

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1. Б. 21 Технология хранения и переработки продукции животноводства

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Профиль подготовки Технология производства и переработки продукции животноводства

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

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

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1 Лекция № 1,2 (4 часа).

Тема: «Убой и первичная переработка сельскохозяйственных животных»

1.1.1 Вопросы лекции:

1. Убой и первичная переработка крупного рогатого скота
2. Убой и первичная переработка свиней

1.1.2 Краткое содержание вопросов:

1. Убой и первичная переработка крупного рогатого скота

На конвейерной линии убоя крупного рогатого скота последовательно осуществляются следующие операции.

Обездвиживание животных. Скот оглушают перед убоем, во-первых, из-за гуманных соображений по отношению к животным, во-вторых, чтобы обеспечить безопасность работы операторов при наложении путовых цепей на задние ноги при подъеме его на путь обескровливания. Оглушенное животное теряет чувствительность нервных центров, но сердце продолжает работать.

Для обездвиживания крупного рогатого скота в условиях предприятия малой мощности целесообразно использование устройств в виде пистолетов, стилетов и специальных передвижных стреляющих аппаратов. При оглушении стилетом удар наносят в продолговатый мозг в момент, когда голова животного наклонена вниз и зафиксирована. При оглушении удар направляют в щель, имеющуюся между первыми затылочными позвонками и затылочной костью. С. помощью пистолетов и стреляющих аппаратов удар (патронами, пулями, стержнями) наносится в верхнюю часть лобной кости выше уровня глаз. Операцию оглушения скота должны выполнять квалифицированные рабочие с большим практическим навыком.

Кроме механических способов оглушения, возможно использование электрооглушения. Остроконечный электростек вонзают в затылочную часть головы в области продолговатого мозга, прокалывая кожу на небольшую глубину. Напряжение тока 127-220В, продолжительность действия 8-15с. Оглушение электротоком можно осуществлять через конечности трехфазным током, подведенным к полу бокса. Напряжение подают до тех пор, пока животные не перестанут двигаться (15-25с). Электрооглушение безопасно для обслуживающего персонала, но требуется дополнительное дооглушение, при этом полы бокса обесточиваются. Приведенный способ широко применяется на мясокомбинатах средней и большой мощности, но из-за сложности аппаратного оформления вряд ли сможет получить распространение на предприятиях малой мощности.

Для правильного оглушения животного необходимо, чтобы оно находилось в определенном положении. С этой целью его вводят в специальную камеру - бокс или привязывают к кольцу, вделанному в пол. Использование боксов обеспечивает безопасную работу рабочих-глушителей.

После оглушения животное обычно падает на пол. Стоя сбоку оглушенного животного, рабочий обматывает задние ноги животного цепью. На одном конце этой цепи имеется крюк, другой наглухо прикреплен к ролику, на котором туша будет передвигаться по подвесному пути. Цепь накладывают вокруг цевок, выше путового сустава. Применяют путовые цепи длиной 2,1;0,9;0,6 м.

Разная длина цепей позволяет подвешивать туши так, что голова каждого животного независимо от его размеров находится примерно на одной высоте от пола. Это облегчает выполнение последующих операций по обработке туш. Для подъема туш на путь обескровливания используют грузоподъемные механизмы различной конструкции. Наибольшее распространение получила электрическая лебедка, которая поднимает груз и

автоматически устанавливает ролик на подвесной путь. Она занимает мало места, надежна в эксплуатации. Монтируют ее, как правило, над боксом.

Оглушение электрическим током производится в специальной камере (боксе) для улучшения работы и лучшего обескровливания туши. Режим оглушения: сила тока 1-1,5А, напряжение (в зависимости от возраста животного) 70-220В, контакт стека с телом животного 6-20с. Электронаркоз обеспечивает неподвижность животного в течении 5-10 мин.

Оглушение газовой смесью. Газовая смесь состоит из 65% диоксида углерода и 35% воздуха. Оглушение газовой смесью осуществляют в герметизированной камере в течение 45 с. Животные погружаются в глубокий сон и остаются в неподвижном и расслабленном состоянии 10-12 мин. За это время выполняют подъем их на подвесной путь, убой и обескровливание.

По тоннелю в конце, которого имеется яркое освещение, свиньи, как любопытные животные, сами спокойно проходят в камеру с газовой смесью, где спокойно засыпают. В настоящее время используется и N₀ (закись азота, веселящий газ) засыпая, в котором свиньи не подвергаются стрессу.

Предложен метод оглушения, основанный на облучении мозга энергией магнитных волн, которые при воздействии на мозг способны мгновенно повысить его температуру на 10 градусов, что приводит к частичной денатурации белка. Это является недостатком данного способа, так как снижает качество мозга. С другой стороны, этот метод может обеспечить механизацию процесса оглушения.

1.2. Убой и первичная переработка свиней

После оглушения свиней подвешивают за заднюю конечность выше скакательного сустава путовой цепью. Для обескровливания туши, в месте соединения шеи с грудной частью, делают укол специальным ножом. При этом лезвие ножа направляют вверх, стремясь перерезать яремную вену и сонную артерию недалеко от сердца. При извлечении из раны ножом надавливают вниз, расширяя отверстие по направлению к голове до 10-15 см для лучшего вытекания крови. Нельзя проводить убой и обескровливание свиней путем укола под лопатку в направлении к сердцу, так как при этом грудная полость переполняется кровью и пропитывает ткани, делая их непригодными для дальнейшей переработки. Для забеловки и снятия шкуры с туши делают подрез за ушами через затылочную кость и до основания нижней челюсти. Снимают шкуру с задних конечностей от скакательного сустава до лонного сращения. Затем вырезают прямую кишку и делают разрез шкуры вдоль лонного сращения и по белой линии живота до челушки грудной кости, после чего отделяют межсосковую часть. Затем проводят забеловку голяшек, пахов, живота, частично груди и боков. При механической съемке шкуры тушу фиксируют за нижнюю челюсть. Шкуру, снятую с передних конечностей и шеи, захватывают петлей из цепи, второй конец которой присоединяют к крюку лебедки. Нужно следить, чтобы не было выхватов шпика.

Крупные прирези шпика снимают со шкуры вручную. При обработке свиных туш в шкуре после обескровливания туши подвергают шпарке при температуре 63-65°C в течение 3-5 мин., опуская их в ванну с горячей водой. При шпарке верхний слой шкуры размягчается, после чего щетина легко удаляется скребками. Для полного удаления щетины тушу опаливают при температуре 1000°C., после опалки тушу смачивают водой и дополнительно очищают скребками.

Крупонирование - комбинированный метод обработки свиных туш, когда наиболее ценную боковую или спинную часть шкуры (крупон) отделяют от туши и используют в кожевенном производстве. На остальной части туши шкура остается, с нее удаляют щетину, мелкий волос, пух и эпидермис.

После промывки туши погружают спиной вверх в шпарильный чан в люльках, смонтированных на конвейере чана. Глубина погружения 15-20 см выше линии сосков.

Щетину с мест, подвергнутых шпарке, удаляют на скребмашине. Из скребмашины тушу выгружают на стол и при необходимости доочищают вручную.

Укороченным ножом (длина лезвия 3-4 мм) делают надрез шкуры по границе ошпаренной части для того, чтобы можно было захватить подрезанный крупон. Крупон снимают на тех же установках, на которых производят полную съемку шкур. После снятия крупона туши опаливают со стороны грудной и брюшной частей в опалочных печах или на специальных приспособлениях с таким расчетом, чтобы спинная часть, с которой снят крупон, не подвергалась воздействию высокой температуры. Затем туши направляют на дальнейшую обработку.

Для извлечения внутренних органов у свиных туш предварительно отделяют голову в месте соединения затылочной кости с первым шейным позвонком, затем разрезают грудную кость. У самцов отделяют половые органы. Затем разрезают мышцы по белой линии до разреза грудной кости и извлекают желудок и кишечник. Надрезав края диафрагмы, извлекают внутренние органы из грудной полости. После нутровки свиные туши разрубают на продольные полутуши. При зачистке туш с них обрезают побитости, кровоподтеки, удаляют бахрому и очищают шейную часть с внутренней стороны. Удаляют почки и жировую ткань с грудной полости и диафрагму. На свиных тушах сохраняют щековины (баки). После зачистки полутуши промывают теплой чистой водой.

1.2 Лекция № 3 (2 часа).

Тема: «Химический состав и технологические свойства мяса»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Морфологическое состав мяса
2. Химический состав мяса
3. Технологические свойства мяса
4. Послеубойные изменения в мясе

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Морфологический состав мяса

Мясом называют совокупность тканей, входящих в состав туши или полутуши, полученных от убоя животных. Оно содержит следующие основные ткани: мышечную, соединительную, костную и хрящевую. В нем находятся все необходимые для питания человека вещества. Мясо является существенным источником незаменимых аминокислот, жиров, минеральных и экстрактивных веществ, которые представлены в оптимальном количественном и качественном соотношении и легко усваиваются организмом. Химический состав мяса, его пищевая ценность и технологические свойства находятся в прямой зависимости от соотношения входящих в его состав тканей. В свою очередь на соотношение тканей в мясе оказывают влияние вид, порода, возраст, упитанность, характер откорма и ряд других факторов.

Мышечная ткань- основная часть мяса, обладает наиболее питательной ценностью. Чем больше в туше мышц, тем выше пищевая ценность. Содержание мышц в туше крупного рогатого скота составляет 57-62%, овец – 50-60%, свиней – 40-52%, лошадей – 60-65%, цыплят-бройлеров – 51-53%.

Наиболее ценной составной частью мышечной ткани являются белки. Красный цвет мяса обусловлен белком миоглобином. Интенсивность окраски зависит от вида и возраста животных, а также степени обескровливания туш. Установлена определенная закономерность: чем большую нагрузку выполняла мышца при жизни животного, тем в ней больше содержания миоглобина, и следовательно, интенсивнее окраска. Мясо, полученное при убое рабочего скота или старых животных, имеет темно-красный, а от молодняка – красный или малиновый цвет.

Наблюдаются и видовые различия в окраске мяса – так, цвет говядины – красный, свинины – красновато-серый и баранины – светло-красный.

Соединительная ткань представляет собой систему, состоящую из аморфного основного вещества и большого количества тончайших волокон (коллагеновые и эластические) и клеток. В организме животных соединительная ткань выполняет чисто структурные функции (сухожилия, связки). Содержание соединительной ткани в туше крупного рогатого скота составляет 10-14%, овец – 8-12% и свиней – 6-8%. В состав соединительной ткани входит воды-63%, коллагена -2%, эластина-11,6%, липоида-1%, экстрактивных веществ-0,9% и минеральных-0,5%.

Жировая ткань состоит из клеток, заполненных в виде капель нейтральным жиром и раздельных прослойками соединительной ткани. Жир откладывается практически во всех частях организма. Отложение жира между мышцами создает так называемую мраморность мяса и увеличивает питательность и его кулинарные достоинства.

Общее количество жира в организме животного колеблется в значительных пределах (от 1 до 40%), и зависит от вида, породы, возраста, пола, характера откорма и других факторов. Степень отложения жира под кожей – один из объективных показателей упитанности животного. Биологическая ценность животного жира, а у некоторых видов животных и лечебных свойств жира, обуславливается содержанием полиненасыщенных жирных кислот и других липоидных соединений, которые не синтезируются в организме человека, но играют важную роль в физиологических и обменных процессах. Чем больше в туше ненасыщенных жирных кислот, тем ниже температура плавления и застывания и выше его усвояемость. Тугоплавкие жиры перевариваются длительно и усваиваются не полностью.

Костная ткань состоит из плотного основного вещества, образующего поверхностный слой, и внутреннего губчатого (пористого), в котором находится костный жир. Основное вещество состоит из воды-20-25%, белков-35%, оссеиновых волокон, близких к коллагеновым и минеральных веществ-45% (фосфорно-кислый и углекислый кальций)

Хрящевая ткань состоит из клеток круглой формы и большого количества межклеточного аморфного вещества и волокон, близких к коллагеновым. Хрящевая ткань содержит 60-70% воды, 19-20% белков, 3,5% жиров, 2-10% минеральных веществ и 1% гликогена. Пищевая ценность низкая. Хрящи используют для получения желатина, клея и мясокостной муки.

2. Химический состав мяса

При изучении химического состава мяса приходится обращать внимание на мякотную часть, в состав которой входит мышечная, жировая и соединительная ткани, от которых зависит энергетическая ценность, вкусовые и кулинарные качества. Средние данные о химическом составе мякотной части, где показан химический состав в зависимости от упитанности. Как видно, влага и жир-наиболее динамичные составные мяса. По мере увеличения жира в мясе наблюдается снижение количества воды и в меньшей степени белков и минеральных веществ.

Вода в мясе является средой, где протекают биохимические процессы, она находится в свободном и связанном состоянии. Содержание свободной воды обуславливается осмотическим давлением и адсорбционной способностью клеточных элементов. Свойство мяса удерживать воду, а при добавлении и поглощать, оказывает существенное влияние на его качество. Чем выше влагосвязывающая и влагопоглощательная способность мяса, тем нежнее получается продукция, больше выход мясопродуктов.

Белки отличаются друг от друга количеством и качеством входящих в их состав аминокислот. В зависимости от состава аминокислот белки подразделяют на полноценные и неполноценные. Большинство аминокислот, из которого образованы белки нашего организма и которые необходимы для построения этих веществ могут синтезироваться самим организмом. Поскольку организм взрослого человека не может синтезировать 8 из 20 аминокислот, составляющих белки, они должны поступать с пищей. Такие

аминокислоты относят к незаменимым. К ним относят: валин, лизин, лейцин, изолейцин, метионин, триптофан, треонин, фенилаланин. Для растущего детского организма незаменимой аминокислотой является также гистидин.

Белковые вещества, не содержащие хотя бы одну аминокислоту или содержащие ее в незначительном количестве, относятся к числу неполноценных.

Биологическая ценность белка определяется не только наличием аминокислот в его составе, но и их количественным соотношением.

Белково-качественный показатель характеризуется соотношением представителями незаменимых аминокислот триптофана к представителю заменимых аминокислот оксипролину. Чем выше это соотношение, тем выше белковая ценность мяса.

3. Технологические свойства мяса

Водосвязывающая способность мяса определяет его свойства на различных стадиях технологической обработки и влияет на водоудерживающую способность готовых продуктов, их качество и выход. Поскольку преобладающими компонентами мяса являются мышечная и соединительная ткани, их водосвязывающая способность имеет наибольшее значение.

Водосвязывающая способность мяса зависит в основном от состояния белков; жиры лишь в незначительной степени удерживают влагу. Основная часть воды (около 90%) содержится в волокнах мышечной ткани, причем в миофибриллах ее больше, в саркоплазме меньше, поэтому водосвязывающая способность мышечной ткани в первую очередь определяется свойствами и состоянием белков миофибрилл (актина, миозина и актомиозина). В соединительной ткани воды меньше, она связана главным образом с коллагеном.

Потери влаги при хранении и кулинарной обработке мяса и мясных продуктов составляет до 40-50% и зависят от многих факторов, одним из которых является величина рН (концентрация водородных ионов в мясе) или кислотность мяса. От концентрации ионов водорода в мышечной ткани зависит водосвязывающая способность мяса, влияющая на выход продукта, потерю массы при хранении, а также устойчивость продукта в отношении развития гнилостной микрофлоры.

Наряду с другими показателями величину рН используют для выяснения целесообразных направлений переработки мяса.

К определению рН прибегают при классификации мяса по группам качества, измеряя этот показатель у парных туш (через 1ч после убоя) и охлажденных в течение 24 часов.

Этот показатель определяют колориметрическим или потенциометрическим методом. Кислотность мяса только убитых животных 7,0-7,2. Созревшее мясо имеет рН-5,2-5,6, что обеспечивает его хорошую сохранность и высокие технологические качества при переработке.

Пищевая ценность мяса зависит от полноты содержания в нем белков, жиров, углеводов, минеральных и экстрактивных веществ, витаминов и др.

Биологическая ценность мяса зависит от качества белковых компонентов, их переваримость, а также сбалансированности аминокислотного состава. Энергетическая ценность мяса определяется долей энергии, которая высвобождается из продукта в процессе биологического окисления и обеспечивает физиологические функции организма, выражается в КДж.

4. Послеубойные изменения в мясе

После убоя существенно меняются важнейшие свойства мяса. Направление этих изменений характеризуется распадом прижизненных биологических систем, образующих живые ткани. Процессы распада обусловлены прекращением обмена веществ в неживых тканях и переходом обратимых ферментативных биохимических процессов в необратимые. Процессы синтеза прекращаются и основное значение приобретает разрушительная деятельность ферментов.

Происходящие в мясе в послеубойный период биохимические процессы можно разделить на две основные группы: к первой относятся изменения белковых веществ, обуславливающие изменение консистенции (нежности) мяса. Вторую группу процессов составляют изменения экстрактивных веществ, вызывающие образование и накопление продуктов, сообщающих мясу определенный вкус и аромат.

В результате выдержки в течение определенного времени при низких положительных температурах мясо приходит в состояние зрелости, которое характеризуется более высокими пищевыми достоинствами. Созревшему мясу присуща нежная консистенция и сочность, приятный вкус и аромат.

В зависимости от времени, истекшего от убоя и изменения качественных показателей, автолитические изменения мяса условно разделяют на три последовательных фазы: посмертное окоченение, созревание и глубокий автолиз.

Посмертное окоченение мяса. Мышечная ткань парного мяса расслаблена, обладает наибольшей влагоемкостью, имеет реакцию среды 6,8-7,0, не обладает выраженным ароматом и вкусом. Такое мясо является нежным, однако его кулинарные свойства далеки от оптимальных. После прекращения жизни животного в мышечной ткани наступает посмертное окоченение, начинающееся с мышц шеи. Внешне оно выражается в отвердении, снижении эластичности, растяжимости и некотором укорочении мышц. Сроки полного развития окоченения различны и зависят от свойств мяса и от окружающих условий. В говяжьем мясе при температуре, близкой к 0°C, полное развитие окоченения наступает через 18-24 ч. Развитие окоченения сопровождается увеличением жесткости мяса примерно на 25% и увеличением сопротивления мяса резанию в 2 раза. Такое мясо является жестким и после варки. Влагосвязывающая способность мяса во время окоченения достигает минимума, и ее величина на 25-40% ниже, чем у мяса через 2 ч после убоя.

Посмертное окоченение мышц обусловлено развитием сложных ферментативных биохимических процессов, отличающихся от прижизненных. Это преимущественно процессы распада.

3

1.3 Лекция № 4 (2 часа).

Тема: «Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы туш и внутренних органов убойных животных
2. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя при инфекционных и инвазионных болезнях животных
3. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя при незаразных болезнях

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

1. Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы туш и внутренних органов убойных животных

Правильно организованный и тщательный ветеринарно-санитарный осмотр мяса и мясных продуктов, их оценка имеют важное значение для предупреждения заболевания как людей, так и животных. Одновременное с ветосмотром и оценкой, проведение научно обоснованных мероприятий по обезвреживанию мяса дает возможность использовать этот ценный продукт в пищу.

