

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 27.01.2019 13:39:37

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabb0731743d1ca4851da56d0089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)**

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ О.Г. Локтионова

« » _____ 2019 г.

ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИВОТНОГО СЫРЬЯ

Методические указания по выполнению лабораторных работ
для студентов направления 19.03.03 «Продукты питания животного
происхождения»

Курск 2019

УДК: 577.1

Составители: А.Г. Калужских, А.Г.Беляев

Рецензент

Кандидат химических наук, доцент *А.Е Ковалева*

Физико – химические основы и общие принципы переработки животного сырья: методические указания по выполнению лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.Г. Калужских, А.Г. Беляев. Курск, 2019. 54 с.: Библиогр.: с.54

Приводится перечень лабораторных работ, цель их выполнения, вопросы для подготовки, краткие теоретические сведения, задания, рекомендуемая литература.

Предназначены для студентов направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» очной, заочной и сокращенной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 3,13 Уч.-изд. л. 2,84 Тираж экз. Заказ. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Лабораторная работа №1 Определение физико-химических показателей молока: плотность, кислотность, механическая загрязненность	6
Лабораторная работа №2 Органолептическая оценка сливочного масла и сыра	11
Лабораторная работа №3 Оценка качества молочных консервов. Пороки консервов	22
Лабораторная работа №4 Исследование органолептических и физико-химических показателей некоторых образцов мороженого	27
Лабораторная работа №5 Определение свежести мяса	35
Лабораторная работа №6 Исследование жира животного происхождения	38
Лабораторная работа №7 Определение термоустойчивости молока	44
Лабораторная работа №8 Исследование кислотного и сычужного свертывания белка	46
Лабораторная работа №9 Определение массовой доли влаги и сухого остатка	51
Список рекомендуемой литературы	54

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к выполнению лабораторных работ предназначены для студентов направления для студентов направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» с целью закрепления и углубления ими знаний, полученных на лекциях и при самостоятельном изучении учебной литературы.

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта. Перечень лабораторных работ, их объем соответствуют учебному плану и рабочей программе дисциплины. При подготовке к занятиям студенты должны изучить соответствующий теоретический материал по учебной литературе, приобрести теоретические и практические знания по вопросам биохимии.

Студенты должны ознакомиться с содержанием (теоретической частью) и порядком выполнения лабораторной работы.

Каждое занятие содержит цель его выполнения, контрольные вопросы, краткие теоретические сведения, задания для выполнения. При выполнении работ основным методом обучения является самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя. Результаты выполненных каждым студентом заданий обсуждаются в конце занятий. Оценка преподавателем работы студента осуществляется комплексно: по результатам выполненного задания, устному сообщению и качеству оформления работы, что может быть учтено в рейтинговой оценке знаний студента.

Правила оформления работ

Перед выполнением работы необходимо внимательно ознакомиться с методикой её проведения и предположить ожидаемый результат, вытекающий из теоретического обоснования химизма реакции или процесса. Выполнение работ знакомит студента с методами качественных и количественных исследований органических веществ, дополняет и закрепляет теоретический материал наиболее сложных разделов изучаемой дисциплины.

В начале раздела и перед работой излагаются краткие теоретические обоснования по химии, биологической роли и

метаболизму органических веществ. К каждой работе дано описание химической реакции или процесса, ожидаемый результат и практическое значение.

Выполняемую работу обязательно записать в тетрадь с указанием номера, названия, цели работы, принципа метода, происходящих реакций или процессов, схемы исследования и полученных результатов. По результатам работы произвести расчет или оформить полученные данные по предложенной схеме и сделать вывод.

