки перемешивают, переливая 3-4 раза из одной колбы в другую. Общая проба для определения кислотности и содержания жира должна иметь массу 50-100 г.

Стандартный (весовой) метод определения жирности сметаны. В сливочный жиромер отмерить 5 г продукта (температура 20±2 °С), добавить 5 см³ воды, 10 см³ серной кислоты и 1 см³ изоамилового спирта. Далее определение такое, как на стр. 97. Сливочный жиромер показывает содержание жира в процентах. Объем двух делений шкалы соответствует 1% жира.

3. Исследование пахты

Жир пахты определяют, как в молоке, но необходимо двухкратное центрифугирование. Можно пользоваться специальными жиромерами для пахты. Остальные анализы аналогичны тому, как это делается при исследовании молока.

Влагу в масле определяют на специальных весах СМП-84. Весы состоят из неравноплечного коромысла, на котором укреплен процентная шкала.

На чашку весов поместить алюминиевый стаканчик и гирю 10 г, а на нулевое деление процентной шкалы подвесить два рейтера, один на другой. Весы уравновесить татированной гайкой, помещенной на конце коромысла. Убрать гирю и уравновесить весы маслом. Снять щипцами с весов алюминиевый стаканчик со взвешенным маслом и на спиртовке или на плитке выпарить влагу, избегая разбрызгивания жира. Конец выпаривания определить по прекращению треска, исчезновению пены и слабому побурению осадка на дне стакана. Выпаривание можно производить с помощью специального выпаривателя влаги ВВМ-1.

5. Особенности отбора проб и оценки качества больших партий товарного масла, в том числе с целью обнаружения его фальсификации

Доброкачественное масло должно быть чистым, без каких-либо посторонних привкусов и запахов, плотной и однородной консистенции, от белого до светло-желтого цвета. Поверхность разреза сливочного масла должна быть блестящей, сухой, иногда с единичными, едва заметными капельками влаги.

Отбор проб масла. При экспертизе больших партий масла берут пробы от 10% всего количества единиц упаковки. Для лабораторного анализа на мясо-молочной и пищевой контрольной станциях из небольшой партии масла берут пробу не более 50 г.

При обнаружении в партии масла с пороками (посторонний запах, плесень, наличие посторонних веществ и т.д.) нужно вскрыть все упаковки данной партии, от расфасованного масла берут 3% брусков. Затем из каждого бруска берут не более 50 г масла, помещают его в банку для составления средней пробы. Банку помещают в водяную баню температурой 35 °С, нагревают пробу при постоянном перемешивании до получения массы однородной консистенции, охлаждают до температуры 20 °С и отделяют лабораторный образец.

Определение степени кислотности

В коническую колбу помещают 5 г масла, расплавляют при температуре 40-50 °С и добавляют к нему 20 см³ смеси серного эфира и спирта (1:1) и 3 капли раствора фенолфталеина. Смесь титруют децинормальным раствором едкой щелочи при постоянном помешивании содержимого до появления розового окрашивания (не исчезающего в течение 1 мин.).

Градус кислотности исследуемой пробы получают умножением числа миллилитров децинормальной щелочи, потраченной на титрование 5 г масла, на 2. Некоторые это число называют градусами Кеттсторфера.

Установление степени прогоркания

В пробирку вливают равные объемы растопленного исследуемого масла, соляной кислоты плотностью 1190 кг/м³ и несколько капель 1%-ного раствора флороглюцина в эфире. Все хорошо перемешивают и читают реакцию. Положительная реакция характеризуется появлением красной окраски.

Вместо эфирного раствора флороглюцина можно применять насыщенный на холоде раствор резорцина в бензоле. Техника постановки реакции аналогична первой. В присутствии альдегидов появляется красно-фиолетовое, фиолетовое окрашивание или кольцо.

Определение стеаринизации (осаливания) масла

Под действием лучей света в масле происходит окисление ненасыщенных жирных кислот, которые переходят в оксикислоты

Оксиновая кислота, окисляясь, переходит в диоксистеариновую. В практике эксперта для исследования масла на стеаринизацию можно ограничиться органолептической оценкой.

Определение в масле посторонних примесей

Определение примеси в сливочном масле тканевого жира

Примесь в сливочном масле тканевого жира определяют установлением точки плавления жира и количества растворимых в воде летучих кислот (число Рейхерта - Мейселя). Температура плавления молочного жира колеблется в пределах от 24 до 34 °С, жир

тканевой (животный) имеет в зависимости от вида (свиной, бараний, коровий) различную температуру плавления, но не ниже 37-38 °С.