Нередко при ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов обнаруживают те или иные инфекционные и инвазионные заболевания, которые не всегда диагностируют при жизни животных. Качество мяса при различных заболеваниях животных исследуют путем обнаружения паталаго-анатомических изменений туш и органов. При необходимости помощь при оценке качества мяса оказывают ветеринарно-бактериологические лаборатории.

Доброкачественность продуктов убоя определяет только ветеринарный врач, который обязан руководствоваться «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов». При этом важно не только установить заболевание, но и в короткий срок провести необходимые ветеринарно-санитарные мероприятия.

Ветеринарно-санитарную экспертизу мяса осуществляют в определенной последовательности. Сначала проверяют документы, удостоверяющие благополучие района (хозяйства) по заразным заболеваниям и содержащие данные о предубойном состоянии животного. После тщательного осмотра органов и туши в случае сомнений ветеринарный врач обязан отправить пробы мяса и органов для бактериологического исследования в ветеринарно-бактериологическую лабораторию.

Важное значение имеет правильное оформление ветеринарных справок. Они действительны в течение пяти дней, должны включать все предусмотренные правилами сведениями, быть подписаны ветеринарным врачом или опытным фельдшером. Справка заверяется печатью ветеринарного учреждения.

При исследовании туш и органов ветврач обязан придерживаться установленной схемы осмотра.

Туши осматривают с поверхностной и внутренней сторон. При осмотре устанавливают цвет и консистенцию мяса, жира и других тканей, степень обескровливания, наличие патологических изменений. В случае необходимости делают разрезы мышц, стараясь сохранить товарный вид туши. Осмотру подлежат легкие, сердце, печень, почки, селезенка и вымя. Определяют их размер, цвет, консистенцию, наличие патологических изменений на поверхности и на разрезах. Туши свиней обязательно исследуют на трихинеллез.

2. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя при инфекционных и инвазионных болезнях животных

Сибирская язва. Это тяжелое заболевание, опасное для человека. К нему восприимчивы все виды убойных животных. Возбудителем заболевания является сибирязвенная палочка. Вегетативные формы этих микробов погибают при температуре 60⁰С за 10-15 мин. Споры же обладают высокой устойчивостью, они разрушаются во время кипячения за 70 мин. В сухом жаре споры погибают лишь при 140⁰С через 3-4 часа. Вегетативные и, особенно, споровые формы сибирязвенных палочек весьма устойчивы к холоду.

Споры сибирской язвы сохраняют жизнеспособность в почве неопределенно долгое время.

Животные больные и подозрительные по заболеванию сибирской язвой к убою не допускаются. Если при убое животных устанавливают заболевание сибирской язвой, то тушу, зараженную сибирской язвой, вместе со шкурой и внутренностями перерабатывают в специальных аппаратах или сжигают вне территории мясокомбината с соблюдением необходимых санитарных мер предосторожности. Туши и субпродукты, заподозренные в загрязнении бациллами сибирской язвы в ходе технологического процесса, стерилизуют не позднее 6 ч с момента убоя (во избежание образования спор).

Туберкулез – бактериальная инфекционная болезнь человека и животных с аспирационным механизмом передачи возбудителя. Характеризуется хроническим волнообразным течением с преимущественным поражением легких, интоксикацией и аллергизацией организма.

Возбудитель – различные виды микобактерий. Восприимчивы к туберкулезу домашние и дикие животные, птица и человек. Туберкулезные бациллы устойчивы к холоду и солевым растворам, но они чувствительны к высокой температуре, в жидкой среде при 100⁰С они погибают моментально. Однако при варке колбас не гарантируется гибель этих микроорганизмов.

Важное эпидемиологическое значение имеет способность микобактерий сохраняться в молоке и масле до 10 месяцев, в твердом сыре – более 8 месяцев, в замороженном мясе – до года.

Бруцеллез – инфекционная болезнь животных и людей, характеризующаяся поражением многих систем жизнеобеспечения, нарушением функций сосудистой, пищеварительной, мочеполовой систем и системы воспроизводства. Возбудителем бруцеллеза являются различные виды микроорганизмов рода бруцелл. Наибольшее эпизоотическое и эпидемиологическое значение имеют возбудители козье-овечьего бруцеллеза, бруцеллеза крупного рогатого скота, бруцеллеза свиней. Возбудители одного вида болезни способны мигрировать на животных других видов.

Возбудители бруцеллеза отличаются устойчивостью относительно факторов внешней среды. В воде они сохраняются 10-16 дней, в брынзе 45-60, в сухой почве – до 60, во влажной – до 72 дней, а в шерсти и на коже животных – до 3-4 месяцев. При температуре 60⁰С они погибают в течение 30 мин, при 80⁰ С – в течение 5 мин, при кипячении – моментально.

Человек заражается бруцеллезом обычно через загрязненные возбудителем сырое молоко и молочные продукты, мясо, шерсть, кожу, плаценту и выделения больных жвачных, а также загрязненные возбудителем руки.

3. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя при незаразных болезнях

Последствиями механических воздействий на животных могут быть раны, ушибы, царапины, ссадины на коже, гематомы, растяжения и разрывы тканей, разрывы внутренних органов, полостные кровоизлияния, переломы костей, параличи, парезы, контузии.

У животных, предназначенных для убоя, обнаруживают механические повреждения, полученные в хозяйствах, возникшие при доставке к местам убоя, предубойном содержании и в процессе убоя.

Наиболее частые механические повреждения тканей, полученные в хозяйствах у крупного рогатого скота – ушибы в области груди и брюха, ранения рогов, копыт, хвостов, травматические ретикулины, переломы костей; у свиней – раны ушей, хвостов (каннибализм), травмы ног; у всех видов животных – травмы мягких тканей после инъекций в них различных препаратов.

Травмы крупного рогатого скота в хозяйствах могут достигать 26,5-51,1%, у свиней – 47,4%. При плохо организованных перевозках и предубойной выдержке количество травмированных животных в отдельных случаях может быть 50-80% и более.

Повреждение тканей происходит также при убое животных. Из них наиболее отрицательно сказываются на качестве мяса множественные кровоизлияния в мышцах в области лопатки и бедра, а также переломы позвонков и трубчатых костей ног, происходящие в момент электроогушения животных. Причиной этих травм считают резкие конвульсивные сокращения мышц, а также повышение кровяного давления под действием электрического тока.

Неблагоприятные последствия травмирования животных, складывающиеся главным образом из потерь и снижения качества продуктов убоя, весьма значительные. Из-за травматических повреждений тканей, полученных в хозяйствах и во время доставки животных на убойный конвейер, на некоторых мясокомбинатах в пищевые отходы (конфискаты) направляется 0,05-0,5% ценного пищевого мяса, снижается сортность у 12-34% шкур. Экономический ущерб, связанный с травмированием животных, не ограничивается указанными потерями мяса и кожевенного сырья. Травмирование не относится к местным явлениям, так как оно приводит к изменениям в организме животных обменных нейротрофических, эндокринных процессов, к снижению качества мяса. Изменяются данные о интенсивном расходовании жировых запасов, гликогена,

накоплением в мышцах холинэргических веществ, выведением из организма азотистых соединений. Мясо животных, убитых с тяжелыми травмами, переломами костей, имеет высокую рН и плохо созревает.

1.4 Лекция № 5 (2 часа).

Тема: «Продукты из говядины, свинины, баранины и других видов мяса»

1.4.1 Вопросы лекции:

1. Классификация
2. Посол и термическая обработка
3. Упаковывание готовой продукции

1.4.2 Краткое содержание вопросов:

1. Классификация

Эта группа мясных изделий включает продукты из свинины, говядины, баранины, из смеси говядины и свинины и из других видов мяса. По способам обработки их делят на изделия, выдерживаемые в посоле, и без выдержки в нем, по термической обработке - на вареные, копчено-вареные, копчено-запеченные, запеченные, жареные, сырокопченые и сыросоленые. В зависимости от частей туш, из которых получают эти продукты, могут быть высшего, 1, 2 и 3-го сортов.

Продукты из свинины готовят из разных частей свиных полутуш всех категорий упитанности в охлажденном состоянии. Не допускается использовать мясо хряков, мясо с мягким мажущим шпиком, а для производства сырокопченых продуктов - свинину 4-й категории. Используют свинину в шкуре, с частично снятой шкурой или без нее.

Изделия из других видов мяса вырабатывают из туш, полутуш и четвертин 1-й и 2-й категорий в охлажденном состоянии. Для изготовления бескостных вареных, копчено-вареных, копчено-запеченных, запеченных и жареных продуктов рекомендуется применять парное мясо при условии его ритмичного поступления. Температура парного мяса в толще бедра должна быть 30-35°C, после разделки - не менее 30, после шприцевания рассолом температурой 1 -5 °C не выше 18 °C.

2. Посол и термическая обработка

Посол осуществляют в посолочном отделении, где поддерживают температуру 2-4°C. Цель посола мяса - формирование необходимых потребительских свойств готового продукта (вкуса, запаха, цвета, консистенции) и предохранение от микробиологической порчи. Основой посолочных смесей является поваренная соль. Посол в сочетании с другими консервирующими воздействиями (охлаждение, обезвоживание, копчение, тепловая обработка), предохраняет продукт от порчи.

При посоле происходят сложные биохимические и массообменные процессы: накопление и перераспределение в мясе посолочных веществ, потеря водо- и солерастворимых веществ мяса в окружающую среду, изменение белков, микроструктуры и массы мяса, влагосодержания и форм связи влаги, стабилизация окраски, накопление веществ, обуславливающих вкус и запах. Эти изменения вызваны ферментативными и микробиологическими процессами.

Посол проводят тремя способами: сухим (сухой посолочной смесью), мокрым (рассолом) и смешанным (комбинирование сухого и мокрого посола) с предварительным шприцеванием и без него. При сухом методе посола вследствие гигроскопичности поваренной соли и за счет влаги сырья образуется рассол, и в итоге сухой метод сводится к мокрому методу посола.

Термическая обработка. Перед термической обработкой мясное сырье вымачивают, промывают, обваливают (если посол сырья осуществляли на костях) и формируют.

Для снижения содержания поваренной соли в поверхностных слоях отрубов и кусков мяса для изготовления сырокопченых продуктов сырье после посола вымачивают в воде при температуре не выше 20°C. Продолжительность вымачивания зависит от размеров соленого полуфабриката и составляет для окороков, рулетов и филея 1-1,5 ч, для кореек и грудинки 0,5-1,0 ч.

Промывку водой при температуре не выше 20°C проводят после мокрого или смешанного посола, а также после вымачивания сырья для сырокопченых изделий. После промывания соленый полуфабрикат оставляют на 0,3-3 ч для стекания воды. Затем костные полуфабрикаты подпетливают шпагатом, бескостные-формируют в металлические формы, пленки или колбасные оболочки и направляют на термическую обработку.

К термической обработке относятся копчение, варка, запекание, сушка и охлаждение.

Копчение. Эту операцию проводят при производстве копчено-вареных, копчено-запеченных и сырокопченых изделий.

3. Упаковывание готовой продукции

Изделия, приготавливаемые без оболочки или шкуры (окорока, рулеты, корейки, грудинки, изделия в форме, карбонад, шейка, буженина, бескостные сырокопченые изделия), завертывают в пергамент, подпергамент, целлофан и другие полимерные материалы, разрешенные к контакту с пищевыми продуктами.

Целесообразно на предприятиях производить разделку изделий с костями, а также проводить на специальном оборудовании сервировочную нарезку и упаковывание нарезанных изделий в полимерные материалы под вакуумом. Упаковывание под вакуумом позволяет сохранить качество и потребительские свойства готовых изделий более длительное время.

Групповое упаковывание изделий производят в многооборотные ящики из различных материалов (дощатые, полимерные, металлические, фанерные и др.), а также в транспортные контейнеры.

1.5 Лекция № 6 (2 часа).

Тема: «Холодильная обработка мяса и мясопродуктов»

1.5.1 Вопросы лекции:

1. Классификация мяса по термическому состоянию
2. Охлаждение и подмораживание мяса
3. Замораживание мяса

1.5.2 Краткое содержание вопросов:

1. Классификация мяса по термическому состоянию

Консервирование холодом - самый распространенный способ сохранения качества мяса и мясопродуктов, и в отличие от посола, сушки, нагревания и копчения при этом способе в значительной мере сохраняются первоначальные свойства свежего продукта. На мясокомбинатах холодильной обработке подвергается все перерабатываемое сырье – мясо, жир, субпродукты, кровь, эндокринно-ферментное сырье.

Понятие «холодильная обработка» включает процессы охлаждения, подмораживания, замораживания и размораживания.

Мясо считается парным в течение не более 1,5 ч после убоя скота; температура в толще мышц тазобедренной части (на глубине не менее 6 см) для говядины составляет 36-38°C. Остывшим, считают мясо после разделки туш, охлажденное до температуры не выше 12°C, на его поверхности появляется корочка подсыхания. Подмороженным называют мясо после холодильной обработки, в нем температура в толще бедра на глубине 1 см – 3 - 5°C на глубине 6 см 0-2°C. В процессе хранения температура подмороженного

мяса (туши, полутуши, четвертины) по всему объему должна быть $-2 - 3^{\circ}\text{C}$. Замороженное мясо имеет температуру в толще мышц не выше -8°C . У размороженного мяса температура в толще мышц повышается до 1°C и более в зависимости от условий размораживания и предлагаемого использования.

2. Охлаждение и подмораживание мяса

Характер и глубина изменений при охлаждении и хранении зависят от вида и качества сырья, а также и режима холодильной обработки. При охлаждении и последующем происходят обесцвечивание мяса и мясопродуктов в: окисления пигментов мышечной ткани - миоглобина - гемоглобина. Миоглобин с кислородом воздуха оксимиоглобин, придающий мясу яркую окраску, с дальнейшего окисления связан с изменениями железа, входящего в пигменты. При этом миоглобин превращается в миоглобин и мясо темнеет, подвергается также гидролизу и окислению с накоплением низкомолекулярных жирных кислот, пероксидов, альдегидов и ряда других веществ.

Микробиологические процессы. Микроорганизмы, обитающие на сырых мясопродуктах, поступающих на холодильную обработку весьма разнообразны. Прежде всего, они различаются температурой роста и размножения. Так, мезофильные микроорганизмы (*Salmonella*, *Staphylococcus*) прекращают рост и при температуре 5°C и выше; оптимальная и для их жизнедеятельности $36-37^{\circ}\text{C}$. В отличие от мезофилов психрофилы способны размножаться и расти при $0-5^{\circ}\text{C}$. К этой группе психрофилов относятся плесневые грибы, эмицеты (*Micor*, *Penicillium*), и дрожжи (*Torulopsis*, и). Большинство микроорганизмов не развиваются при температуре ниже точки замерзания тканевой жидкости

($-0,6 - -1,2^{\circ}\text{C}$). Скорость проникновения микроорганизмов в глубь мяса зависит от их вида, свойств и) обработки сырья. Например, при температуре около 0°C за 30 сут хранения микроорганизмы проникают в мясо у до 1 см.

При поступлении на холодильную обработку и хранение на таких находятся психрофильные и многие мезофильные иезмы. В условиях, холодильного хранения они отмирают, однако даже после длительного хранения их количество остается жизнеспособным. Кроме сапрофитных бактерий рода *Pseudomonas* могут быть с патогенными и токсичными свойствами: *Staph*, *aureus*, *Cl.perfringens*.

Плесневые грибы размножаются на участках мяса, где циркуляция воздуха. В обычных условиях хранения более ранним признаком порчи является появление 0°C слизи появляется через 24 сут, при 4°C - через 16 сут.

При охлаждении в аэробных условиях (т. е. при доступе воздуха) бактерии размножаются быстрее: их общее на 1 см поверхности мяса достигает 10 и более, г бактериальной порчи мяса проявляются раньше.

На развитие микроорганизмов большое влияние оказывает помимо температуры относительная влажность воздуха. Чем ниже относительная влажность и температура, тем хуже развиваются микроорганизмы. Кроме параметров хранения (температуры и влажности воздуха) на степень обсемененности мяса микроорганизмами влияют санитарно-гигиенические условия содержания, транспортирования, подготовки к убою, переработки туш, обескровливания, съемки шкур, извлечения внутренних органов и зачистки туш. На 1 см поверхности свежего мяса при соблюдении санитарных требований переработки насчитывают от тысяч до десятков тысяч микроорганизмов, среди которых приблизительно 20 родов бактерий, родов плесневых грибов, а также дрожжи.

Предельные значения рН среды, при которых микроорганизмы могут развиваться, колеблются от 4,0 до 9,0, причем оптимальные значения рН лежат в узкой области. Несмотря на то что цитоплазматическая мембрана клеток микроорганизмов малопроницаема для ионов водорода, отклонение величин рН от оптимальной может существенно затормозить рост микрофлоры. рН среды влияет на ферментативные системы клеточных мембран, ответственных за активный транспорт биологически важных веществ. Смещение рН в кислую сторону, в результате накопления молочной кислоты при

автолизе мяса повышает его устойчивость к микробиологической порче. Величина pH зависит от содержания гликогена в мышечной ткани после убоя скота и интенсивности его распада при хранении мяса. Срок хранения охлажденного мяса, имеющего pH выше 6,2, сокращается более чем вдвое.

Развитие гнилостных микроорганизмов вызывает глубокий распад белков, при котором образуются вещества, резко ухудшающие органолептические свойства продукта и обладающие токсичностью. Патогенные и токсичные бактерии, при низких температурах, могут стать причиной пищевых правлений.

Изменение свойств мяса и мясопродуктов при охлаждение на качество мяса и мясопродуктов в период охлаждения и последующего хранения большое влияние оказывает взаимодействие с внешней средой.

Охлаждение мяса - это сложный теплофизический процесс, включающий отвод теплоты из внутренних слоев и испарение влаги с поверхности. Испарение влаги с поверхности продукта приводит к уплотнению поверхностного слоя и повышению концентрации растворенных веществ.

Продолжительность охлаждения мяса определяют, исходя из того, что при охлаждении мясопродуктов преобладает стадия регулярного режима охлаждения. Для этой стадии скорость охлаждения в любой точке охлаждаемого тела пропорциональна разности температур этой точки и окружающей среды:

3. Замораживание мяса

Замораживание - один из методов низкотемпературного консервирования мяса и мясопродуктов.

При холодильной обработке и хранении в пищевых продуктах происходят сложные процессы, приводящие к различным изменениям исходных свойств. Закономерности воздействия низких температур на органы и основные структурные элементы сложных организмов (клетки и ткани) изучаются учеными, работающими в особой отрасли биологии - криобиологии. Считается, что изменение свойств биологических объектов при замораживании обусловлено главным образом процессами кристаллизации воды. Кристаллизация приводит к конформации макромолекулы белков, изменению липопротеидов, нарушению мембранных систем клетки, механическому повреждению морфологических элементов тканей и перераспределению между ними воды. Замороженными считаются продукты, в которых примерно 85 % влаги превращено в лед.