1. Отчеты по каждой теме занятия оформляются в отдельной тетради.
2. Перед оформлением каждой работы студент должен четко написать ее название, цель выполнения, краткие ответы на вопросы для подготовки, объекты и результаты исследования, выводы по результатам работ. Если предусмотрено оформление работ в виде таблиц, то необходимо все результаты занести в таблицу в тетради. После каждого задания должно быть сделано заключение с обобщением, систематизацией или обоснованием результатов исследований.
3. Каждую выполненную работу студент защищает в течение учебного семестра. Выполнение и успешная защита работ являются допуском к сдаче теоретического курса на экзамене.

Лабораторное занятие №1

Тема «Определение физико-химических показателей молока: плотность, кислотность, механическая загрязненность»

Цель - сформировать практические навыки определения органолептических показателей, плотности молока, кислотности, механической загрязненности.

Материальное обеспечение: пробы молока, цилиндр на 250 мл, ареометр, термометр, дистиллированная вода, 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина, 0,1н раствор щелочи (NaOH или KOH), бюретки для титрования, набор фильтров, прибор «Рекорд», химические стаканы, колбы.

Теоретическая часть

Органолептические показатели. Свежее сырое молоко характеризуется определенными органолептическими, или сенсорными (от лат. *sensus* - чувство, ощущение), свойствами - внешним видом, консистенцией, цветом, вкусом и запахом.

Согласно требованиям ГОСТ, заготавливаемое молоко должно быть однородной жидкостью без осадков и хлопьев, белого или светло-желтого цвета без посторонних, несвойственных ему привкусов и запахов.

Оценку запаха и вкуса молока проводит комиссия, состоящая не менее, чем из трех экспертов, специально обученных и аттестованных.

Запах и вкус молока определяют как непосредственно после отбора проб (не ранее, чем через 2 часа после выдаивания), так и после их хранения и транспортирования в течение не более 4 часов при температуре $4 \pm 2^\circ\text{C}$.

Молоко, не соответствующее требованиям ГОСТ Р 52054-2003 по внешнему виду, цвету и консистенции, органолептической оценке вкуса и запаха не подлежит.

Анализируемые пробы сравнивают с пробой молока без пороков запаха с оценкой 5 баллов, которую предварительно подбирают.

Сразу после открывания колбы с пробой определяют запах молока. Затем 20 мл молока наливают в сухой чистый стеклянный стакан и оценивают вкус.

Оценку запаха и вкуса проводят по пятибалльной шкале в соответствии с таблицей 1.

Если расхождение в оценке запаха и вкуса отдельными экспертами превышает один балл, оценка пробы должна быть повторена не ранее, чем через 30 мин. Молоко с оценкой 5 и 4 балла относят к высшему, первому или второму сорту в зависимости от других показателей, установленных стандартом на молоко.

Таблица 1 - Оценка запаха и вкуса молока

Запах и вкус	Оценка молока	Баллы
Чистый, приятный, слегка сладковатый	Отличное	5
Недостаточно выраженный, пустой	Хорошее	4
Слабый кормовой, слабый окисленный, слабый хлевный, слабый липолизный, слабый	Удовлетворительное	3
Выраженный кормовой, в т.ч. лука, чеснока, полыни и др. трав, придающих молоку горький вкус, хлевный, соленый, окисленный, липолиз-	Плохое	2
Горький, прогорклый, плесневелый, гнилостный; запах и вкус нефтепродуктов, лекарственных, моющих, дезинфицирующих	Очень плохое	1

Молоко с оценкой 3 балла относят в зимне-весенний период ко второму сорту, в остальные периоды года - к несортному.

Непрозрачность и белый цвет молока обуславливают коллоидные частицы белка и жировые шарики, рассеивающие свет, желтоватый оттенок - растворенный в жире каротин. Слабовыраженный сладковатый, присущий только молоку вкус определяют основные компоненты молока: жир придает ему некоторую нежность, лактоза - сладость, белки и соли - полноту вкуса. Приятный, едва уловимый запах молока зависит от наличия в нем летучих соединений - диметилсульфида, ацетона, ацетальдегида, низкомолекулярных жирных кислот и др.