2.10 Лабораторная работа №16-20(10ч)

Тема: «Технология хранения сыра»

2.10.1 Цель работы: Изучить влияние режимов хранения на качество сыра

2.10.2 Задачи работы:

1. провести отбор проб.
2. определить качество сыра

2.10.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Молочные жиромеры.
3. Водяная баня
4. Реактивы: изоамиловый спирт, серная кислота, 0,1 н раствор NaOH, фенолфталеин.
5. Титровальная установка

2.10.4 Описание (ход) работы:

Отбор образцов сыра для оценки их качества и подготовку их для анализа проводят в соответствии с действующим стандартом.

Щуп для отбора образцов вводят в сыр на глубину 6—8 см (на 3/4 длины щупа), чтобы в пробе были все слои сыра. Затем щуп поворачивают и вынимают вместе со столбиком сыра. По вынутой пробе оценивают рисунок, консистенцию, цвет, вкус и запах сырного теста. По окончании оценки верхнюю часть столбика размером 1,5-2 см аккуратно вставляют в отверстие, которое должно быть тщательно заделано (запарафинировано) во избежание порчи сыра.

При органолептической оценке в сырах определяют внешний вид, характер рисунка, цвет, консистенцию, вкус и запах (ГОСТ Р 52972-2008).

Внешний вид. Осматривают форму головки, состояние корки и парафинов.

Рисунок. Учитывают его развитость и типичность. О развитости судят по количеству глазков на поверхности разреза, а о типичности – по форме и размеру глазков.

Цвет. Цвет сырного теста устанавливают на свежей поверхности разреза головки.

Консистенция. Устанавливают путем легкого сгибания столбика сыра.

Консистенция хорошего сыра нежная, достаточно эластичная или маслянистая.

Определяют наличие грубой, твердой, колющейся или ремнистой консистенции.

Вкус и запах. Устанавливают, нет ли отклонений от типичных для каждого сыра вкусовых особенностей.

Полутвердые сычужные сыры по органолептическим показателям подразделяют на высший и первый сорта. Сорт сыра устанавливают по ряду показателей 100-балльной системы.

Оценку качества сыра по органолептическим показателям производят по 100-балльной системе:

- вкус и запах - 45; консистенция - 25; рисунок - 10; цвет теста - 5;
- внешний вид - 10; упаковка и маркировка - 5

Сыр относится к высшему сорту, если общее число баллов 87-

100, по вкусу и запаху – не менее 37; к первому сорту, если число баллов 75-86.

Сыры, получившие менее 75 баллов или по составу не соответствующие требованиям стандарта, не реализуют, их направляют на переработку.

2.11 Лабораторная работа №21-24 (8 ч)

Тема: «Технология хранения молочных консервов»

2.11.1 Цель работы: Определить качество молочных консервов

2.11.2 Задачи работы:

1. провести отбор проб.
2. определить содержание жира, кислотность и дать органолептическую оценку.

2.11.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Молочные жиромеры.
3. Водяная баня
4. Реактивы: изоамиловый спирт, серная кислота, 0,1 н раствор NaOH, фенолфталеин.
5. Титровальная установка
8. Обезжиренное молоко.

2.11.4 Описание (ход) работы:

1. Определение массовой доли жира

В химический стакан вместимостью 25-50 см³ или на лист пергаменты взвешивают 1,5 г сухого продукта. В жиромер для молока наливают 10 см³ серной кислоты плотностью 1,81-1,82 г/см³, 7-8 см³ воды, помещают через воронку навеску, смывая в жиромер прилипшие частицы водой, затем приливают 1 см³ изоамилового спирта и добавляют столько воды, чтобы уровень жидкости был на 4-6 мм ниже шейки жиромера.

Закрывают жиромер пробкой и энергично встряхивают до растворения основной массы продукта.

2. Определение массовой доли влаги

Метод высушивания основан на высушивании навески анализируемых продуктов при определенной температуре.

Рефрактометрический метод основан на определении массовой доли сухого вещества анализируемого продукта по показателю преломления света с вычислением влаги по формуле.

При определении массовой доли влаги рефрактометром необходимо всю лактозу, содержащуюся в сгущенных консервах, растворить. Для этого продукт помещают в пробирку, закрывают пробкой и ставят на 5 мин в кипящую водяную баню, затем на 3-5 мин - в проточную воду для охлаждения до комнатной температуры.

Правильность показаний рефрактометра проверяют по дистиллированной воде при 20 °С. При нанесении на призму 1-2 капель воды показание рефрактометра должно быть равным нулю. При отклонении показаний от нуля шкалу устанавливают на нулевое деление ключом.