Полагают, что образование крупных кристаллов льда при медленном замораживании ведет к более серьезным изменениям, чем образование мелких кристаллов при быстром или сверхбыстром замораживании.

Изменение свойств мяса и мясных продуктов при замораживании. После прекращения жизни животного в мясе происходит сложный комплекс изменений под воздействием ферментов — автолиз. Замораживание мяса приводит к изменению его физико-химических и морфологических свойств, а также гибели микроорганизмов. Особенности изменения мясных систем при замораживании определяются фазовым переходом воды в лед и повышением концентрации веществ, растворенных в жидкой фазе. В отличие от чистой воды температура начала замерзания (т. е. криоскопическая точка) такого раствора должна быть ниже 0 °C, что соответствует его ионной и молекулярной концентрации. Мясной сок начинает замерзать при температуре - 0,6-.-1,2 °C. При температуре замерзания в водном растворе начинается кристаллизация воды, и по мере вымораживания воды остаточная концентрация раствора возрастает и температура замерзания еще больше понижается.

Ввиду того, что замерзание сопровождается уменьшением количества воды в растворе, концентрация остаточного раствора постоянно растет, пока не достигнет концентрации самой низкой температурной точки - так называемой эвтектической точкой замерзания. Эвтектическая точка мышечной ткани лежит в интервале 59-64 °C. У продуктов, обладающих тканевой структурой, содержание растворенных веществ во влаге

межклеточного пространства обычно ниже, чем в клеточной влаге. В связи с этим при замораживании кристаллики льда начинают образовываться в межклеточном пространстве и концентрация раствора в межклеточном пространстве возрастает. Если замораживание происходит медленно, то благодаря разнице концентраций внутри и вне клеток вода из клеток частично диффундирует в межклеточное пространство. Поскольку размеры образовавшихся в межклеточном пространстве кристалликов льда увеличиваются за счет уменьшения массовой доли влаги, клетки высыхают. Этому способствует также то, что во время замерзания объем воды увеличивается примерно на 10 % и образовавшиеся в межклеточном пространстве кристаллики оказывают на клетки механическое давление.

Во время быстрого замораживания кристаллизация также начинается в межклеточном пространстве, но отвод теплоты совершается быстрее, чем диффузия влаги из клеток. И прежде чем начинается диффузия молекул воды через стенки клеток, происходит замерзание внутри клеток. Именно поэтому из медленно замороженных животных тканей после их оттаивания уходит многоклеточной влаги. При быстром замораживании потери капиллярной влаги минимальны.

Раньше считали, что преобладающая часть потерь сока связана с механическим разрушением клеток под давлением больших кристалликов льда, которые образуются при медленном замораживании мяса. На самом деле большая часть потерь сока происходит не из-за механического разрушения клеток, а из-за диффузии клеточной влаги в межклеточное пространство при медленном замораживании клеток.

1.6 Лекция № 7 (2 часа).

Тема: «Производство колбасных изделий»

1.6.1 Вопросы лекции:

1. Ассортимент, сырье и материалы для производства колбасных изделий.
2. Общая технология производства колбасных изделий.
3. Особенности производства разных групп колбас.
4. Методы повышения эффективности производства колбас

1.6.2 Краткое содержание вопросов:

1. Ассортимент и классификация колбасных изделий

Колбасные изделия готовят из смеси различных видов мяса с добавлением жира, белковых препаратов, поваренной соли, специй и других ингредиентов.

В настоящее время в нашей стране вырабатывается свыше 300 наименований колбасных изделий следующих видов: фаршированные, вареные колбасы, сосиски, сардельки, мясные хлеба, ливерные, кровяные колбасы, паштеты, зельцы, студни, полукопченые, варено-копченые, сырокопченые и сыровяленые колбасы

2. Основное сырье и материалы

Колбасные изделия вырабатывают из мяса всех видов скота и птицы, обработанных субпродуктов 1-й и 2-й категорий, белоксодержащих препаратов животного и растительного происхождения, животных и растительных жиров, яиц и яйцепродуктов, пшеничной муки, крахмала, круп.

Мясо. Среди мясного сырья наибольший удельный вес занимают говядина и свинина. В некоторых регионах применяют баранину, козлятину, конину, мясо буйволов, яков, оленей, диких животных и птицы.

Мясо используют в парном (только для изготовления вареных колбас, сосисок и сарделек), в остывшем, охлажденном, замороженном или размороженном состоянии. Мясо поступает в колбасные цехи на костях в виде туш, полутуш, отрубов или без костей в виде замороженных блоков.

Мясо должно быть доброкачественным, от здоровых животных и признано ветеринарно-санитарной службой пригодным на пищевые цели. В некоторых случаях по разрешению ветнадзора можно использовать условно годное мясо, полученное от

больных животных, если дальнейшая технологическая обработка обеспечивает его полное обезвреживание.

Мясо птицы (кур, индеек, уток, гусей) и кроликов применяют для производства всех видов колбасных изделий,

за исключением сырокопченых и сыровяленых колбас. Тушки должны быть хорошо обработаны, без внутренностей, тщательно промыты.

Субпродукты. Бескостные субпродукты используют в сыром виде, как и жилованное мясо, а мясокостные и слизистые предварительно варят и отделяют кости и хрящи. Вареные субпродукты используют для выработки зельцев, ливерных колбас, паштетов и студней.

Цельную кровь и форменные элементы используют в кровяных колбасах и зельцах, а также добавляют в вареные колбасы (препарат гемоглобина) для улучшения цвета. Кровь и форменные элементы могут быть осветлены пероксидом водорода, в этом случае они приобретают желтоватый цвет.

Плазму и сыворотку крови добавляют в вареные колбасы, мясные хлебы, сосиски и сардельки.

Белковые препараты животного и растительного происхождения. К белковым препаратам животного происхождения относятся: свиная шкурка, молочно-белковые концентраты (сухие, жидкие или пастообразные), белковый стабилизатор из свиной шкурки, жилы или сухожилий, отпрессованная мясная масса после механической дообвалки или обвалки тушек птицы и их частей, тощих бараньих и козлиных туш, ручной обвалки костей, а также молочные продукты (цельное и обезжиренное молоко, сухие или жидкие сливки).

Белковые препараты растительного происхождения — это в основном продукты переработки сои: соевая мука (массовая доля белка в сухом веществе не менее 45 %), соевый концентрат (не менее 65 % белка), соевый изолят (не менее 91 % белка).

Пищевая ценность белковых препаратов животного происхождения выше, чем препаратов растительного происхождения.

Жиросодержащее сырье. При производстве колбас добавляют шпик, свиную грудинку, жир-сырец говяжий, свиной и бараний, пищевые топленые жиры, масло коровье, маргарин. В наибольшем количестве используют шпик (подкожный свиной жир со шкуркой или без нее). Минимальная толщина шпика, применяемого в колбасном производстве, 1,5 см, минимальная масса 0,6 кг. Шпик должен быть чистым, без остатков щетины.

Шпик подразделяют на хребтовый и боковой. Хребтовый шпик снимают с хребтовой части туши, с верхней части передних и задних окороков; его добавляют в основном в колбасы высших сортов. Боковой шпик более мягкий, его срезают с боковых частей туши и с грудины. К боковому шпику относятся также срезки шпика при разделке грудинки и бекона.

1.7 Лекция № 8 (2 часа).

Тема: «Производство баночных консервов»

1.7.1 Вопросы лекции:

1. Классификация консервов
2. Сырьё, вспомогательные материалы, тара
3. Основные технологические процессы
4. Пороки мясных баночных консервов

1.7.2 Краткое содержание вопросов:

1. Классификация консервов

Мясными баночными консервами называют мясо и мясные продукты, уложенные в тару (банку), герметически закупоренные и обработанные при высокой температуре (100°C и выше). При таком изготовлении мясopодуKтоB проиCходит гибель микроорганизмов в самом продукте (в том числе споровых форм) и исключается их

проникновение извне при сохранении герметичности тары. Правильно простерилизованный и герметически упакованный продукт может сохраняться очень долго; этот метод консервирования продуктов считается наиболее надежным.

Мясные консервы классифицируют по ряду признаков. По виду сырья их делят на мясные (из говядины, свинины, баранины, конины, мяса поросят, мяса птицы и др.), субпродуктовые (языков, печени, почек, рубца, смеси субпродуктов и др.), из мясных продуктов (сосисок, колбасного фарша, свинокопченостей), мясо-растительные (из мясного сырья или субпродуктов в сочетании с крупами, изделиями из муки, бобовыми, овощами и другим растительным сырьем), жирно-бобовые (из свиного топленого жира, шпика в сочетании с фасолью, чечевицей, горохом).

По составу различают консервы в натуральном соку (с добавлением только соли и пряностей), с соусами (томатным, белым и др.) и в желе (в железирующем соусе). Консервы могут быть изготовлены из сырья без предварительного посола или выдержанного в посоле, из кускового, грубо- и тонкоизмельченного сырья, прошедшего тепловую обработку (бланшировку, варку, обжаривание), или полученные без предварительной тепловой обработки.

Консервы упаковывают в металлическую тару (из белой и черной жести, покрытой пищевым лаком, алюминием и др. или без покрытия), сборную и цельноштампованную, в стеклянную и полимерную комбинированную тару.

2. Основные технологические процессы

Производство мясных консервов включает: подготовку сырья (приемку, размораживание, разделку, обвалку, жиловку, нарезание мяса и субпродуктов на куски), порционирование (фасование), закатку, стерилизацию, охлаждение, сортирование и упаковывание. Каждый вид консервов отличается специфическими операциями, такими, как посол, приготовление фарша (для фаршевых консервов), подготовка бобовых и круп (для мясо-растительных консервов), предварительная тепловая обработка (бланширование, варка, обжаривание) и др. При производстве паштетов мякотные субпродукты бланшируют, мясокостные варят, отделяют от костей и хрящей и куттеруют с полученным при бланшировании субпродуктов бульоном, добавляют обжаренный лук, поваренную соль и специи. Для улучшения консистенции паштетную массу пропускают через коллоидную мельницу или другие машины тонкого измельчения. После этого паштетную массу немедленно передают на фасование. Изготовление консервов из мяса птицы предусматривает более сложную подготовку сырья. Она включает опаливание, потрошение и инспекцию тушек. При изготовлении консервов «Курица в собственном соку» подготовленные тушки птицы разрубаются на куски и направляются на порционирование. Для производства консервов «Мясо куриное в желе» и «Рагу куриное в желе» подготовленные тушки кур обваливают.

Очищенное белое и красное мясо направляют для приготовления консервов «Мясо куриное в желе», кости — для варки бульона, который используют в консервах «Рагу куриное в желе». Оставшиеся после обвалки спинку и шею разрубают на части, кожу режут на куски и используют для выработки консервов «Рагу куриное в желе».

Подготовленное мясо птицы, поваренную соль и желатин фасуют в банки и заливают горячим бульоном (75-80 °С).

3. Пороки мясных баночных консервов

Банки, закатанные на любом типе машин, исключая вакуум-закаточные, проверяют на герметичность, так как плохо закатанные банки при стерилизации начинают подтекать. Герметичность банок проверяют визуально путем внешнего осмотра, в водяной контрольной ванне, а также с помощью воздушных и воздушно-водяных тестеров. Визуальную проверку проводят непосредственно на конвейере, осматривая закаточный шов, но так можно обнаружить только явный брак.

Консервы после термообработки поступают на сортировку, охлаждение и упаковывание. На некоторых предприятиях для удаления возможных загрязнений с

поверхности (особенно подтеков негерметичных банок) банки моют на специальных линиях. После этого осуществляют первую (горячую) сортировку с целью обнаружения негерметичных и бракованных банок. Отбраковке подлежат банки с помятостями, активными подтеками, грязные банки (с пассивным подтеком), а также банки с разрывами и трещинами, с «птичками». Банки без дефектов после термообработки должны иметь вспученные крышку и донышко (негерметичные банки не вспучиваются).

1.8 Лекция № 9 (2 часа).

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

1.8.1 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

1.8.2 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. Снятие тарифных барьеров для импорта продукции на отечественные рынки способно привести сельскохозяйственных товаропроизводителей к разорению, поскольку уровень ведения производства в нашей стране в целом достаточно низкий, и при прочих равных условиях Российские производители не смогут на равных конкурировать с высокотехнологичной импортной продукцией. В то же время присоединение России к ВТО позволит повысить уровень технической и технологической базы производства на отечественном рынке, в

том числе и на основе импортного оборудования. Конкуренция с зарубежными товарами и производителями, заставит отечественные компании серьезно заняться реструктуризацией производства, внедрением новых технологических схем, перейти к применению более эффективных методов управления производственным процессом и персоналом. Опыт ряда развивающихся стран свидетельствует, что именно членство в ВТО и максимальная либерализация внешнеэкономических связей позволяет эффективно решать проблемы создания и развития высокотехнологичных производств. Так в странах Юго-Восточной Азии одним из основных факторов экономического роста 60-70 годов стала их интеграция в международную экономическую систему. Возросшая внешняя конкуренция обеспечила основу для инновационного прогресса, повысив заинтересованность в разработке и использовании передовых технологий. Расширение иностранного присутствия на российском аграрном рынке потребует развития соответствующей инфраструктуры, что в свою очередь вызовет приток инвестиций. Присоединение России к ВТО также позволит расширить возможности выхода отечественных конкурентоспособных сельскохозяйственных производителей на зарубежные рынки и получить гарантированную защиту от применения другими странами дискриминационных мер.

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 вещества.

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.

1.9 Лекция № 10 (2 часа).

Тема: «Химический состав и свойства натурального молока»

1.9.1 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

1.9.2 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;

жир фосфатиды; органи-афлатоксины

белки чesкие 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 (а-гидратная форма лактозы, b-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, мочеви́на, креатин, креатинин, метилгуанидин, гуанин и др.);

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

газы (углекислый кислород, азот).

Из всех компонентов молока молочный жир, лактоза, казеины, лактоглобулины и а-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 105°C.

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.

1.10 Лекция № 11 (2 часа).

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

1.10.1 Вопросы лекции:

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

1.10.2 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.

1.11 Лекция № 12 (2 часа).

Тема: «Санитарно-гигиенический режим получения высококачественного молока на молочных фермах и предприятиях»

1.11.1 Вопросы лекции:

1. Качественный состав микрофлоры молока
2. Санитарный уход за выменем до и после доения

3. Санитарный уход за доильной аппаратурой и всем молочным оборудованием

1.11.2 Краткое содержание вопросов:

1. Качественный состав микрофлоры молока

В молоке всегда содержится незначительное количество микробов-сапрофитов. Уровень гигиены производства молока, чистота доильных установок, условия его хранения, транспортировка отражают количественное и качественное содержание в нем микроорганизмов. При хороших зоогигиенических условиях на ферме в молоко попадает не более 70—350 микроорганизмов на 1 мл.

Основными источниками микрофлоры молока являются сами животные, помещения, воздух, корма, плохо промытые доильные установки, цистерны, молокопроводы, а также средства доставки его.

Микроорганизмы, обнаруживаемые в молоке, представлены многочисленными группами: стрептококки серологических групп N и D; молочнокислые палочки (*Lactobacterium bulgaricum*, *Bacterium acidophilum*); психротрофные микробы (микробы, характеризующие качество мойки), к которым относятся представители родов *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*.

При негигиеническом получении молока в нем присутствуют коли-формы, микрококки, коринебактерии, микобактерии, пропионово-кислые бактерии, дрожжи, плесневые грибы, спорообразующие бактерии (бациллы), анаэробы (клостридии). В молоке могут быть и патогенные микроорганизмы: возбудители туберкулеза, бруцеллеза, риккетсиозов и др.

После получения молока размножение микроорганизмов нередко временно приостанавливается. Это состояние, длительность и интенсивность которого зависит от различных факторов, называют бактерицидной фазой. Она обусловлена наличием в молоке молочных ингибиторов: лактоферрина, лизоцима, иммуноглобулина, системой лактопероксидазатиоцианат — пероксид водорода и фазой приспособления к молоку попавших в него микроорганизмов.

2. Санитарный уход за выменем до и после доения

Защита вымени коровы — совокупность обязательных мероприятий для обеспечения здоровья всего поголовья. Такие мероприятия включают в себя правильную обработку вымени: гигиену до и после доения, использование мазей для дополнительного ухода за выменем и эффективного массажа, защиту от кровососущих насекомых. Все эти мероприятия необходимы для предупреждения заболеваний вымени коровы, в том числе наиболее опасного из них — мастита. Безусловно, здоровая корова стабильно приносит молоко, но корова, чье вымя регулярно массируется, а в летнее время не подвергается атаке кровососущих насекомых, приносит гораздо больше молока, чем корова, которая не получает должного ухода. Массаж также способствует получению более жирного молока.

Обработка вымени, защищающая его от проникновения болезнетворных микроорганизмов, должна проводиться строго в определенное время для того, чтобы корова ожидала начало определенной процедуры и воспринимала ее, как привычное мероприятие. Важно понимать, что средства для обработки вымени необходимо использовать до и после доения. Только тогда вымя можно справедливо назвать защищенным от проникновения любых болезнетворных микроорганизмов. Сначала вымя коровы обрабатывается специальным средством до доения, в составе которого имеются вещества, убивающие микробов. После доения сосковый канал остается расширен, а это значит, что в этот момент он становится наиболее доступным для патогенных микроорганизмов. Для того, чтобы защитить расширенный сосковый канал, применяется средство после доения, которое образует пленку и полностью закрывает его. Удобство средств такого типа в том, что их не нужно смывать до следующей дойки.

3. Санитарный уход за доильной аппаратурой и всем молочным оборудованием

Своевременный и правильный уход за доильным и молочным оборудованием позволяет продлить срок их эксплуатации и получать в санитарном отношении молоко высокого качества. Весь объем работ по техническому уходу за доильным оборудованием состоит из ежедневного и периодического ухода за доильными аппаратами, установками, молокопроводами, вакуумной установкой и вакуумным трубопроводом.

Уход за доильными аппаратами. Необходим особенно тщательный уход за резиновыми деталями аппарата, главным образом за сосковой резиной. Резина имеет свойство поглощать молочный жир, набухает, становится менее упругой и ее поверхность покрывается мелкими трещинами. Под действием света и воздуха она стареет.

Ежедневный уход за доильными аппаратами. Перед каждым доением через доильные аппараты пропускают горячую воду температурой 85—95°C для дезинфекции аппарата и подогрева доильных стаканов. В это время проверяют число пульсаций аппарата. При доении коров в молокопровод горячую воду пропускают через молокопровод, охладитель и молочный насос.

По окончании доения доильные аппараты и другое оборудование, которое соприкасалось с молоком, промывают сначала теплой водой (23—30°C), чтобы смыть остатки молока, а затем дважды 0,5%-ным горячим (55—60°C) раствором моющих и дезинфицирующих средств с последующим ополаскиванием чистой теплой водой.