На вкус и запах сырого молока влияют состояние здоровья животных, стадия лактации, рационы кормления, продолжительность и условия хранения молока и т. д. Резкие изменения содержания вкусовых и летучих компонентов молока приводят к возникновению различных пороков вкуса и запаха — кормовой, горький, прогорклый, окисленный привкус и др.

Правильно осуществленный контроль вкуса и запаха заготавливаемого молока имеет большое практическое значение, так как позволяет предотвратить многие пороки вкуса и запаха вырабатываемых молочных продуктов.

Нормальная консистенция молока - однородная, без наличия сгустков, хлопьев, слизи и ее тягучая. Различные отклонения от нормальных показателей классифицируются как пороки.

Согласно правилам ветеринарно-санитарной экспертизы молока и молочных продуктов, молоко с резким изменением вкуса, цвета, запаха и консистенции не принимается на молокозавод (ГОСТ Р 52054-2003).

Плотность молока является важнейшим из физических свойств и характеризует, в известной мере, его натуральность. Она зависит от количества в нем составных частей, из которых белки, углеводы и соли повышают плотность, а жир и вода – снижают. Плотность молока составляет 1,027-1,032 г/см³. Плотность обезжиренного молока выше, чем цельного, и достигает 1,033-1,035 из-за отсутствия молочного жира. Плотность сливок в зависимости от жирности колеблется от 1,005 до 1,020.

Плотность молока является довольно стабильным показателем, и понижение её может наблюдаться лишь в случае резкого ухудшения кормления животных, а также при фальсификации. При подсытии сливок или добавлении обраты плотность молока повышается, при добавлении воды – понижается.

При определении плотности надо строго учитывать температуру молока, так как величина плотности обратно пропорциональна температуре. Чтобы иметь сравнимые величины плотности, фактические показания ареометра, полученные при измерениях, приводятся к плотности молока, определенной при температуре 20°C. Для приведения плотности к этой норме используют температурную поправку. Практикой установлено, что каждый градус температуры изменяет плотность молока на величину равную 0,0002 плотности. Если температура опыта ниже 20°C, то температурную поправку следует вычесть из фактической плотности при данной температуре. Если же температура опыта выше 20°C, то температурную поправку следует прибавить к величине фактической плотности. Поправку можно высчитывать и пользуясь специальной таблицей. Температурная поправка соответствует действительности, если определение плотности производится при температуре не ниже 15°C и не выше 25°C.

Плотность коровьего молока колеблется от 1,027 до 1,033. Средняя плотность сборного молока принята равной 1,030.

Для определения плотности молока используются молочные ареометры или лактоденсиметры. Исследование молока проводится не ранее, чем через 2 часа после окончания доения при температуре от +15°C до 25°C с приведением в последующем показателей к 20°C. Температурная поправка равна 0,0002 г/см³ (0,2°А) на 1°C. Плотность молока определяется в г/см³ и в градусах ареометра (°А) под которыми подразумеваются второй и третий знаки показателя истинной плотности (г/см³). Если температура ниже 20°C то поправка отнимается, если же 20°C поправка прибавляется.

Важнейший биохимический показатель молока – его **кислотность**.

Нативная, или естественная кислотность свежего молока составляет 16-18°Т и обусловлена наличием в молоке веществ кислотного характера. При

этом на долю белков молока приходится 3-4°Т, на долю кислых солей – 10-12°Т и на долю углекислоты – 1-2 °Т.

Приобретенная кислотность – это кислотность, которая развивается в молоке за счет накопления в нем молочной кислоты вследствие брожения молочного сахара под действием молочнокислых бактерий. По мере развития микробов кислотность молока повышается. Кислотность является важным показателем, характеризующим свежесть и пригодность молока для пастеризации или кипячения.

Титруемая кислотность молока выражается условными градусами Тернера (°Т) и показывает число миллилитров 0,1 Н раствора щелочи, необходимой для нейтрализации 100 мл молока при индикаторе фенолфталеине. Титруемая кислотность молока представляет собой совокупность нативной (естественная) и приобретенной кислотности молока.