Содержимое пробирки перемешивают стеклянной палочкой и быстро наносят 1-2 капли пробы на сухую чистую поверхность нижней призмы рефрактометра, термостатируемого при (20±0,1) °С. По правой шкале находят процентное содержание сухих веществ, совпадающее с границей раздела темного и светлого полей.

Массовую долю влаги (В) в процентах вычисляют по формуле

$$B = 100 - C$$

3 Определение органолептических показателей

Для определения органолептических показателей (вкуса, запаха, консистенции, цвета) продукта его берут в неразведенном виде в зависимости от определяемого показателя и от способа употребления в пищу данного продукта. Температура анализируемых продуктов должна быть от 15 до 20 °С.

В стакан с навеской сухого продукта приливают маленькими порциями теплую 40±2 °С кипяченую или дистиллированную воду, тщательно растирая комочки. Общий объем жидкости доводят до 100 см³. Содержимое в стакане оставляют на 10-15 мин для набухания белков.

Органолептические показатели определяют осмотром и опробованием подготовленных для анализа консервов в соответствии с требованиями стандартов или НД.

Небольшими порциями приливают горячую воду (65-70°C), тщательно растирая комочки стеклянной палочкой. После получения однородной массы восстановленные продукты охлаждают, приливают к восстановленному продукту 40 см³ воды (20±2°C) и 0,3 см³ фенолфталеина, перемешивают и титруют. Титруют раствором гидроокиси натрия (калия) с молярной концентрацией 0,1 моль/дм³ до появления слабо-розовой окраски, не исчезающей в течение 30 с.

2.12. Лабораторная работа №25-28 (8 ч)

Тема: «Технология хранения мороженого»

2.12.1 Цель работы: Научиться составлять смесь и вырабатывать мягкое мороженое, анализировать качество готового продукта

2.12.2 Задачи работы:

1. Проанализировать сырьё для выработки мягкого мороженого.
2. Рассчитать рецепт для мороженого.
3. Составить смесь.
4. Выработать продукт.
5. Провести анализ и органолептическую оценку мороженого.

2.12.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Фризер.
2. Молочные жиромеры.
3. Водяная баня
4. Реактивы: изоамиловый спирт, серная кислота, 0,1 н раствор NaOH, фенолфталеин.
5. Центрифуга
6. Технохимические весы.
7. Титровальная установка
8. Молоко цельное, сахар-песок, сухое молоко, сливочное масло.

2.12.4 Описание (ход) работы:

1. Общая характеристика мороженого и используемого для его выработки фризера

Мороженое - это пищевой продукт, который получается путем взбития и замораживания молочных и фруктово-ягодных смесей с сахаром, со стабилизатором, а для некоторых видов также с вкусовыми и ароматическими наполнителями. Ассортимент мороженого включает более 50 наименований.

Во всех случаях по бактериологическим показателям мороженое не должно содержать патогенных и токсигенных микробов (сальмонелл, стафилококков). Допустимый титр кишечной палочки не ниже 0,3, а общее количество микробов не должно превышать 100 тысяч в 1 мл мороженого любого вида.

Для мороженого на молочной основе основным сырьем является молоко цельное или обезжиренное кислотностью не выше 18 °Т, сухое и сгущенное молоко, сливки натуральные и сгущенные, масло и др. В молочном мороженом содержится жира - 3,5%, сахара - 15,5%, других сухих веществ - 29%, в сливочном мороженом - соответственно 10,14 и 34%, пломбире - 15,25 и 30%.

Обязательными компонентами во всех видах мороженого является сахар и стабилизаторы. Стабилизаторы - это желеобразующие вещества, от введения которых мороженое загустевает и приобретает ряд свойств, улучшающих его качество.

В качестве стабилизаторов используются желатин, пищевой агар, казеинат натрия, пектин, крахмал, пшеничная мука и др. Их вносят в количестве от 0,3 до 1,5%. Для улучшения вкуса и запаха в мороженое вносят различные вкусовые и ароматические добавки: ванилин вводится в количестве 0,05-0,15%, какао-порошок - 2,3%, шоколад - 4,6%. Используются также орехи, кофе, изюм, соки, варенье, пищевые эссенции, вино и др.

2. Подготовка сырья и составление смеси (расчет рецептуры для молочного мороженого)

Для производства мороженого используют разнообразное сырье, которое должно быть доброкачественным и отвечать соответствующим требованиям.