При наличии на ферме циркуляционной промывки доильные аппараты моют в следующем порядке: в течение 5—7 мин пропускают через аппараты теплую воду (30—37°C), затем в течение 15 мин горячий (55—60°C) 0,5%-ный раствор моющего или дезинфицирующего средства. После аппараты промывают теплой водой до полного удаления остатков раствора.

Если на ферме отсутствует стенд для циркуляционной промывки, то приспособляют вакуум-трубопровод, подведенный в моечное отделение. Для этого доильные стаканы опускают в ведро с водой, подключают шланги доильных аппаратов к вакуумным кранам, открывают их и вода просасывается через доильные аппараты. При этом доильные стаканы нужно изредка приподнимать из воды, просасывая воздух в доильный аппарат. В такой же последовательности промывают аппараты горячим моющим раствором. Одним и тем же раствором можно промывать не больше двух аппаратов. В заключение все аппараты промывают теплой чистой водой.

После каждого доения коллектор разбирают и дополнительно промывают дезинфицирующим раствором, а затем горячей водой. Доильные ведра и другую посуду моют волосяными щетками теплой водой, горячим моющим раствором и горячей водой. Доильные аппараты дезинфицируют 0,1%-ным раствором гипохлорита кальция или хлорной извести ежедневно. Для мойки и дезинфекции на один доильный аппарат требуется 5 л теплой воды для ополаскивания, 10 л моющего раствора и 5 л горячей воды для смыва остатков моющего раствора.

1.12 Лекция № 13 (2 часа).

Тема: «Первичная обработка молока»

1.12.1 Вопросы лекции:

1. Моющие и дезинфицирующие средства, их приготовление и использование
2. Контроль санитарного состояния молочной аппаратурой и оборудования
3. Обоснование необходимости и использования современного оборудования для очистки и охлаждения молока

1.12.2 Краткое содержание вопросов:

1. Моющие и дезинфицирующие средства, их приготовление и использование
- Дезинфицирующие средства следует хранить в неповрежденной таре в специальных помещениях - складах, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией.

Помещение склада должно быть сухим, светлым. Пол, стены и потолки должны иметь отделку, предотвращающую сорбцию вредных или агрессивных веществ и допускающую влажную уборку и мытье (керамическая плитка, масляная краска).

Температура 18-20°C.

Для хранения мелкотарных дезинфекционных средств устанавливают металлические стеллажи, а для хранения бутылей - деревянные полки.

Дезинфекционные средства защищают от воздействия прямых солнечных лучей.

Дезинфекционные средства должны иметь четкие паспорта (этикетки) с указанием названия средства, даты изготовления, срока годности. Использовать дезсредства, не имеющие указанных паспортных данных, категорически запрещается.

Категорически запрещено в помещении склада принимать пищу, хранить пищевые продукты, фураж, питьевую воду.

Присутствие посторонних лиц в помещении склада запрещено.

Для дезинфекции, предстерилизационной очистки, стерилизации, дезинсекции и дератизации используются химические, физические средства, оборудование, аппаратура и материалы, разрешенные к применению в ЛПО в установленном в Российской Федерации порядке, не оказывающие неблагоприятного воздействия на человека.

При выборе средств необходимо учитывать рекомендации изготовителей изделий медицинского назначения, применяемых в организации, касающиеся воздействия конкретных дезинфекционных средств на материалы этих изделий.

Для проведения текущей и профилактической дезинфекции в присутствии больных применяются малоопасные дезинфекционные средства (IV класса опасности).

Необходимо иметь отдельные емкости с рабочими растворами дезинфекционных средств, используемых для обработки различных объектов:

- для дезинфекции, предстерилизационной очистки и стерилизации изделий медицинского назначения, а также для их предварительной очистки (при использовании средств, обладающих фиксирующими свойствами);

- для дезинфекции поверхностей в помещениях, мебели, аппаратов, приборов и оборудования;

- для обеззараживания уборочного материала, отходов классов Б и В.

Емкости с рабочими растворами дезинфекционных средств должны быть снабжены плотно прилегающими крышками, иметь четкие надписи с указанием средства, его концентрации, назначения, даты приготовления, предельного срока годности раствора.

2. Контроль санитарного состояния молочной аппаратурой и оборудования

Для получения доброкачественного и стойкого к хранению молока все молочное оборудование (доильные установки, охладители молока, насосы, емкости для хранения молока), подземные транспортные молокопроводы, а также мелкий инвентарь (ведра, поддоны, молокомеры, цедилки, фильтры и др.) должны подвергаться санитарной обработке сразу же по окончании производственного процесса (дойки, отправки молока на завод и т.д.). Посуда для обмывания вымени должна быть маркирована.

Санитарная обработка молочного оборудования выполняется путем последовательного проведения следующих операций:

- предварительное ополаскивание проточной теплой (30 ± 5 °C)* водой для удаления остатков молока;

- циркуляционная промывка горячим (60 ± 5 °C) раствором моющего средства для удаления белково-жировой пленки;

- дезинфекция для уничтожения патогенной микрофлоры и снижения бактериальной загрязненности;

- кислотная обработка для удаления "молочного камня";

- заключительное ополаскивание водопроводной водой для удаления остатков моющего и дезинфицирующего растворов.

При применении моюще-дезинфицирующего средства вторую и третью операции совмещают.

Вода для ополаскивания молочного оборудования и приготовления моющих и дезинфицирующих растворов должна отвечать требованиям ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая":

общее число бактерий в 1 мл неразбавленной воды не более 100;

число бактерий группы кишечных палочек в 1 л воды (колииндекс) не более 3;

наименьшее количество воды, в котором обнаружена кишечная палочка (колититр), не менее 333 мл.

По согласованию с территориальными санэпидстанциями и органами государственного ветеринарного надзора для санитарной обработки оборудования допускается использовать воду шахтных колодцев: содержание бактерий группы кишечных палочек в 1 л не должно превышать 10, колититр - не менее 100 в соответствии с действующими Санитарными правилами по устройству и содержанию колодцев и каптажей родников, используемых для децентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения.

3. Обоснование необходимости и использования современного оборудования для очистки и охлаждения молока

Механическое загрязнение молока происходит в основном в период доения из-за некачественной санитарной подготовки вымени, в случае падения доильных аппаратов и засасывания механических примесей в систему молокопровода, что значительно снижает качество молока.

Для очистки молока используют фильтры и центробежные сепараторы – охладители ОМ-1М. Пропускная способность очистителя в агрегате с доильной установкой составляет 14,3 дм³ /мин, а во время собирания молока из фляг – 19,9 дм³ /мин. Недостатком этого типа очистителей является то, что у них нет системы автоматического удаления осадка и циркуляционной промывки сепаратора. На современных доильных установках с молокопроводом молоко очищается в потоке с помощью фильтра АДМ.09.200 с фильтрующим элементом одноразового использования, но фильтрующая способность его недостаточно высока.

Чтобы получить молоко высокого санитарного качества, необходима тонкость его очистки на уровне 20-40 мкм. Выяснено, что лавсановые и капроновые ткани задерживают значительно меньшее количество механических примесей, чем нетканые фильтры.

Для получения молока с высокими санитарными и технологическими свойствами необходимо его качественно очистить и охладить сразу после доения. На фермах используют два способа охлаждения молока: в потоке и во вместительных резервуарах-охладителях, которые предназначены для охлаждения и хранения молока. Резервуары, в свою очередь, разделяются на резервуары с промежуточным хладоносителем (охлаждение ледяной водой) и непосредственного охлаждения. К резервуарам с промежуточным хладоносителем относятся РОМ-1,6 и РОМ-2,5 разработки ОАО «НДИферммаш», производство которых по заказам осуществляет ОАО «Брацлав» и Карловский механический завод. Эти резервуары обеспечивают выполнение технологического процесса охлаждения и хранения молока, однако уступают аналогам РПО-1,6 и РПО-2,5 производства «Кургансельмаш» (Россия) по потребляемой мощности и массе.

1.13 Лекция № 14 (2 часа).

Тема: «Технология производства цельной молочной продукции»

1.13.1 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

1.13.2 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 $(76 \pm 2)^\circ\text{C}$ 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 (балансировочный бачок) и поступает с порциями сырого молока вновь на пастеризацию.

Охлаждение. Молоко затем охлаждают до температуры $(4-6)^\circ\text{C}$.

Розлив. После пастеризации и охлаждения молока до 6°C , 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. Содержание витамина С в молоке не велико, он легко окисляется и значительное его количество разрушается в ходе переработки. С целью обогащения молока витамином С вырабатывают витаминизированное молоко. При производстве такого молока, сухой порошок аскорбиновой кислоты в дозе 180г или аскорбината натрия - 200г на 1 тонну продукта растворяют в 1-2 дм³ воды и тонкой струйкой вносят в пастеризованное охлаждённое молоко через верхний люк резервуара при непрерывном помешивании в течение 15-20 минут. Перемешанное молоко с витамином С выдерживают 30-40 минут и направляют на розлив. Витаминизированное молоко контролируют на кислотность до и после внесения витамина С и на эффективность пастеризации. При выработке топленого молока технологические операции до нормализации общие. Молочную смесь нормализуют с таким расчётом, чтобы после топления её жирность и жирность готового продукта были стандартной. Например, для молока 4% жирности смесь должна быть с м.д. жира 3,9%, а для 6% жирности - 5,8%, т.к. при топлении молока происходит частичное молокоаудаления влаги.

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°C , фасуют в потребительскую тару и доохлаждают до $4-6^\circ\text{C}$ в холодильной камере.

1.14 Лекция № 15 (2 часа).

Тема: «Технология кисломолочной продукции»

1.14.1 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

1.14.2 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.

При резервуарном способе производства заквашивание, сквашивание молока и созревание напитков происходит в одной емкости. Общая схема производства кисломолочных напитков термостатом и резервуарным способами приведена в приложении 1.

Кисломолочные напитки, выработанные резервуарным способом, после созревания и перемешивания разливают в стеклянную или бумажную тару, поэтому сгусток у них по сравнению с термостатным способом нарушенный – имеющий однородную сметанообразную консистенцию.

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 топленого 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.

Ацидофилин готовят из цельного или обезжиренного молока с добавлением или без добавления сахара, сквашиваемого чистыми культурами ацидофильной палочки и кефирной закваски. Ацидофилин может быть жирным или нежирным.

Ацидофилин-дрожжевое молоко готовят из цельного или обезжиренного молока с добавлением или без добавления сахара, сквашиваемого чистыми культурами ацидофильной палочки и дрожжей.

Это кисломолочный напиток смешанного брожения (молочнокислого и спиртового) вырабатываемый сквашиванием молока кефирными грибами. В зависимости от жирности молока вырабатывают кефир жирный (2.5, 3.2 и 6% жира), нежирный, фруктовый (1 и 2.5% жира). Кефир жирный и нежирный готовят с добавлением витамина С, а 6% жирности - из смеси молока и сливок.

Консистенция кефира, ацидофильного молока, ряженки и варенца должна быть однородной, напоминающей жидкую сметану, консистенцию кумыса - однородной.

Допускается слегка тягучая консистенция в простокваше ацидофильной и южной, в ацидофиллине и ацидофильном молоке, газообразование в кефире.

Сметану изготавливают сквашиванием нормализованных сливок. От других кисломолочных продуктов сметана отличается высоким содержанием жира.

Нормализованные, пастеризованные и гомогенизированные сливки охлаждают до температуры заквашивания. Затем сливки и закваску перемешивают и оставляют для сквашивания. Конец сквашивания определяют по моменту, когда сгусток имеет оптимальные показатели кислотности и прочности. Продолжительность сквашивания 13-16 часов. По окончании сквашивания сливки тщательно перемешивают и направляют на расфасовку, охлаждение и созревание.

Созревание происходит при температуре 5-8 градусов в течение 6-48 часов в зависимости от объема тары и температуры.

Сметана 30%-ой жирности - основной вид сметаны, которую изготавливают сквашиванием нормализованных сливок. Допускается выработка этого вида сметаны из консервированного сырья. Выпускают высшего и 1-го сортов.

Сметана 36%-ой жирности - готовится только из свежих нормализованных пастеризованных сливок. На сорта ее не подразделяют.

Творог - белковый кисломолочный продукт, вырабатываемый окрашиванием молока с применением сычужного фермента или с удалением части сыворотки.

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.

Регенерированное молоко можно готовить способом сухого смешивания компонентов (сухие смеси) и способом высушивания компонентов (комбинированные смеси). При первом способе смешивают сухое обезжиренное молоко и другие сухие компоненты с эмульгированными жирами. При выработке вторым способом сгущают белковые компоненты, затем к ним добавляют эмульгированные жиры и далее молочно-жировую смесь высушивают. К полученной молочно-жировой основе добавляют другие сухие компоненты в зависимости от рецепта.

В жидких заменителях цельного молока для телят массовая доля сухого вещества не менее 10%, жира — 2%, плотность его не менее 1027 кг/м³, кислотность 22°Т. Вырабатываются кисломолочные заменители — ЗЦМ-К. Кислотность их, в зависимости от вида ЗЦМ находится в пределах 60...180°Т, а сгущенного 200°Т; паста-концентрат имеет кислотность 20°Т.

1.15. Лекция №16 (2 часа)

Тема: «Технология производства масла».

1.15.1. Вопросы лекции:

1. Требования к молоку и сливкам.
2. Способы производства масла

3. Производства масла методом сбивания сливок в прерывных и непрерывных маслоизготовителях

1.15.2. 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 кипятильной 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 $1-2^{\circ}\text{C}$ ниже. При мягкой консистенции масла первую и вторую промывную воду снижают на 2°C и выдерживают 10 мин.

- 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 вальцов, лопастей, а в безвальцовых – за счет ударов о стенки.

3 Производства 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 $35-40^{\circ}\text{C}$ сепарируют до жирности сливок 35-40%, предварительно пастеризуют летом при $85-90^{\circ}\text{C}$, зимой – $92-95^{\circ}\text{C}$, и при температуре не ниже 70°C повторно сепарируют. Максимальная концентрация жира в сливках – 83,5%. Охлаждение сливок до $12-15^{\circ}\text{C}$ 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 $60-65^{\circ}\text{C}$
- Куски масла 3-5 кг
- Доводят до температуры $80-90^{\circ}\text{C}$
- Соль 3-5%
- Молочная кислота (80%) 0,1%
- Срок хранения: От 3 до 6 мес. – 6°C – 12 мес. От 20 до 30 $^{\circ}\text{C}$ – 2-3 года.

Выработка масла на поточной линии

- Масло нагревают до $50-60^{\circ}\text{C}$
- Добавляют 50% воды при температуре 60°C
- Повторно в проточную ванну добавляют 25% горячей воды и смешивают с массой масла после первого сепарирования
- Нагревают до $90-95^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 1-2 часа, без выдержки – до 110°C и снова сепарируют.

1.16. Лекция № 17 (2 часа)

Тема: «Технология сыров».

1.6.1. Вопросы лекции:

1. Питательность и калорийность сыров.
2. Требования к качеству молока в сыроделии.

3. Классификация сыров и их технология.

1.16.2. 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. Крестовосцы 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.

Пищевая ценность сыра обусловлена высокой концентрацией в нем молочного белка и жира, наличием необходимых человеческому организму свободных аминокислот (в том числе незаменимых), жирных и других органических кислот, карбонильных соединений, витаминов, минеральных солей и микроэлементов. Сыр является высококалорийным (от 2000 до 4000 ккал/кг) и биологически полноценным молочным продуктом.

Технология сыра основана на концентрации, физико-химических и биохимических превращениях составных частей молока. Физико-химические и биохимические превращения в молоке и сырной массе протекают под действием ферментных систем молока, молокосвертывающего препарата и ферментов, продуцируемых микроорганизмами молока и бактериальных заквасок.

Массовая доля сухих веществ в сыре колеблется от 45 до 65%, в том числе белка — от 18 до 25%, жира — от 9 до 32% (в зависимости от вида сыра), минеральных солей (не считая поваренной соли) — от 1,5 до 3,5%.

Из молока в сыр почти полностью переходит витамин А, примерно 20% витаминов В, и В₂ и пр. Составные части сыра усваиваются на 96-98%.

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, концкорма, зеленую массу, минеральные вещества, витамины, микроэлементы. Однообразное и неполноценное кормление нарушает обмен веществ, ухудшает состав молока и делает его несиропригодным. 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. Плавленые, 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 (российский и др.);

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

1.17. Лекция №18 (2 ч)

Тема: «Технология плавленых сыров»

1.17.1. Вопросы лекции:

1. Сырье для производства плавленых сыров.
2. Технологический процесс плавленых сыров.

1.17.2. Краткое содержание вопросов:

1. Сырье для производства плавленых сыров.

Сырьем для плавленых сыров являются различные виды сыров, масло, творог, консервы и другие молочные продукты с вкусовыми наполнителями и специями или без них. Они вырабатываются путем тепловой обработки смеси с добавлением специальных солей — плавителей.

По сравнению с натуральными сырами плавленые сыры содержат больше растворимых форм белка и хорошо эмульгированный жир, что способствует их легкой усвояемости.

Массовая доля жира в плавленом сыре – 8-30%.

Белка – 13-24%

Углеводов – 1,5-34%

Минеральных солей – 4-7%

Воды – 33-58%

Энергетическая ценность 100 гр. плавленого сыра составляет 684 -1452 кДж.

Ассортимент плавленых сыров насчитывают с выше 100 наименований наиболее перспективным направлением в развитии ассортимента плавленых сыров является создание специальных сыров для диетического и детского питания, консервированных сыров для спец контингента, а также плавленых сыров, отвечающих требованиям сбалансированности аминокислотного, жирнокислотного, минерального и микроэлементного состава.

2. Технологический процесс плавленых сыров.

Сырье для плавленых сыров подбирают по рецептуре в зависимости от вида готового продукта. Подбирая основное сырьё, контролирует его химический состав и выполняют и органолептическую оценку.

Сыры всех видов подбирают по зрелости и кислотности. Не зрелые сыры и сыры с повышенной кислотностью плохо плавятся. Наилучшие результаты получается при переработке сыров средней зрелости, т.е. содержащих 20-30% растворимых форм азота имеющих рН 5,3-5,8.

Подготовка сырья: сыры освобождают от полимерной пленки или от парафина где их моют горячей водой t 90-95⁰С, затем 40-45⁰С и холодной, в ручную удаляют корку и зачищают поврежденные места. Не жирные сыры замачивают.

Творог, белковую массу освобождают от тары зачищая верхний слой подготовленное сырьё дробят на волчке с 2-3 решетками.

Твердые наполнители измельчают не ранее чем за час до внесения сырную массу при необходимости жидкие наполнители фильтруют.

Соли плавители выбирают с учетом вида получаемого плавленого сыра. Для ломтиковых плавленых сыров необходимо использовать цитраты, для пастообразных сыров – смеси цитратов с фосфатами. Соли плавители должны быть подобраны с таким расчетом, чтобы получить плавленый сыр оптимальной кислотности. Плавленые сыры, выработанные с различными солями – плавителями, имеют различное оптимальное значение активной кислотностью.

Смесь сырья составляют для каждого вида плавленого сыра. По сколько основную массу смеси для плавления составляют натуральные сыры, прежде всего обращают внимание на их зрелость, активную кислотность и вкусовые достоинства зрелость сыра оценивают по массовой доли растворимого азота.

Наименьшая зрелость отмечается в рассольных сырах. Мягкие сыры содержат значительное количество растворимого азота. Среди твердых сыров наименьшая зрелость у российского сыра.

Содержание растворимого азота менее 17% снижает качество плавления. Содержание растворимого азота с выше 40% способствует образованию геля, и консистенции плавленого сыра становится пастообразный. Оптимальная массовая доля растворимого азота для плавления смеси должна составлять 20-25%.

Плавление сырной массы – основная и наиболее важная операция в технологии плавленых сыров.

1.18. Лекция № 19 (2часа)

Тема: «Технология молочных консервов»

1.18.1. 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.

1.18.2. Краткое содержание вопросов.

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

Кислотность молока на молочные консервы не должна превышать – 20°T , на сгущенное стерилизованное – 19°T ,

сухое цельное молоко – 18°T

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 (2-8⁰С). Если резервирование на 2-3 суток то оно подвергается тепловой обработке до 60-63⁰С 15 сек.

Очищают при t 30-40⁰С

Охлаждают до t 4-8⁰С

Нормализация состава молока

жир/СОМО 0,39-0,69

0,40-0,42

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

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. 90-95⁰С без выдержки

2. 105-109⁰С без выдержки

3. Двухступенчатая обработка сначала 85-87⁰С, а затем 120-130⁰С без выдержки

Наиболее эффективна тепловая обработка более 100⁰С, но без выдержки.

Сгущение нормализованной смеси

Для сгущения используется вакуум – аппараты. Процесс выпаривания идет при t 50-60⁰С, разряжение в аппарате 600-650 мм. рт. ст, что соответствует 0,2-0,15 кг/см² абсолютного остаточного давления в некоторых аппаратах t кипения можно снизить до 49⁰ С, что соответствует 673 мм. рт. ст. или 0,1 кг/см²

3.Ассортимент и стандартные требования к качеству продукта.

Сгущенные стерилизованные молочные консервы

Гомогенизация сгущенной нормализованной смеси.

Режимы гомогенизации:

t 72-76⁰С давление на 1 ступени 17-19 Мпа на 2 ступени 2,5-3,5 Мпа

Охлаждение и фасование t 18-20⁰ С 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 $\frac{\text{Сах пр}}{\text{Сах ст.}}$, а отсюда

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

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

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, %

На все количество стандартного молока, предназначенного на варку, требуется

$$\text{Сах ст.} = \text{Кст.} \cdot \frac{\text{Сах пр.} \cdot \text{Ж ст.}}{100 \cdot \text{Ж пр.}}$$

где К ст.- количество стандартного молока на варку, кг

За 15 мин до окончания сгущения вводят в вакуум – аппарат сухих веществ не менее 70-71%.

Охлаждение до 30-37⁰С. Для образования однородной консистенции в качестве затравки вносится мелкокристаллическая рафинированная лактоза (0,02%);

охлаждение до t 15-22⁰С

(аскорбиновая кислота – 0,02%)

(сорбиновая кислота – 0,02%)

Фасовка (банки, алюминиевые тубы)

Транспортировка и хранение продукта, t 0 до 10⁰С, 85% не более 12 мес.

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.

1.19. Лекция № 20 (2часа)

Тема: «Технология мороженого».

1.19.1. Вопросы лекции:

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

1.19.2. 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. Мороженое 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 также 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 изделий; 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:

Используют фильтры:

Дисковые

Плоские

Пластинчатые

Цилиндрические

Лавсан

Марля (2-4) слоя

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

При использовании агара созревание смеси не обязательно

При использовании желатина и других стабилизаторов обязательно

Степень отвердевания мороженого достигает примерно 50%

Фризирование смеси:

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

В – взбитость мороженого. %

M1 – масса пустого стакана, г

M2 – масса стакана с восстановленной смесью, г

M3 – масса стакана с мороженым, г

Взбитость сливочного и пломбира – 70 – 100%, 50 – 60% молочного

Марки Фризера (ОФИ, Б – 6 – ОФШ, А1 – ОФК, Е4 – ОФЛ и др.)

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

1.20. Лекция № 21 (2 часа)

Тема: «Рациональное использование побочной продукции переработки молока»

1.20.1. Вопросы лекции:

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

1.20.2. 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 тка
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 оброте 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 заболеваниях. За весь молочный период телят выпаивают от 200 до 600 кг обрата, пороссятам 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 кг переваримого 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 часа).

Тема: «Мясные качества убойных животных»

2.1.1 Цель работы: определить видовую принадлежность мяса.

2.1.2 Задачи работы:

Необходимость установления вида мяса возникает при обстоятельствах кражи, браконьерства и фальсификациях. Видовая фальсификация мяса, т.е. замена мяса одного вида животного другим имеет место при подмене мяса более ценных видов другим, менее ценным. Особые затруднения возникает при наличии мелких кусков, отрубов.

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Образцы проб мяса и жира (различные по виду). Таблицы. Макро-, микропрепараты. Муляжи.

Установка для определения точки плавления жира: колба, большая пробирка, стакан с подкрашенной водой (для контраста), термометр, пастеровские пипетки, спиртовая горелка. Лабораторная посуда: пробирки, стаканы, пипетки. Весы. Фильтры бумажные. Реактив Люголя. Микроскоп. Иммерсионное масло.

2.1.4 Описание (ход) работы:

3.1 Распознавание мяса по органолептическим признакам

Обращают внимание на особенности анатомического строения скелета, морфологические признаки мышц, органов, тканей. Однако цвет мышечной ткани даже в пределах одного вида различен в зависимости от возраста, пола, условий содержания. У молодых животных мясо светлее, чем у старых. Мясо только что убитых животных имеет более темную окраску по сравнению с мясом созревшим, выдержанным 1-2 суток после убоя. Мясо дважды замороженное, более темного цвета, чем подвергнутое однократному замораживанию, мускулы, выполнявшие большую работу окрашены темнее (рабочийскот). Запах обусловлен химическим составом. Особенно резкий запах имеет мясо некастрированных животных.

3.2 Распознавание мяса по жиру животных

Жир бараний и козлий белый, плотный, крошится при разминании. Температура плавления 52-55..

Жир молодняка крупного рогатого скота более светлый, а у старых животных желтого цвета. При температуре 18градусов он твердый, крошится при разминании, плавится при температуре 47-52.

Жир лошадиный желтоватый, мягкий, плавится при 30 градусах.

Жир свиной белый, мажущий, легкоплавкий, плавится при 40-44 градусах.

Жир собаки белый, мягкий, плавится при 22-23 градусах.

Определение температуры плавления. Капилляр заполняют расплавленным жиром, остудить в холодильнике до застывания. Закрепляют резиновым кольцом с термометром. Термометр с капилляром помещают в широкую пробирку так, чтобы не касались стенок пробирки. Пробирку закрепляют в стакане с водой. Воду в стакане нагревают и наблюдают за показаниями термометра и состоянием жира. Лучше наблюдать на темном фоне (подкрасить воду). В момент, когда жир стане прозрачным, отмечают показания термометра.

Определение коэффициента преломления жира. Определение проводят универсальным рефрактометром. Светопреломляющие свойства (рефракция) жира зависит от количества содержащихся в нем триглицеридов, предельных и непредельных жирных кислот. Вначале рефрактометр устанавливают по дистиллированной воде. На нижнюю призму наносят каплю жира. Осветителем направляют пучок света в осветительную призму. Через окуляр ведут наблюдение. Определение шкалы, через которое проходит граница светотени. Это и будет коэффициент преломления исследуемого жира. Животные жиры имеют коэффициенты преломления при температуре 20.: лошадиный 1,4563 - 1,4590 ; бараний 1,4468- 1,4490; говяжий 1,4470-1,4480; свиной 1,4500-1,4560.

3.3 Качественная реакция на гликоген

Сложные полисахариды в присутствии йода дают цветные реакции: гликоген окрашивается в красный цвет, крахмал - в синий. Посредством этой реакции в мясе обнаруживают гликоген при содержании около 1%. Реакцию на гликоген используют для отличия баранины (0,2-0,3 %) от мяса собаки (около2%), конины (1%) от говядины (0,2%). Для этого навеску мяса в 15 г измельчают в ступке, переносят в колбу, добавляют 60 мл воды (соотношение должно быть 1:4). Содержимое доводят до кипения, кипятят 30 мин. Фильтруют через бумажный фильтр. В пробирку наливают 5 мл фильтрата и добавляют 5-10 капель раствора Люголя. При положительной реакции - бульон окрашивается в

вишнево-красный цвет; при отрицательной - в желтый; при сомнительной - в оранжевый. Мясо собаки, лошади, медведя, кошки в большинстве случаев дает положительную реакцию; бульон из мяса овцы, крупного рогатого скота, кролика, свиньи окрашивается в желтый цвет. Следует иметь в виду, что мясо молодых животных всех видов дает положительную реакцию.

3.4 Реакция преципитации

Это наиболее точный метод определения по виду. С помощью реакции удастся распознать видовую принадлежность мяса даже в тех случаях, когда оно подвергалось посолу, замораживанию или тепловой обработке. Сущность реакции заключается в том, что при взаимодействии преципитирующей сыворотки и соответствующего антигена выпадает осадок (преципитины).

Для постановки реакции необходимо иметь набор соответствующих преципитирующих сывороток, специфические для каждого белка, а также нормальную сыворотку крови животных (крупного рогатого скота, лошади, свиньи, овцы, козы, собаки и др.) Предварительно устанавливают титр преципитирующих сывороток, определяют специфичность. Сыворотка считается годной, если она имеет титр 1:10000, т.е. осаждает белок сыворотки животного того вида.

3.5 Выявление подмены мяса (высокосортного низкосортным).

Эта разновидность фальсификации наблюдается при реализации мяса в виде фарша: фарша из сортового мяса фаршем из мясной обрезки, диафрагмы, мяса голов, пищеводов и др. В таких случаях применяют гистологический метод исследования: готовят гистопрепараты. Тканевые компоненты фарша изучают на препаратах, окрашенных гематоксилином и эозином.

Определить видовую принадлежность образцов мяса.

Сделать вывод (заключение).

2.2 Лабораторная работа №2,3 (4 часа).

Тема: «Методы оценки качества мяса»

2.2.1 Цель работы: Изучить методы отбора образцов и способы органолептической оценки мяса на свежесть.

2.2.2 Задачи работы:

1. Методы отбора проб мяса и мясных продуктов
2. Оценка свежести мяса
3. Определение мяса больных, вынуждено убитых и павших животных

2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Образцы проб мяса и жира (различные по виду). Таблицы. Макро-, микропрепараты. Муляжи.

2.2.4 Описание (ход) работы:

Мясо является ценным продуктом питания. При хранении в нем происходят различные процессы, которые приводят к утрате свежести мяса, снижению вкусовых и питательных свойств. При его гниении образуются токсические продукты, вследствие чего использование в пищевых целях несвежего мяса может вызвать тяжелые отравления.

Поэтому оценка свежести мяса играет важную роль в определении ее доброкачественности.

По степени свежести мяса делится на

- 1) **свежее,**
- 2) **сомнительной свежести,**
- 3) **несвежее.**

Исследование мяса на свежесть проводят путем определения его органолептических показателей.

При необходимости проводят и лабораторные исследования. Обычно этому исследованию подвергается мясо сомнительной свежести.

Органолептический метод очень чувствителен и позволяет определить ранние стадии порчи мяса и наличие в нем посторонних пахучих веществ, что является его положительной стороной. При этом оценка может быть проведена сравнительно быстро, в том числе и в производственных условиях.

В то же время точность оценки базируется на индивидуальной способности эксперта воспринимать органолептические показатели, т.е. субъективности, что нередко приводит к расхождениям выводов разных экспертов о качестве продукта. В этой связи органолептическая оценка крупных партий мяса проводится комиссионно, с обязательной дегустацией пробы варки, что позволяет дать объективное заключение о свежести продукта.

Отбор проб мяса

Большое значение для получения достоверных результатов при исследовании мяса на свежесть имеет правильный отбор проб (образцов). Проба должна отражать качество всего оцениваемого по свежести продукта. При ее отборе от мясной туши (полутуши) вырезают три образца массой 200 г каждый, размером 6 x 6 x 8 см. Пробы берут: а) у зареза (над 3-4 шейными позвонками); б) из мышц позади лопатки и в) области бедра из толстых частей мышц.

Упаковывание образцов. Каждый отобранный образец упаковывают в пергамент по ГОСТ 1341-84, целлюлозную пленку по ГОСТ 7730-80 или пищевую полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354-82.

На пергаменте или подпергаментном ярлыке, вложенном под пленку, простым карандашом обозначают наименование ткани или органа туши, присвоенный при приемке.

Образцы, отобранные от одной туши, упаковывают вместе в бумажный пакет и укладывают в металлический закрывающийся ящик.

Отобранные и подготовленные образцы сопровождают в лабораторию документом с обозначением:

- даты и места отбора образцов;
- вида скота;
- номера туши, присвоенного при приемке;
- причины и цели испытания;
- подписи отправителя.

При отправке образцов в лабораторию, находящуюся вне места отбора образцов, каждый образец упаковывают отдельно в пергамент, затем в оберточную бумагу по ГОСТ 8273-75.

Ящик с образцами опечатывают и пломбируют.

Органолептическая оценка предусматривает определение:

- а) внешнего вида и цвета;
- б) консистенции;
- в) запаха;
- г) состояния жира;
- д) состояния сухожилий;
- е) прозрачности и аромата бульона.

Каждый отобранный образец анализируют отдельно

Аппаратура, материалы и реактивы

- а) Весы лабораторные по ГОСТ 24104-88
- б) Мясорубка бытовая по ГОСТ 4025-83 или электромясорубка бытовая по ГОСТ 20469-81
- в) Баня водяная электрическая
- г) Ножницы по ГОСТ 21239-93
- д) Цилиндры мерные вместимостью 25 см³ по ГОСТ 1770-74
- е) Стекло часовое

ж) Палочки стеклянные

з) колбы конические типа Кп - 100 по ГОСТ 25336-82

и) бумага фильтровальная по ГОСТ 12026-76 к) вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72

Внешний вид и цвет туши определяют внешним осмотром

Вид и цвет мышц на разрезе определяют в глубинных слоях мышечной ткани на свежем разрезе мяса. При этом устанавливают наличие липкости путем ощупывания и увлажненность поверхности мяса на разрезе путем приложения к разрезу кусочка фильтровальной бумаги.

Определение консистенции

На свежем разрезе туши испытуемого образца легким надавливанием пальца образуют ямку и следят за ее выравниванием.

Определение запаха

Ароматические и вкусовые свойства мяса формируются при его созревании, когда происходит постепенное расщепление нуклеидов: аденозинди-фосфорной, аденомонофосфорной и инозинмонофосфорной кислот и образование инозина, расщепляющегося затем в рибозу и гипоксентин. Аминокислоты серии, глицин, изолейцин, пролин, лизин, треонин и другие усиливают аромат и вкусовые качества мяса.

При хранении мяса даже в замороженном виде его аромат и вкус вследствие постепенного улетучивания летучих веществ постепенно утрачиваются.

Органолептически устанавливают запах поверхностного слоя туши или испытуемого образца. Затем чистым ножом делают разрез и сразу определяют запах в глубинных слоях. При этом особое внимание обращают на запах мышечной ткани, прилегающей к кости.

Определение состояния жира

Состояние жира определяют в туше в момент отбора образцов устанавливают цвет, запах и консистенцию жира.

Определение состояния сухожилий

Состояние сухожилий определяют в туше в момент отбора образцов. Ощупыванием сухожилий устанавливают их упругость, плотность и состояние суставных поверхностей.

Определение прозрачности и аромата бульона

Подготовка к испытаниям

Для получения однородной пробы каждый образец отдельно пропускают через мясорубку диаметром отверстий решетки 2 мм и фарш тщательно перемешивают.

20 г полученного фарша взвешивают на лабораторных весах погрешностью не более 0,2 г и помещают в коническую колбу вместимостью 100 см³, заливают 60 см³ дистиллированной воды, тщательно перемешивают, закрывают часовым стеклом и ставят в кипящую водяную баню.

Проведение испытаний

Запах мясного бульона определяют в процессе нагревания до 80-85 °С в момент появления паров, выходящих из приоткрытой колбы.

Для определения прозрачности 20 см³ бульона наливают в мерный цилиндр вместимостью 25 см³, имеющий диаметр 20 мм, и устанавливают степень его прозрачности визуально.

Прозрачность бульона - важнейший показатель свежести мяса. При варке несвежего мяса (особенно подвергнувшегося порче) бульон мутнеет в результате увеличения количества водорастворимых белков, продуктов тканевого распада, свертывающихся при нагревании свыше 70-75 °С.

Вкус бульона определяют при отсутствии дурного запаха паров бульона. Восприятие вкуса позволяет уловить различные привкусы, не свойственные свежему мясу и обусловленные различной степенью его разложения.

По результатам испытаний делают заключение о свежести мяса или субпродуктов в соответствии с характерными признаками, представленными в таблице 2.

Таблица - Характеристика мяса и субпродуктов по свежести

Показатель	Характерный признак мяса или субпродуктов		
	свежих	Сомнительной свежести	несвежих

Состояние жира при постановке пробы варки также характеризует свежесть мяса. Свежий доброкачественный жир вследствие достаточного поверхностного натяжения плавает на поверхности бульона в виде крупных звездочек. По мере порчи жира поверхностное натяжение его снижается и он плавает в виде тонких мелких капель.

Мясо или субпродукты сомнительной свежести хотя бы по одному признаку подвергают химическому и микроскопическому анализам.

При расхождении результатов органолептического и химического или микроскопического анализа проводят повторный химический анализ на вновь отобранных образцах.

Результаты анализа являются окончательными.

Результаты органолептической оценки мяса на свежесть заносят в таблицу 3.

Таблица -Результат органолептического исследования мяса на свежесть

№ п/п	Показатель	Проба	Проба	Проба
1.	Вид мяса			
2.	Органолептическая оценка			
	а) внешний вид			
	б) консистенция			
	в) запах			
	г) состояние жира			
	д) сухожилия и суставы			
	з) качество бульона			

2.3 Лабораторная работа №4 (4 часа).

Тема: «Производство продуктов из свинины, говядины, баранины и других видов мяса»

2.3.1Цель работы: Изучить порядок и схемы разделки говядины и телятины, свинины, говядины, баранины на отдельные сортовые отрубы.

2.3.2 Задачи работы:

1. Сортовой разруб туш
2. Ассортимент и классификация продуктов
3. Технология производства продуктов из мяса

2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Образцы проб мяса и жира (различные по виду). Таблицы. Макро-, микрорефераты. Муляжи.