Выбор компонента для мороженого может быть различен и зависит от имеющегося в наличии сырья.

Необходимое количество сырья для составления смеси определяют по соответствующим рецептурам. В условиях университета, если нет полного набора сырья или сырье имеет иной состав, необходимо произвести перерасчеты на имеющееся сырье.

Поэтому по заданию преподавателя надо получить набор компонентов для составления смеси. Определить химический состав и качество компонентов. Рассчитать рецепт для составления 1-10 кг готовой смеси.

Молочными компонентами в данном случае могут служить: молоко коровье цельное, сливки из коровьего молока, масло коровье несоленое, молоко цельное сгущенное с сахаром, молоко коровье сухое.

Для расчета рецептуры составить количество уравнений по числу видов сырья.

Рассчитать рецепт на 1 кг молочного мороженого содержащего молочного жира - 3,5%, сахарозы - 15,5, СОМО - 10%. Сырье: молоко коровье цельное (жира - 3,2%, СОМО - 8,1%); сухое обезжиренное молоко (СОМО - 93%); сливки (жира - 40,0%, СОМО - 4,8%).

3. Анализ исходного сухого молока и сухих смесей

- Определение содержания жира

Пробу (около 50-60 г) берут шупом и помещают в банку с притертой пробкой.

1. В молочный жиромер отмерить 10 см^3 кислоты плотностью $1810-1820 \text{ кг/м}^3$.
2. В небольшой стаканчик отвесить 1,5 г сухого молока, прилить 4 см^3 горячей воды ($70-75^\circ\text{C}$), тщательно перемешать стеклянной палочкой.
3. Из стаканчика рь в жиромер с кислотой, ополаскивая стаканчик несколько раз водой порциями по 3 см^3 , сливая воду в жиромер. Уровень жидкости в жиромере должен быть ниже основания горла на 4-6 мм.

Далее определяют так же, как и в обычном молоке, за исключением того, что применяют двукратное центрифугирование с нагреванием в водяной бане перед каждым центрифугированием при температуре $65 \pm 2^\circ\text{C}$.

4. Показатель отсчета по жиромеру умножить на 7,333 для того, чтобы установить содержание жира в сухом молоке в процентах.

Расхождение в параллельных определениях не должно превышать 0,05%.

массу перенести

4. Анализ мороженого

- Отбор средних проб мороженого

От мороженого в мелкой расфасовке отбирают среднюю пробу в количестве 0,1-0,2% от общего количества единиц расфасовки. В качестве среднего образца отбирают 2—3 единицы расфасовки мороженого в оригинальной упаковке. Каждую единицу расфасовки исследуют отдельно: от тортов из мороженого отбирают пробу, растирают в ступке до получения однородной консистенции; от мороженого, расфасованного в гильзы, отбирают 5% мест, если в партии менее 20 гильз, отбирают одну гильзу, а если более 20 гильз, отбирают не менее двух гильз.

- **Мороженое сливочное.**

- В сливочный жиромер отвешивают 5 г мороженого и приливают 16 мл серной кислоты (плотность $1500-1550 \text{ кг/м}^3$) так, чтобы уровень жидкости был на 6-10 мм ниже основания горлышка жиромера. Далее определение производят, как у молочного мороженого.

- **Определение кислотности**

В неокрашенном мороженом кислотность определяют следующим образом: в коническую колбу вместимостью $100-250 \text{ см}^3$ отвешивают 5 г мороженого, добавляют 30 см^3 воды и 3 капли раствора фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют 0,1 н раствором гидроокиси натрия (калия) до появления не исчезающей в течение 1 мин. слабо-розовой окраски. Кислотность окрашенного мороженого определяют путем отвешивания в

коническую колбу вместимостью 200-250 мл 5 г мороженого, добавляя 80 см³ воды и трех капель раствора фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют 0,1 н раствором гидроокиси натрия (калия) до появления слабо-розовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин.

Ускоренный метод определения сухого вещества в мороженом

- Подготовка к анализу

Металлическую бюксу высушивают с открытой крышкой при 110±2 °С 20-30 мин. и, закрыв крышку, охлаждают в эксикаторе в течение 20-30 мин., затем взвешивают.

- Проведение анализа

2.13 Лабораторная работа №29-31 (6 ч)

Тема: «Технология хранения побочной продукции»

2.13.1 Цель работы: дать характеристику и структуру использования обезжиренного молока

2.13.2 Задачи работы:

1. Проанализировать обезжиренное молоко.
2. Провести анализ и органолептическую оценку.