2.3.4 Описание (ход) работы:

В розничную торговлю говядина поступает в виде продольных полу-туш или четвертин без внутренних органов, мясо молодняка (от 3 мес. до 3 лет) только в виде продольных полутуш, а телятина (мясо молодняка от 14 суток до 3 мес.) в виде туш и продольных полутуш.

На каждой полутуше или четвертине должно быть клеймо, определенной формы, подтверждающее доброкачественность и категорию упитанности мяса.

В основу разделки мяса для розничной торговли положена пищевая ценность различных естественно-анатомических частей туши и распределение на этой основе мяса на сорта.

На пищевую ценность мяса влияет ряд факторов, основным из которых является биологическая полноценность белков, определяемая их химическим составом (наличием и количеством незаменимых аминокислот), степенью перевариваемости и усвояемости организмом человека.

В отрубях I и II сорта содержится больше мышечной и жировой ткани и меньше соединительной и костной. При этом мышечная ткань в отрубях I сорта нежная, тонковолокнистая. В отрубях 3 сорта больше соединительной и костной ткани, сравнительно мало мышечной, причем она грубоволокнистая, жесткая, почти без жира.

1. Схема скелета крупного рогатого скота

Костяк животного при разрезе туши служит ориентиром. Поэтому знание схемы скелета животных является обязательным для грамотного проведения этой операции (рис. 1).

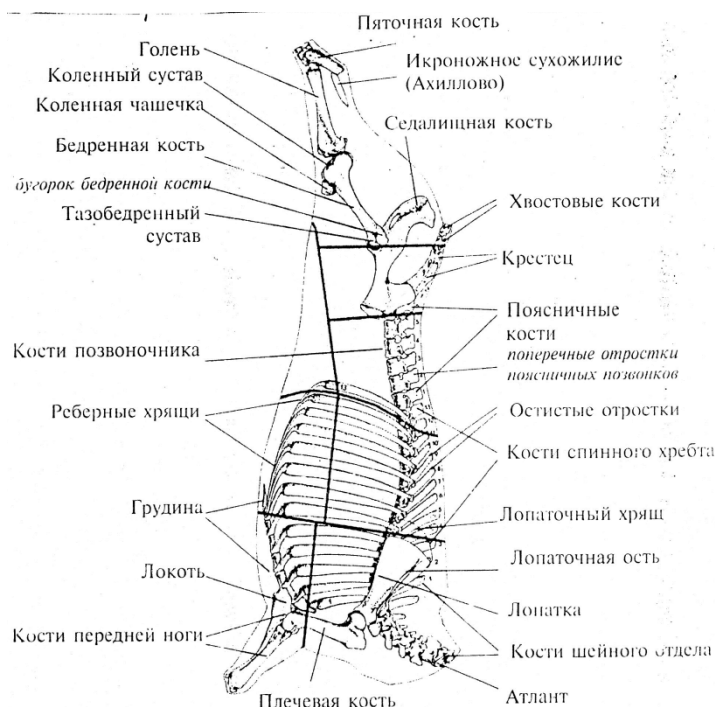


Рис. 1. Схема скелета крупного рогатого скота.

Разделка туши говядины. Действующий в настоящее время в России (с 1 октября 1979 г.) стандарт предусматривает разделку туши на одиннадцать отрубов (рис. 2).

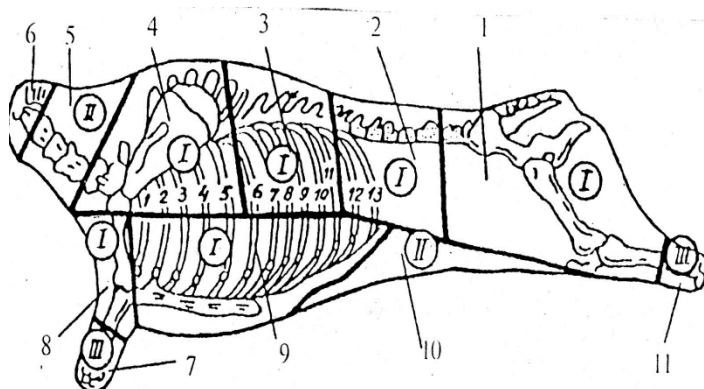


Рис. 2. Схема разделки говядины в розничной торговле

Выход мяса по сортам составляет (% к массе туши) I - 88, II - 7, III-5.

I сорт: 1 - тазобедренный отруб (без подбедерка), 1а - подбедерок, 2 -поясничный отруб, 3 - спинной отруб, 4 - лопаточный отруб, 8 - плечевая часть с предплечьем, 9 - грудной отруб; II сорт: 5 - шейный отруб, 10 -пашина; III сорт: 6 - зарез, 7 - передняя голяшка, 11 - задняя голяшка.

2.1. Анатомические границы отделения отрубов

а)Зарез: между вторым и третьим шейными позвонками. В зарез входят два первых шейных позвонка.

б)Шейный отруб: передняя граница проходит по линии отделения зареза; задняя - между пятым и шестым шейным позвонками. В отруб входят три шейных позвонка (с 3 по 5).

в)Лопаточный отруб: передняя граница - по месту отделения шейного отруба; задняя - между пятым и шестым ребрами; нижняя - по линии, проходящей от верхней трети первого ребра через середину пятого к нижней трети последнего ребра.

В отруб входят: лопаточная кость, два шейных (шестой и седьмой позвонки), четыре первых грудных позвонка и частично пятый с соответствующими им частями ребер.

Выход и пищевая ценность отрубов полутуши говядины представлена в таблице 1.

Таблица 1- Выход и пищевая ценность отрубов полутуши говядины

Наименование отруба	Выход отруба, % массы полутуши	Содержание, %			Энергетическая ценность 100 г, ккал/кДж
		мякоти	белка	жира	

Схема разделки телятины. Туши разделяют в соответствии с требованиями с соблюдением санитарных правил, утвержденных в установленном порядке, (рис. 3).

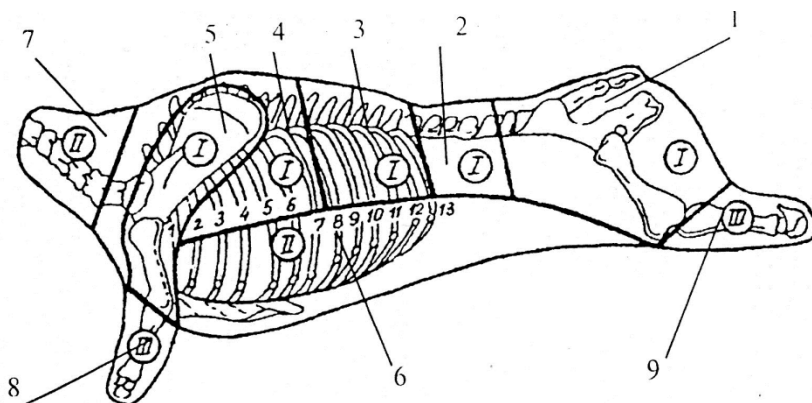


Рис. 3. Схема розничной разделки туши телятины

Цифрами I, II, III обозначены сорта; 1 - тазобедренный отруб, 2 - поясничный отруб, 3 - спинной отруб, 4 - лопаточный отруб, 5 - подплечный отруб, 6 - грудной отруб с пашиной, 7 - шейный отруб, 8 - предплечье, 9 - голень.

Средний выход отрубов I сорта - 71% массы туш, II сорта - 17%, III сорта - 12%.

Анатомические границы отделения отрубов

а) шейный отруб - между пятым и шестым шейными позвонками.

В шейный отруб входят пять шейных позвонков (с первого по пятый);

б) лопаточный отруб - от реберной части по фасциям; от грудной части путем разреза мышечной ткани; от предплечья - через локтевой сустав. В лопаточный отруб входят лопаточная и плечевая кости;

в) предплечье - через локтевой сустав. В отруб входят лучевая, локтевая кости и кости запястья;

г) грудной с пашиной - по линии, проходящей в направлении от коленной чашечки к нижней трети последнего ребра и далее к середине первого ребра. В грудной отруб входит грудная кость с хрящами и соответствующими частями тринадцати ребер;

1.2. Разделка свинины, баранины и козлятины для розничной торговли

Цель занятия: Изучить порядок и схемы разделки свинины, баранины и козлятины на отдельные сортовые отрубы

В розничную торговлю свинина поступает в виде туш, полутуш, а баранина и козлятина в виде целых туш с хвостом (кроме курдючных овец), ножками (без путового сустава), почками и околопочечным жиром. Перед продажей каждая туша баранины и козлятины разрубается на 2 половины - переднюю и заднюю по линии, проходящей между 10 и 11 ребрами перпендикулярно позвоночнику.

Схема разделки свинины

Свинные туши и полутуши разделяют на отдельные части по следующей схеме (рис. 4).

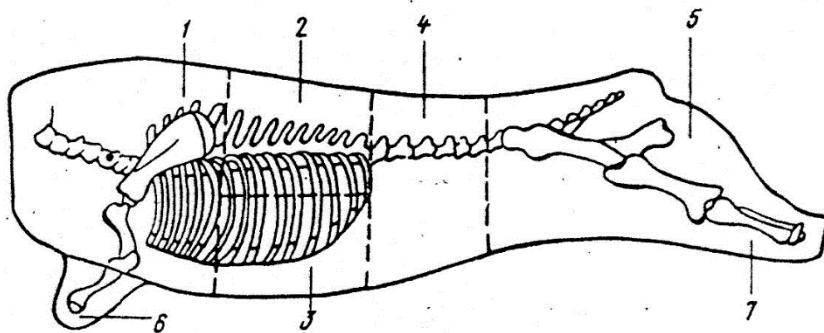


Рис. 4. Схема разделки свинины.

Наименование частей туш и сортность

I сорт

1- лопаточная часть

2- спинная часть (корейка)

3 - грудинка

4- поясничная часть с пашиной

5- окорок

II сорт

6- предплечье

7- голяшка

Анатомические границы разделки туши

Схема разделки баранины и козлятины

Туши баранины и козлятины разделяют по следующей схеме (рис. 5).

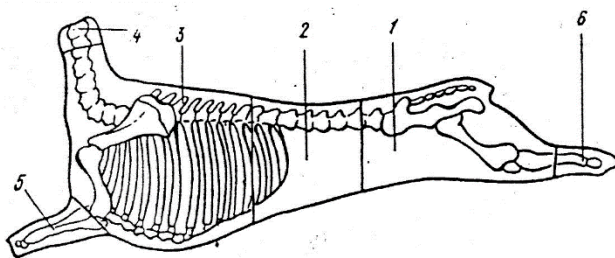


Рис. 5 Схема разделки баранины и козлятина.

Отрубы подразделяются на сорта первой и второй. К I сорту относятся отруба:

1 - тазобедренный

2 -поясничный

3 -лопаточно-спинной (включая грудинку и шею) Ко II сорту относятся:

4 - зарез

5 - предплечье

6 - задняя голяшка

Анатомические границы деления туши

2.4 Лабораторная работа №5 (2 часа).

Тема: «Производство полуфабрикатов, быстрозамороженных готовых блюд»

2.4.1Цель работы: Изучить порядок и схемы производства полуфабрикатов, быстрозамороженных готовых блюд.

2.4.2 Задачи работы:

1. Производство фасованного мяса
2. Производство полуфабрикатов
3. Производство полуфабрикатов в тестовой оболочке
4. Производство быстрозамороженных готовых блюд

2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Образцы проб полуфабрикатов, быстрозамороженных готовых блюд. Таблицы. Макро-, микропрепараты. Муляжи.

2.4.4 Описание (ход) работы:

Замороженная кулинарная продукция

Быстрозамороженные блюда представляют собой готовые кулинарные изделия, прошедшие тепловую обработку и быстро замороженные при температуре не выше —30 °С. При использовании они, подобно охлажденной продукции, требуют только разогрева и оформления.

При изготовлении замороженной кулинарной продукции особые требования предъявляются к качеству сырья, что обусловлено длительными сроками хранения приготавливаемых из него блюд.

Жиры используются с большим содержанием насыщенных жирных кислот: топленые животные, кухонные, маргарин и т.д.

Значительно ограничено применение шпика и жирной свинины ввиду их быстрой окисляемостиTM.

Из растительных масел используются в основном арахисовое и оливковое и только в отдельных случаях — подсолнечное. Не применяют также жирную птицу, так как жир ее неустойчив при хранении.

В рецептуру блюд входят вкусовые приправы: глютамат натрия, белковые гидролизаторы, пряности и др.

Первичную обработку сырья производят так же, как и при производстве полуфабрикатов для предприятий общественного питания. При тепловой обработке все блюда и полуфабрикаты доводят почти до готовности, чтобы перед употреблением их

достаточно было только разморозить и довести до кипения или нагреть до заданной температуры.

Разогревают быстрозамороженные блюда и гарниры перед отпуском. Повторное разогревание их не допускается.

Блоки вторых блюд, содержащих жидкую часть, разогревают в котлах или противнях с небольшим количеством жидкости при закрытой крышке до полного разделения всех компонентов и дополнительно кипятят 5...8 мин. Мясные и другие блюда без соуса разогревают на противнях в жарочном шкафу при температуре 220...250 °С. Вторые блюда разогревают пока температура в их толще не достигнет 85 °С.

ГОСТ Р 52675-2006 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия» устанавливает следующие определения:

- мясной полуфабрикат категории А: мясной рубленый или кусковой полуфабрикат (полуфабрикат в тесте) с массовой долей мышечной ткани в рецептуре [в рецептуре начинки] 80.0% и более;

- мясной полуфабрикат категории Б: мясной рубленый или кусковой полуфабрикат (полуфабрикат в тесте) с массовой долей мышечной ткани в рецептуре [в рецептуре начинки] от 60.0% до 80.0%;

- мясной [мясосодержащий] полуфабрикат категории В: мясной [мясосодержащий] рубленый или кусковой полуфабрикат (полуфабрикат в тесте) с массовой долей мышечной ткани в рецептуре [в рецептуре начинки] от 40.0% до 60.0%;

- мясной [мясосодержащий] полуфабрикат категории Г: мясной [мясосодержащий] рубленый или кусковой полуфабрикат (полуфабрикат в тесте) с массовой долей мышечной ткани в рецептуре [в рецептуре начинки] от 20.0% до 40.0%;

- мясной [мясосодержащий] полуфабрикат категории Д: мясной [мясосодержащий] рубленый или кусковой полуфабрикат (полуфабрикат в тесте) с массовой долей мышечной ткани в рецептуре [в рецептуре начинки] менее 20.0%.

Данный ГОСТ подразделяет полуфабрикаты на:

- группы: мясные, мясосодержащие;
- виды: кусковые, рубленые, в тесте;
- подвиды: бескостные, мясокостные (кусковые полуфабрикаты); крупнокусковые, порционные, мелкокусковые (кусковые полуфабрикаты); фаршированные, нефаршированные; формованные, неформованные; панировочные, непанировочные; весовые, фасованные;
- категории: А, Б, В, Г, Д - мясные; В, Г, Д - мясосодержащие;
- по термическому состоянию: охлажденные, подмороженные, замороженные [1].

5. Виды мясных полуфабрикатов в тестовой обработке

мясной тестовый полуфабрикат начинка

1. ПОЛУФАБРИКАТЫ В ТЕСТЕ ЗАМОРОЖЕННЫЕ ТУ 9214-554-00419779-08 с Изменением №1 (взамен ТУ 9214-5540041977-00)

Техническая документация приведена в соответствие с ГОСТ Р 52675-2006 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия» и другими нормативными документами.

Полуфабрикаты в тесте вырабатывают в следующем ассортименте:

1. Полуфабрикаты в тесте с мясной начинкой:

1.1 Категории Б:

- пельмени: «Столовые», «Русские говяжьи».

1.2 Категории В:

- пельмени: «Русские», «Русские свиные», «Сибирские», «Таежные», «Иркутские», «Столичные»;

- палочки: «Сельские», «Столичные»;
- манты: «Южные», «Каспийские»;
- хинкали: «Сочинские», «Сухумские».

1.3 Категории Г:

- пельмени: «Закусочные».

2. Полуфабрикаты в тесте с мясосодержащей начинкой:

2.1 Категории В:

- пельмени «Мясо-картофельные».

2.2 Категории Г:

- пельмени - «Крестьянские», «Даниловские».

Для изготовления полуфабрикатов замороженных в тесте предусмотрено использование говядины жилованной (высшего, первого, второго сортов, жирной, односортной, колбасной), свинины жилованной (полужирной, жирной, односортной, колбасной), субпродуктов (для пельменей «Закусочных»), баранины жилованной односортной, мяса птицы механической обвалки, эмульсии из свиной шкурки, жира сырца (говяжьего, свиного или бараньего), соевых и животных гидратированных белков (для пельменей «Даниловских»), картофеля вареного или грибов (для пельменей «Мясо - картофельных»), капусты свежей или крупы рисовой (для пельменей «Крестьянских», палочек «Сельских»), молока коровьего, яиц, лука репчатого свежего или сушеного, чеснока свежего или сушеного, перца черного или белого молотого, перца красного молотого, кориандра, зелени.

Массовая доля начинки (фарша) к массе изделия составляет не менее 40% (для пельменей «Таежных») и не менее 50% для остальных наименований полуфабрикатов.

При изготовлении полуфабрикатов в тесте допускается использование, как механической, так и ручной формовки.

Предусмотрена упаковка полуфабрикатов в картонные пачки или пакеты из полимерных пленочных материалов, или лотки массой нетто от 250 до 1000 г.

Срок годности с момента окончания процесса изготовления полуфабрикатов в тесте замороженных в упакованном виде составляет:

- при температуре не выше минус 10°C - не более одного месяца;
- при температуре не выше минус 18°C - не более трех месяцев (для палочек, мантов, хинкалей) и не более шести месяцев (для пельменей).

2. ПЕЛЬМЕНИ ЗАМОРОЖЕННЫЕ «Сюрприз», «Загадка», «Желанные», «Любимые» ТУ 9214-311-00419779-06 с Изменением №1 (взамен ТУ 9214-311-00419779-97)

Пельмени выпускают замороженными в следующем ассортименте:

1. Полуфабрикаты в тесте с мясной начинкой:

- категории В: «Желанные», «Любимые».

2. Полуфабрикаты в тесте с мясосодержащей начинкой:

- категории Г: «Сюрприз», «Загадка».

Рецептуры пельменей замороженных предусматривают использование говядины жилованной первого сорта или мяса котлетного говяжьего, или говядины жилованной односортной; мяса птицы механической обвалки или свинины жилованной полужирной, или односортной; шпика или жира-сырца говяжьего, или свинины жилованной жирной; капусты свежей; картофеля вареного или сухого; лука репчатого или сухого; соли; пряностей или вкусо-ароматических добавок; муки пшеничной; яиц; воды. Допускается применение гидратированных соевых белков (изоляты, концентраты или мука) в количестве до 5% к массе сырья.

Массу пельменя не нормируют. Пельмени фасуют в картонные пачки или пакеты массой нетто от 250 до 1000 г. Выход готовой продукции составляет 105%.

Документация предусматривает как механизированную, так и ручную формовку.

Срок годности пельменей при температуре:

- не выше минус 10°С - не более 1 месяца;
- не выше минус 18°С - не более трех месяцев.

3. ПОЛУФАБРИКАТЫ ЗАМОРОЖЕННЫЕ ПЕЛЬМЕНИ, ЧЕБУРЕКИ, МАНТЫ, ГОЛУБЦЫ ТУ 9214-678-00419779-06 с Изменением №1, 2 (взамен ТУ 9214- 678-00419779-01)

Полуфабрикаты выпускают замороженные в следующем ассортименте:

1. Полуфабрикаты в тесте с мясосодержащей начинкой:

- категории В : «Пельмени селянские»;
- категории Г: «Пельмени домашние», « Пельмени аппетитные», «Пельмени купеческие», «Чебуреки смачные», «Чебуреки сельские», «Манты сибирские»;
- категории Д: «Пельмени добрые», «Пельмени сытные».

2. Полуфабрикаты рубленые фаршированные с мясосодержащей начинкой:

- категории Г: «Голубцы любительские».

Для выработки полуфабрикатов используют говядину жилованную высшего, первого или второго сорта, или односортную, или колбасную; свинину жилованную полужирную или односортную, или колбасную; субпродукты (для пельменей «Добрые»), конину жилованную односортную, баранину жилованную односортную, мясо птицы механической обвалки; жир-сырец говяжий или свиной, или конский; муку соевую или животные белки или эмульсию из свиной шкурки; картофель вареный, или грибы; капусту свежую или квашеную; редьку или морковь бланшированные; крупу рисовую; лук репчатый свежий или сушеный; чеснок свежий или сушеный; соус соевый; перец черный или белый молотый; перец красный молотый; кориандр; мускатный орех.

Массовая доля фарша к массе пельменя составляет не менее 40%, к массе манта, чебурека и голубца - не менее 50%.

Документация предусматривает механизированную и ручную формовку.

Замороженные полуфабрикаты в тесте фасуют в картонные пачки, лотки или полимерные пакеты массой нетто от 250 до 1000 г.

Ориентировочный выход полуфабриката к массе исходного сырья составляет:

- пельмени, чебуреки, манты - 110-113%,
- голубцы - 98,5%.

Срок годности полуфабрикатов замороженных при температуре:

- не выше минус 10°С - не более одного месяца,
- при минус 18°С - не более трех месяцев.

4. ПОЛУФАБРИКАТЫ: МАНТЫ, САМСА, БЕЛЯШИ МЯСНЫЕ ЗАМОРОЖЕННЫЕ ТУ 9214-769-00419779-09 (взамен 9214-769-00419779-02)

Документация включает широкий ассортимент полуфабрикатов (7 наименований), в том числе:

- манты - 3 наименования («Манты Домашние», «Манты восточные», «Манты оригинальные»);
- самса - 3 наименования («Самсаазиатская», «Самса домашняя», «Самса духовая»);
- беляши - 1 наименование («Беляши особенные»).

Для выработки полуфабрикатов используют говядину жилованную первого сорта, баранину, мясо птицы, сало курдючное, тыкву, зелень.

Допускается замена до 10% любого вида мясного сырья соевым белком и до 20% эмульсией из свиной шкурки и жилки.

Для сохранения вкусовых качеств и сокращения естественных потерь массы процесс замораживания полуфабрикатов должен происходить быстро. В документе приводится сравнительная таблица по рекомендуемым параметрам воздуха в морозильных камерах и скороморозильных аппаратах, продолжительность процесса.

Ориентировочный выход 110-113% к массе исходного сырья.

Срок годности полуфабрикатов мясных при температуре хранения не выше минус 12°С:

- не более 1 месяца.

2.5 Лабораторная работа №6 (2 часа).

Тема: «Переработка побочных продуктов убоя»

2.5.1 Цель работы: Изучить порядок и схемы переработки побочных продуктов убоя.

2.5.2 Задачи работы:

1. Переработка субпродуктов
2. Переработка крови
3. Производство пищевых животных жиров

2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Образцы проб побочных продуктов убоя. Таблицы. Макро-, микропрепараты. Муляжи.

2.5.4 Описание (ход) работы:

1. Переработка субпродуктов

Переработка отходов убоя и обвалки по экструзионной технологии происходит в соответствии с санитарными нормами, является безотходной и экологически чистой. Кроме того, корма, производимые экструзионным методом, превосходят обычный комбикорм по своим кормовым свойствам.

Процесс экструзионной переработки отходов протекает в несколько этапов:

- сбор отходов убоя и обвалки;
- измельчение отходов, усреднение по составу;
- приготовление смеси измельченных отходов с дробленным зерном до влажности 35-38%;
- экструдирование полученной смеси;
- охлаждение и дробление экструдированного продукта.

При переработке высоковлажных отходов (каньга, кишечник, перьевые отходы) мы предварительно отжимаем их на шнековом сепараторе.

Для переработки большого объема отходов (более 10 тонн в сутки) нами предлагается вариант с предварительным подсушиванием смеси измельченных отходов с дробленным зерном (соотношение 1 к 0,5-1,0) до влажности 30-35%, с последующим экструдированием полученной сухой смеси. Этот вариант позволяет минимизировать количество вводимого растительного наполнителя и получать экструдированный продукт с показателями, близкими к показателям мясокостной муки.

Хлопья

Гранулы

Экструдат

Состав экструдированного продукта зависит от вида перерабатываемых отходов, количества вводимого растительного наполнителя и используемого варианта переработки.

Экструдированный продукт имеет следующие характеристики: Показатель

Вариант стандартный

Вариант с подсушиванием

Содержание протеина, %

15 - 20

25 - 45

Усвояемость, %

до 90-95

до 90-95

Обменная энергия, ккал/100 г

290 - 310

290 - 340

Бактериальная чистота, тыс.ед.

20 – 25

20 - 25

Токсичность

не токсично

не токсично

Влажность, %

до 14,0

до 14,0

Срок хранения, месяцев

6

6

Выделяющаяся при экструзии энергия приводит к модификации обрабатываемого сырья: оно стабилизируется по составу и практически полностью стерилизуется. В процессе экструзии белки животного происхождения мягко денатурируют, что увеличивает их доступность.

При экструзии происходит:

гидролиз крахмала и его декстринизация, за счет чего повышается усвояемость;

химическая модификация пищевых волокон клетчатки;

потеря активности трипсин-ингибиторов;

за счет разрушения ферментов увеличивается стабильность жиров и увеличивается срок годности продукта.

Технологическая линия, на которой осуществляется переработка отходов убоя и обвалки, включает в себя:

- измельчители отходов;
- смесители,
- экструдеры,
- системы охлаждения, дробления и затаривания продукта
- вспомогательное оборудование (бункеры, сепараторы, весовое оборудование и т.д.)

Себестоимость конечного продукта зависит от вида перерабатываемых отходов, их количества, применяемого варианта переработки отходов, стоимости растительного наполнителя и энергоносителей.

В себестоимости экструдированного продукта, полученного по стандартной технологии доля растительного наполнителя (зерно) может достигать 70-80%.

Основные отличия предлагаемых нами экструдеров от аналогичных экструдеров:

- эффективный «взрыв» смеси измельченных биоотходов с зерном с влажностью до 40%, что позволяет значительно сократить количество используемого растительного наполнителя и получить кормовой продукт с повышенным содержанием сырого протеина;
- применение боковой принудительной подачи экструдруемой смеси в ствол экструдера, что повышает его производительность на 30-40%;
- в 1,5 раза меньшая материалоемкость;
- меньшие энергозатраты на получение 1 кг экструдированного продукта;
- меньший износ деталей ствола экструдера;
- оригинальная конструкция ствола экструдера, позволяющая быстро выходить на необходимый температурный режим работы (5-10 минут) и получать экструдированный продукт в виде гранул или хлопьев без предварительного нагрева ствола экструдера и использования отрезного механизма;
- простота обслуживания, не требующего ежедневной разборки и сборки ствола экструдера, в конце работы снимается только формователь;
- исключена вероятность обратного выброса экструдруемой смеси в загрузочный бункер и «закоксовывание» ствола экструдера;
- простая переналадка ствола экструдера при переходе на другие виды сырья.

2.6.Лабораторная работа №7 (2 ч)

Тема: «Обработка шкур, кишок и кератиносодержащего сырья»

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

2.6.2Задачи работы:

1. Характеристика кишок
2. Технология обработки кишечного сырья
3. Дефекты кишечного сырья и полуфабрикатов

2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

2.7.Лабораторная работа №8 (2 ч)

Тема: «Сырьевые расчеты предприятий по переработке мяса»

2.7.1 Задание для работы:

1. Расчет сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции
2. Расчет технологического оборудования
3. Расчет рабочей силы
4. Расчет площадей
5. Расчет расхода воды, пара, холода, газа, электроэнергии

2.7.2 Краткое описание проводимого занятия:

Общее количество сырья основного рассчитывают по формуле

$$A = \frac{B}{Z} * 100;$$

где А – общее количество основного сырья для данного вида изделий, требуемого в смену, кг;

В – количество готовых изделий, вырабатываемых за смену, кг;

Z – выход готовых изделий к массе сырья, %.

Количество основного сырья по видам определяется по формуле

$$D = \frac{A * P}{100}$$

где D – потребное количество одного из видов основного сырья в смену, кг;

P – норма расхода сырья согласно рецептуре на 100 кг общего количества основного сырья, кг.

Количество соли и специй определяют по формуле

$$C = \frac{A * P}{100}$$

где С – потребное количество соли или специй в смену для данного вида

колбасных изделий, кг;

P – норма расхода соли и специй на 100 кг основного сырья, кг.

2.8. Лабораторная работа №9,10 (4 ч)

Тема: «Государственные стандарты на изготавливаемое молоко»

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

2.8.2 Задачи 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.

2.8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

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

2.8.4 Описание (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 жиромер, а также при отсчете показателя жира жиромер 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 им 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 приспосабливать 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.

Качество молока как сырья для переработки на молочные продукты и качество самих молочных продуктов устанавливают путем проверки соответствия фактических показателей, определяемых органолептическими, физико-химическими и микробиологическими методами, действующим стандартам. Основными физико-химическими показателями качества, общими для большинства молочных продуктов, являются содержание жира, влаги, сухих веществ, сахара и других компонентов, по которым можно судить о натуральности и питательной ценности продукта, а также кислотность, характеризующая их свежесть. В последние годы наряду с химическим анализом все больше используются физические методы, которые обеспечивают быстроту, наглядность и достаточную точность определений. Микробиологическими методами определяют общее количество бактерий, бактерий группы кишечной палочки и др.

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 единовременно 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.

Приемку и оценку качества молока начинают с внешнего осмотра тары. При этом отмечают чистоту, целостность пломб, правильность заполнения, наличие резиновых колец под крышками фляг или цистерн. Дополнительно осматривают патрубки цистерны и наличие на них заглушек.

Правильный отбор средних проб является решающим условием в получении точных результатов при оценке качества молока. Прежде всего отбирают пробы молока для контроля бактериальной обсемененности, затем для физико-химических анализов.

Средние пробы отбирают и определяют качество молока в присутствии сдатчика. Отбор средних проб и сенсорную (органолептическую) оценку подмороженного молока производят после его полного оттаивания.

Отбор проб и анализ молока от стада коров на ферме производится после каждой дойки перед отправкой молока на молокоперерабатывающее предприятие.

Отбор для анализа проб молока от групп коров, закрепленных за доярками, производится один раз в декаду, в течение суток. Наиболее точные результаты при этом дает анализ консервированной пробы, отобранной от каждого удою в течение 10 дней. Пробы необходимо плотно закрывать пробками и хранить в запирающемся ящике с гнездами в темном месте при температуре от 5 до 20 °С.

Анализ молока от отдельных коров стада на содержание жира, белка и другие показатели производится один раз в месяц. Пробу в этом случае нужно составлять за двое смежных суток, пропорционально каждому удою (см. приложение 1).

При анализе готовой продукции, выпускаемой из производства, на базах, холодильниках, при хранении и реализации в торговой сети и на предприятиях общественного питания отбор проб жидких продуктов производят кружкой с удлиненной ручкой вместимостью 0,25 л и 0,5 л, черпаком или металлической цилиндрической трубкой. Отбор проб полутвердых, твердых и сыпучих продуктов производится специальными щупами, шпателями, ножами. Не допускается применять ржавые, неисправные или загрязненные приборы. Температуру молочных продуктов в крупной таре (фляга, барабан, бочка) измеряют на глубине 10-20 см; температуру молочных продуктов в мелкой расфасовке измеряют в центре единицы расфасовки. *Среднюю пробу молока, предназначенную для определения физико-химических и органолептических показателей, после перемешивания доводят до температуры 20±2 °С.* Перемешивание молока производят путем перевертывания бутылки и переливания содержимого бутылки в другую сухую посуду и обратно не менее двух раз. Средняя проба молока сохраняется до конца испытания.

При наличии отстоявшегося слоя сливок пробу молока нагревают в водяной бане до 30-40 °С, перемешивают и охлаждают до температуры 20±2 °С. Отбор проб от подмороженных молока и сливок со сбившимся жиром не производят.

При отборе проб кисломолочных напитков, например, кефира, кумыса, их выливают в химический стакан, который ставят на 10 минут в водяную баню с температурой 30-35 °С, затем содержимое перемешивают для удаления углекислоты и охлаждают до температуры 20±2 °С. Средние пробы сметаны в зависимости от ее консистенции отбирают черпаком, щупом или трубкой. Отбор проб от подмороженной сметаны не производят.

Для определения пастеризации исходных сливок пробу сметаны отбирают чистым щупом или трубкой, не допуская попадания в отбираемую пробу продукта предыдущей партии. При определении пастеризации исходных сливок по реакции на фосфотазу пробу отбирают из глубоких слоев продуктов после удаления верхнего слоя.

Пробу масла отбирают щупом. При упаковке масла в бочки щуп погружают наклонно от края бочки к центру, при упаковке масла в ящики щуп погружают по

диагонали от торговой стенки к центру монолита масла. Пробу замороженного масла отбирают нагретым щупом. Из разных мест пробы масла, взятого щупом для физико-химических испытаний, отбирают шпателем около 50 г продукта от каждого контрольного места и помещают в одну банку. Оставшийся после отбора проб столбик масла на щупе возвращают на прежнее место, а поверхность масла аккуратно заделывают. Банки со средней пробой помещают в водяную баню с температурой 35 °С. При постоянном перемешивании пробу нагревают до получения размягченной массы однородной консистенции, затем ее охлаждают до температуры 18-22° С и выделяют средний образец для исследования.

Пробы сыра отбирают сырным щупом, вводя на глубину 3/4 длины. При отборе проб сыров, имеющих форму цилиндра или бруска, щуп вводят с торцевой стороны ближе к центру; в сырах, имеющих круглую форму, щуп вводят в верхней части почти до центра головки.

От вынутого столбика сыра отделяют корковый слой длиной 1,5 см, для использования берут оставшийся отрезок длиной около 4,5 см. Верх столбика сыра возвращают на свое место, поверхность сыра заливают подогретым до 100-120 °С парафином или оплавливают нагретой металлической пластинкой. Пробы сыров протирают через мелкую сетку, тщательно перемешивают и выделяют средний образец не более 50 г, который помещают в чистую сухую посуду с плотно закрывающимися крышками.

Отбор проб молока и молочных продуктов для микробиологических исследований согласно ГОСТу 9225-84 имеет следующие особенности. Прежде всего то, что эти пробы всегда отбирают до отбора проб для физико-химических и органолептических анализов. Эти пробы отбирают в стерильную посуду и с помощью стерильных приспособлений.

Отбор проб и перемешивание продукта перед отбором производят отборником, черпаком, ложкой, металлической трубкой, щупом, шпателем или другим соответствующим приспособлением, которые каждый раз перед использованием должны быть простерилизованы фламбированием или в автоклаве. При отборе проб сырого молока для определения редуктазы допускается обработка металлической трубки или пробника пропариванием или кипячением. Объединенную пробу объемом 0,5 л составляют из точечных проб, отобранных из каждой фляги или цистерны после органолептической оценки сырого молока и рассортировки его по кислотности предельным методом. Для проведения редуктазной пробы молока из объединенной пробы выделяют пробу объемом 50-60 см³, и эта проба помещается в стерильную посуду и закрывается стерильной крышкой. Микробиологические анализы проводят не более, чем через 4 часа с момента отбора проб. Пробы должны храниться и транспортироваться в условиях, обеспечивающих температуру образца не выше 6 °С, не допуская подмораживания.

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.

1.1 Базисная общероссийская норма массовой доли жира молока - 3,4%, базисная норма массовой доли белка - 3,0%.

1.2 Молоко после дойки должно быть профильтровано (очищено). Охлаждение молока проводят в хозяйствах не позднее 2 ч после дойки до температуры 4±2 °С.

1.3 Транспортная маркировка продукции от сдатчика (физического лица) должна содержать следующие информационные данные:

- наименование продукта;
- фамилию, имя, отчество сдатчика;
- адрес;
- объем, л.

1.6 Транспортная маркировка продукции от сдатчика (юридического лица) должна содержать следующие информационные данные:

- наименование продукта;
- наименование сдатчика;
- наименование страны и адрес сдатчика;
- номер партии, при многоразовом вывозе в течение одних суток;
 - дату и время (ч, мин.) отгрузки;
- объем, л;
- температуру молока при отгрузке;
- обозначение настоящего стандарта.

2 Правила приемки

2.1 Молоко, полученное от коров в первые семь дней после отела и в последние пять дней перед запуском, приемке на пищевые цели не подлежит.

2.2 Правила приемки - по ГОСТ 13928, отбор проб молока осуществляют в месте его приемки, оформляют удостоверение качества и безопасности и сопровождают ветеринарным свидетельством (справкой) установленной формы [7].

В удостоверении качества и безопасности указывают:

- номер удостоверения и дату его выдачи;
- наименование и адрес поставщика;
- наименование и сорт продукта;
- номер партии;
 - дату и время (ч, мин.) отгрузки;
- объем партии, л;
- данные результатов испытаний (массовая доля жира, плотность, кислотность, чистота, температура при отгрузке);
- номер и дату выдачи сопроводительного ветеринарного свидетельства (справки) и

наименование организации государственной ветеринарной службы, выдавшей его;
 - обозначение настоящего стандарта.

2.3 Периодичность контроля показателей качества молока при приемке устанавливают в соответствии с таблицей 3.

1.1 Контроль за содержанием пестицидов, токсичных элементов, антибиотиков, ингибирующих веществ, радионуклидов, афла-токсина М1 и микробиологических показателей осуществляют в соответствии с порядком, гарантирующим безопасность молока и установленным производителем натурального коровьего молока по согласованию с органами здравоохранения.