2.13.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. Молочные жиромеры.
3. Водяная баня
4. Реактивы: изоамиловый спирт, серная кислота, 0,1 н раствор NaOH, фенолфталеин.
5. Титровальная установка
8. обезжиренное молоко.

2.13.4 Описание (ход) работы:

Обезжиренное молоко (устаревшие варианты — *обрат*, *снятое молоко*) — продукт, получаемый в результате отделения сливок из цельного молока в процессе сепарирования. Сходно по составу с цельным молоком за исключением молочного жира, которого содержит в среднем 0,05 %. Используется как самостоятельный пищевой продукт, как сырьё для изготовления других молочных продуктов, как кормовой продукт (ранее часто возвращалось на фермы после сепарирования для выпоя молодняка, отсюда название «обрат»). Играет важную роль в безотходной технологии молочной промышленности. Анализируя структуру использования обезжиренного молока и пахты, следует отметить явную тенденцию к снижению удельного веса обезжиренного молока и пахты, возвращаемых сельскому хозяйству.

Одной из эффективных мер высвобождения ресурсов цельного молока для пищевых целей является промышленное производство заменителей цельного молока для выпойки молодняка сельскохозяйственных животных.

В связи с этим во многих случаях целесообразно для обогащения продуктов с повышенным содержанием жира использовать молочно-белковые концентраты, содержание белка в которых составляет от 70 до 90 %. Кроме того, важной особенностью молочно-белковых концентратов является то, что их растворимые формы обладают полезными функциональными свойствами, образуют с жиром стойкие эмульсии, долго не распадающиеся пены, хорошо связывают воду.

Для обогащения белком пищевых продуктов используют также казеинаты натрия. С целью более полного использования производственных мощностей разработана технология производства казеината натрия как из обезжиренного молока, так и из сухого казеина.

Разработана технология производства растворимых копреципитатов с разным содержанием кальция. Поскольку при их выработке используются все белковые вещества молока (казеин и сывороточные белки), производство их является более эффективным, чем казеинатов. Копреципитаты обладают большей, чем казеинаты, биологической ценностью благодаря наличию в них серосодержащих аминокислот сывороточных белков. Кроме того,

копреципитаты содержат легкоусвояемые соединения кальция и фосфора. Почти весь казеинат натрия, вырабатываемый в настоящее время в нашей стране, используется в мясной промышленности. Применение его в производстве вареных колбасных изделий способствует значительной экономии мяса при сохранении пищевой ценности продуктов и обеспечивает рациональное использование жира.

Свойства и состав

Плотность обезжиренного молока составляет 1030—1035 кг/м³, что несколько выше, чем у цельного (1028—1032 кг/м³), доля воды — в среднем 91,5 % против 87,6 % у исходного сырья. При разбавлении водой обезжиренного молока его плотность снижается приблизительно на 3 кг/м³ при добавлении 10 % воды^[1]. При изменениях температуры плотность обезжиренного молока изменяется не столь значительно как у цельного (из-за высокого значения коэффициента теплового расширения молочного жира). Вязкость — от $1,71 \div 1,75 \cdot 10^{-3}$ Па · с, что на 8—15 % ниже вязкости цельного молока^[2]. Для обезжиренного молока характерен слегка синеватый оттенок.

Типовое массовое содержание молочного жира — 0,05 %, однако многие стандарты допускают жирность до 0,5 %^[3], притом некоторые производители декларируют сверхнизкие уровни содержания жиров в своей продукции (0,01 % и менее). Остаточный молочный жир находится в высокодисперсном состоянии. Содержание белков в обезжиренном молоке несколько выше, чем в цельном (в среднем 3 % против 2,8 %), содержание углеводов (лактозы) практически неотличимо от содержания в цельном молоке (4,8 %). Общая доля сухих веществ в обезжиренном молоке — около 8,8 % (в нормализованном к массовой доле жира 3,5 % молоке — 11,8 %). При переработке цельного молока основная часть витаминов группы В переходит в обезжиренное молоко^[4], а жирорастворимых витаминов А, D, Е — в сливки. Другие витамины, а также прочие вещества и компоненты, содержащиеся в молоке — минеральные соли, органические кислоты, небелковые азотистые соединения, ферменты, гормоны, — переходят в обезжиренное молоко в обычных для исходного сырья пропорциях.

Процессы молочнокислого брожения в обезжиренном молоке в первые 12 часов идут несколько медленнее, чем в цельном (из-за наличия в липопротеиновых оболочках жировых шариков вещества, стимулирующего кислотообразование), но эта разница незначительна с практической точки зрения.