1.2 При обнаружении в молоке ингибирующих веществ его относят к несортовому, если по остальным показателям оно соответствует требованиям настоящего стандарта. Приемку следующей партии молока, поступившей из хозяйства, осуществляют после получения результатов анализа, подтверждающего отсутствие ингибирующих веществ.

1.3 Порядок и периодичность контроля за содержанием микробиологических и химических загрязнителей в молоке осуществляют в соответствии с [8].

1.4 При получении неудовлетворительных результатов анализов хотя бы по одному из показателей по нему проводят повторный анализ удвоенного объема пробы, взятой из той же партии молока. Результаты повторного анализа являются окончательным и распространяются на всю партию продукта.

1.5 Молоко плотностью 1026 кг/м^3 , кислотностью 15°T или 21°T допускается принимать на основании контрольной (стойловой) пробы вторым сортом, если оно по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям соответствует требованиям настоящего стандарта. Срок действия результатов контрольной пробы не должен превышать 14 суток.

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°C до 8°C не более 12 ч.

При нарушении режимов транспортирования молоко относят к несортовому.

3.4 Молоко у сдатчика хранят при температуре $4 \pm 2^\circ\text{C}$ не более 24 ч. При сдаче на предприятия молочной промышленности температура молока должна быть не выше 8°C . Допускается, по договоренности сторон, вывоз неохлажденного молока из хозяйств на перерабатывающие предприятия в течение не более одного часа после дойки.

2.9. Лабораторная работа №11,12 (4 ч).

Тема: «Освоение стандартных методов анализа молока»

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

2.9.2. 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

2.9.3 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. Жиरोмеры для молока, цилиндры на 250 мл
5. Центрифуга.
6. Образцы молока разной жирности.
7. Серная кислота, дистиллированная вода, изоамиловый спирт.
8. Водяная баня.

2.9.4 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.

Точность определения жира в молоке зависит от многих условий, которые необходимо учитывать:

-серная кислота не должна иметь примесей, переходящих в столбик жира; колебания плотности кислоты допускаются в пределах $1810-1820 \text{ кг/м}^3$. Более концентрированная кислота сжигает белок, частично обугливает жир и дает темный раствор, в котором трудно различить границу жира; слабая кислота растворяет белок не полностью, поэтому содержание жира, как и в первом случае, будет заниженным;

- в изоамиловом спирте также не должно быть примесей, переходящих в столбик жира. Он должен соответствовать ГОСТу 5830 или техническому сорту А;
- иногда встречаются жиरोмеры нестандартной емкости, в них при обычных дозировках затруднительно вести определение, в этом случае в жиरोмер можно дополнительно прилить 1-2 мл кислоты (или воды!);
- при замедленном вращении центрифуги и сокращении времени центрифугирования результат может оказаться заниженным;
- отсчет по шкале жиροмера ведут при температуре 65°C , т.к. при пониженной температуре столбик жира имеет меньший объем и результат анализа будет занижен;
- если пробу молока исследовать вскоре после отбора, то ее достаточно перемешать, переворачивая до 6 раз закрытые пробы, не допуская образования пены; температура исследуемой пробы должна быть $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

Техника определения

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

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

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

Жироскоп закрывают узкой стороной конусообразной сухой пробкой, вводя ее немного более, чем наполовину в горлышко жироскопа, затем энергично встряхивают до полного растворения белковых веществ и переворачивают 4-5 раз так, чтобы жидкость в нем полностью перемешалась, после чего жироскоп 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/м^3). 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.

От добавления воды плотность молока уменьшается.

Определение плотности молока производят согласно ГОСТу 3625-84.

Плотность заготавливаемого молока должна определяться не ранее, чем через 2 часа после дойки и при температуре 20 ± 2 °С.

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 получаса, затем взвешивают. В подготовленную бюксу вносят пипеткой 3 см^3 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.

3.4.2 Определение наличия добавленной воды в молоке с помощью анализатора качества молока Лактан 1-4 Мини-М

Анализатор качества молока Лактан 1-4 Мини-М предназначен для измерения массовых долей жира, СОМО, плотности и содержания воды в цельном свежем, консервированном, пастеризованном, нормализованном, восстановительном, обезжиренном молоке и молоке длительного хранения. Однако следует иметь в виду, что определение массовой доли добавленной воды на приборе рекомендуется только для натурального молока, так как для других типов молока показания массовой доли добавленной воды будут неточными.

Анализатор может использоваться для проведения экспресс-анализов при заготовке, приеме и переработке молока, а также в селекционной работе.

Оптимальные условия эксплуатации: температура анализируемой пробы - 20 - 25 °С, кислотность молока - не более 25 °Т, рабочий объем анализируемой пробы - 25 мм³.

Время прогрева прибора перед измерениями - не более 5 минут, время измерения одной пробы - около 3 минут, время непрерывной работы анализатора - 8 час., предел допустимых абсолютных погрешностей составляет по жиру - 0,1%, по СОМО - 0,2%, по массовой доле добавленной воды - 5%.

2.10. Лабораторная работа №13,14 (4 ч)

Тема: «Белки молока»

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

2.10.2. 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.

2.10.3 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.

2.10.4 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.

Фосфатаза отщепляет фосфор от фенолфталеинфосфата натрия, который прибавляют к молоку в виде бесцветного щелочного раствора. Фенолфталеин, освобожденный от фосфата, в щелочной среде даёт розовое окрашивание, что указывает на наличие фермента, а следовательно, на сырое молоко или на недостаточную степень пастеризации молока.

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 пероксидазной 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-сырьё 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.

Наиболее трудоёмкой частью анализа является сжигание образца молока в колбе Кьельдаля, но использование современной аппаратуры позволяет провести процесс за 1,5-2 часа, в течение которых жидкость в колбе становится прозрачной и бесцветной. Затем колбу охлаждают, добавляют дисциллированную воду и присоединяют к перегонному аппарату.

Из-за длительности и сложности метод Кьельдаля считается малоприменимым для целей массового контроля, в т.ч. и для измерения массовой доли белка при приёмке молока-сырья, но в качестве арбитражного применение этого метода просто необходимо.

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.

Анализировать можно молоко коровье (сырое сборное или отдельных животных, пастеризованное, обезжиренное) с кислотностью не выше 28 °Т; при температуре от 10 до 35 °С (оптимально t не более 25 °С при влажности 80%).

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.

2.11. Лабораторная работа №15,16 (4 ч)

Тема: «Проверка реактивов»

2.11.1 Цель работы: Научиться проверять реактивы и посуду.

2.11.2. Задачи работы:

1. Проверка серной кислоты
2. Проверка пригодности изоамилового спирта
3. Определение нормальности щелочи
4. Проверка воды и мерной посуды
5. проверка реактивов

2.11.3 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.

2.11.4 Описание (ход) работы:

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 снизит его содержание. Более слабая кислота не полностью растворяет казеин, поэтому содержание жира в молоке также будет заниженным.

1. Для определения плотности серной кислоты пользуются специальным ареометром со шкалой до 1840 кг/м³ при температуре 20 °С (при температуре кислоты выше или ниже 20 °С делается поправка к плотности ± 1 кг/м³ на каждый градус температуры, соответственно выше или ниже 20 °С).

2. При отсутствии ареометра плотность кислоты можно установить весовым методом. Для этого в предварительно взвешенной мерной колбе взвешивается 50-100 см³ дистиллированной воды, затем в этой колбе взвешивается такой же объем кислоты.

Доставляемая в лаборатории серная кислота обычно имеет плотность, равную 1840 кг/м³, и поэтому ее нужно разбавлять.

Разбавлять серную кислоту нужно очень осторожно в тонкостенной стеклянной посуде.

НЕЛЬЗЯ ВЛИВАТЬ ВОДУ В КИСЛОТУ!

При разбавлении нужно кислоту осторожно, по стенке сосуда, вливать небольшими порциями в воду, перемешивая содержимое сосуда круговыми движениями палочки.

Для определения наличия жира в кислоте налить в жироскоп 10 см^3 кислоты и 12 см^3 воды. Жироскоп закрыть пробкой, взболтать его содержимое и центрифугировать 5 мин. при 1000 об./мин. После выдержки жироскопа в воде при $65\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ в течение 5 минут повторить центрифугирование. Если не выделится жироподобный слой, кислоту можно признать пригодной для работы.

2. Проверка пригодности изоамилового спирта

1. Плотность спирта должна быть $810\text{--}812\text{ кг/м}^3$, ее проверяют ареометром (для жидкостей с плотностью менее 1,0).

2. В жироскоп отмерить 10 см^3 проверенной серной кислоты, $10,77\text{ см}^3$ воды и 1 см^3 исследуемого изоамилового спирта. Прибор закрыть пробкой, смесь тщательно взболтать и оставить на 24 часа в штативе для отстаивания. Если в шкале жироскопа на поверхности жидкости не выделится маслянистый слой, то спирт можно употреблять для анализа.

Определяют жирность одной и той же пробы молока с заведомо пригодными реактивами и с применением проверяемого спирта. Если результаты отсчета во всех жироскопах совпадают, то спирт пригоден для анализов. Разница допускается в пределах 0,5 деления шкалы.

Для записи: заключение о возможности использования проверенных реактивов.

3. Определение нормальности щелочи

Нормальностью называют число, показывающее, сколько г-эквивалента 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 фиксанала, титровать в 3-кратной повторности, проверяемой щелочью в присутствии фенолфталеина.

По полученным данным вычисляют нормальность щелочи.

Для определения поправки составляется пропорция, учитывая, что поправка точно 0,1 н щелочи равняется 1,0.

Использование поправки: *показания кислотности следует умножать на вычисленную таким образом поправку.*

В лабораториях желательно при определении кислотности пользоваться точно 0,1 н щелочью, поправка у которой равняется 1,0.

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 ($20\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$), 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.

При большом количестве пипеток, подлежащих контролю, можно проверять объем пипеток при помощи выверенной бюретки.

Для этого наполнить испытуемую пипетку водой с температурой 20 °С и перелить ее в бюретку, в которую предварительно налита вода.

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.

2.11 Лабораторная работа № 17,18 (4 ч)

Тема: «Санитарно – гигиенические показатели качества молока»

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

2.11.2 Задачи работы:

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

2.11.3 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 резаурин, 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 резаурином 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 $t = 30 \pm 1^\circ \text{C}$ 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 см^3 в одну чашку Петри с заранее маркированной крышкой и залито $10 - 15 \text{ см}^3$ расплавленной и охлажденной до $t = 40 - 45^\circ \text{C}$ питательной средой для определения количества мезофильных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Сразу после заливки агара содержимое чашки Петри тщательно перемешивают путём лёгкого вращательного покачивания для равномерного распределения посевного материала.

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

Количество выросших колоний подсчитывают на каждой чашке.

Количество МА и ФАн М в 1 см^3 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

Освежести 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.

2.12. Лабораторная работа №19,20 (4 ч)

Тема: «Сепарирование молока»

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

2.12.2 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.

2.1.3 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.

2.1.4 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 обраты 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 обраты. Рабочее отношение можно легко определить во время работы сепаратора, подставив одновременно под сливочный рожок и под рожок для обраты 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 фляг 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

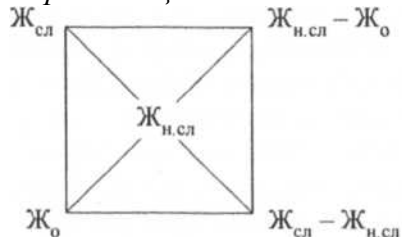
Для учета и контроля при сепарировании служит технологический журнал сепарирования, на основании данных которого составляется жиробаланс. В жиробалансе

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



$$O = \frac{C(\text{Ж}_{\text{сл}} - \text{Ж}_{\text{н.сл}})}{\text{Ж}_{\text{н.сл}} - \text{Ж}_o}$$

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

С - количество сливок, подлежащих нормализации, кг;

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

Ж - содержание жира в обезжиренном молоке.

2.13. Лабораторная работа №21,22 (4 ч)

Тема: «Технология сливочного масла»

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

2.13.2 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.

2.13.3 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.

2.13.4 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.

Детали маслобойки изготовлены из пластмассы и нержавеющей стали. Нормальное сбивание сливок или сметаны обеспечивается при температуре 8-12 °С. Время сбивания колеблется в зависимости от жирности, кислотности и температуры сливок от 30 до 75 минут. Окончание процесса сбивания определяется снижением оборотов электродвигателя и отрывистыми глухими ударами в маслобойку. После этого слить пахту, которая может содержать жира до 2,5%. Выход масла зависит от многих причин, в том числе и от характера обработки масла, но в среднем из 3,5 кг сливок 30%-ной жирности получают 1 кг масла.

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 жиросмер 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 жиросмер показывает содержание жира в процентах. Объем двух делений шкалы соответствует 1% жира.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,5%. Если сметана жирностью выше 40%, то навеску берут 2,5 г, а воды - 7,5 см³. В этом случае содержание жира в сливках соответствует показателю сливочного жиросмера, умноженному на 2.

3. Исследование пахты

Жир пахты определяют, как в молоке, но необходимо двухкратное центрифугирование. Можно пользоваться специальными жиросмерами 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 процентный шкала.

На чашку весов поместить алюминиевый стаканчик и гирию 10 г, а на нулевое деление процентной шкалы подвесить два рейтера, один на другой. Весы уравновесить

татированной гайкой, помещенной на конце коромысла. Убрать гирьку 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.

Увеличение вдвое числа миллилитров щелочи, пошедшей на титрование, объясняется следующим. Масла было взято 5 г вместо 100 г (масса, по отношению к которой устанавливается градус кислотности). Следовательно, чтобы получить градус кислотности по Кеттсторферу, нужно число миллилитров щелочи, потраченное на нейтрализацию, умножить на 2 (100/50).

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.

В пробирке смешивают равные объемы (по 3-5 см³) расплавленного масла и 1%-ного раствора флороглюцина в ацетоне и 3-4 капли концентрированной серной кислоты.

После продолжительного взбалтывания содержимого пробирки читают реакцию. В испорченном масле появляется красное окрашивание.

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.

Испорченное сливочное масло по цвету, консистенции, вкусу и запаху напоминает сало. Процесс стеаринизации начинается появлением в масле беловатых островков.

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.

Число Рейхерта-Мейселя в молочном жире обычно не бывает ниже 24-26. В тканевом жире животных это число не бывает выше 1.

2.14. Лабораторная работа №25,26 (4 ч)

Тема: «Технология мягкого мороженого»

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

2.14.2 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.

2.14.3 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.

2.1.4 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 желирующие 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.

Занятие начинается с ознакомления с техническими условиями “Мороженое мягкое из сухих смесей” (ТУ 10.0419768-15-91), которые распространяются на мягкое мороженое, вырабатываемое непосредственно перед отпуском покупателю из сухих смесей для мягкого мороженого, концентрата молочного стабилизирующего (КМС) с сахаром.

Выработка мягкого мороженого в лаборатории производится на “Фризере-30”, производительность которого не менее 30 кг/ч, вместимость приемной емкости не менее 12 л смеси.

- Основные системы и устройства фризера:

- холодильная система;
- морозильный цилиндр с мешалкой;
- привод мешалки;
- впускной кран;
- выпускной клапан;
- система электрооборудования и автоматического управления.

Режимы работы фризера “Фризерование” и “Мойка” осуществляются в соответствии с инструкцией работы на аппарате. Необходимо соблюдать меры безопасности и основные требования производственной санитарии.

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%).

Сахар свекловичный и желирующее вещество - крахмал.

Если массу молока принять 500 г, то с ним будет внесено в смесь молочного жира $(500 \cdot 3,2) : 100 = 16$ г. Недостающая часть жира, $35 - 16 = 19$ г, может быть восполнена за счет сливок: $19 : 0,4 = 47$ г (сливок).

Масса СОМО внесена с коровьим молоком и сливками:

$$500 \cdot 0,081 + 47 \cdot 0,048 = 40,5 + 2,26 = 42,8 \text{ г.}$$

Недостающая масса СОМО $(100 - 42,856 = 57,2 \text{ г})$ восстанавливается сухим обезжиренным молоком, для этого требуется

$$57,2 : 0,93 = 62 \text{ г.}$$

Общая масса сырьевых компонентов составляет $500 + 47 + 62 + 155 + 20 = 784$ г; к смеси потребуется добавить $1000 - 784 = 216$ г воды.

Каждый компонент взвешивают. Молоко цельное очищают через фильтр. Сахар-песок просеивают через сито; чтобы лучше растворилось сухое молоко, его тщательно перемешивают с сахаром-песком из расчета 1 часть сахара на 2 части сухого молока и растворяют в небольшом количестве теплого молока до получения однородной массы; если используется масло, то его вносят в виде мелких кусков или в расплавленном виде.

Готовность мороженого определяется по взбитости и температуре, которая должна быть от -4 до -5 °С.

3. Анализ исходного сухого молока и сухих смесей

- Определение содержания жира

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

1. В молочный жиромер отмерить 10 см^3 кислоты плотностью $1810\text{-}1820\text{ кг/м}^3$.
2. В небольшой стаканчик отвесить 1,5 г сухого молока, прилить 4 см^3 горячей воды ($70\text{-}75$ °С), 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 ± 2 °С.

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.

Пробу отбирают щупом, который погружают на расстоянии 2-5 см от стенки по диагонали до дна гильзы противоположной стенки. Со щупа снимают чистым шпателем пласт мороженого во всю длину щупа, пробы переносят в одну банку, откуда после перемешивания выделяют средний образец массой около 200 г.

Для определения органолептических показателей пробы отбирают от каждого контрольного места. Каждую пробу исследуют отдельно.

Мороженое освобождают при помощи пинцета или шпателем от глазури и вафель, расплавляют при комнатной температуре до сметанообразной консистенции и отделяют фрукты, орехи, изюм и другие компоненты.

- **Мороженое сливочное.**

- В сливочный жиромер отвешивают 5 г мороженого и приливают 16 мл серной кислоты (плотность $1500\text{-}1550\text{ кг/м}^3$) 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 $100\text{-}250\text{ см}^3$ 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.

Для определения конца титрования окрашенного мороженого колбу с титруемой смесью помещают на белый лист бумаги и рядом помещают колбу с 5 г данного образца мороженого и 80 см³ воды.

Кислотность в градусах Тернера равна количеству миллилитров 0,1 н раствора гидроокиси натрия (калия), затраченному на нейтрализацию 5 г продукта, умноженному на 20.

Расхождение между параллельными определениями в кислотности неокрашенного и окрашенного мороженого должно быть не более 1 °Т.

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

В подготовленную бюксу отвешивают 1 г мороженого с погрешностью не более 0,01 г, прибавляют пипеткой 1 см³ дистиллированной воды. Легким покачиванием бюксы содержимое ее перемешивают до получения однородной массы и равномерного распределения по дну. Затем бюксу с навеской ставят на нагревательный прибор, накрытый железной пластинкой, температура поверхности которой 180 ± 2 °С.