Для определения **загрязненности** молока механическими примесями используют приборы "Рекорд". Метод основан на отделении механических примесей из дозированной пробы молока путем процеживания через фильтр и визуального сравнения наличия механических примесей на фильтре с эталоном.

При этом молоко подразделяют на три группы чистоты путем сравнения фильтра с эталоном.

Первая группа – на фильтре отсутствуют частицы механических примесей. Для сырого молока допускается не более двух (2) механических примесей.

Вторая группа – на фильтре имеются отдельные частицы механических примесей (до 13 частиц).

Третья группа – на фильтре заметный осадок механических примесей (волоски, частицы корма, песка).

Выполнение заданий по теме занятия

Определение плотности молока.

В чистый сухой цилиндр по стенке, чтобы не образовалась пена, налить около 200 мл подготовленной пробы молока. Аккуратно опустить в молоко чистый ареометр, чтобы он не касался стенок, и оставить его на 1-2 минуты в покое. По (нижней) шкале погружения ареометра записать плотность – деление, до которого погрузился ареометр, а по верхней шкале (термометр) записать температуру опыта. Отсчет плотности произвести по верхнему краю мениска на шкале погружения ареометра с точностью 0,0005. При отсчете глаз должен находиться на уровне мениска. Если температура опыта отклоняется от 20°С, рассчитать и внести температурную поправку (пример 1,2).

Пример. 1. Температура молока 18°C, плотность 1,032 г/см³ (32°А). Температурная разница составит 20°C-18°C= 2°C. Температурная поправка 2 х 0,0002 г/см³ (0,2°А) = 0,0004 г/см³ (0,4°А). Плотность молока истинная составит 1,032 г/см³ (32°А) + 0,0004 г/см³ (0,4°А) = 1,0316 г/см³ или 31,6°А.

Пример2. Показание термометра 24°C, показание ареометра 1,029 г/см³ или 29 г/см³. Истинная плотность составит 1,0298 г/см³ или 29,8 г/см³.

Определение титруемой кислотности молока.

В колбу отмерить 10 мл молока и 30 мл дистиллированной воды, добавить 3 капли 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина. Титровать смесь 0,1 н раствором щелочи (NaOH или KOH) до слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты. Количество мл щелочи, пошедшее на титрование, умножить на 10. Полученный результат занести в таблицу 3.

Таблица 3 - Результаты исследований

Показатель	Номер пробы				
	1	2	3	4	5
Плотность, °А г/см ³					
Кислотность, °Т					
Группа чистоты					
Сорт					

Определение механической загрязненности молока.

Фильтр вставить в прибор. Из объединенной средней пробы молока отобрать 250 мл хорошо перемешанного молока, подогреть до температуры 35±5°C и вылить в сосуд прибора. Провести оценку результатов в зависимости от количества механических примесей на фильтре. Полученные результаты занести в таблицу 3. Сделать вывод о качестве молока-сырья.

Контрольные вопросы

1. Что называется органолептической оценкой молока?
2. Перечислите органолептические показатели молока.
4. Для чего определяют плотность молока?
5. Что такое кислотность молока?
6. Перечислите виды кислотности молока.
7. Что происходит с кислотностью молока в процессе хранения?
8. Каким методом определяют наличие механических примесей в молоке?

Рекомендуемая литература

1. Антонова, В.С. Технология молока и молочных продуктов / В.С. Антонова, С.А. Соловьев, М.А. Сечина. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2001. – 440 с.
 2. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело / Н.В. Барабанщиков, А.С. Шувариков. – М.: МСХА, 2000. – 348 с.
 3. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. – М.: Колос, 2001. – 400 с.
 4. Горбатова К.К. Физико – химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова, СПб.: ГИОРД, 2002. - 352 с.
 5. Родионов, Т.В. Справочник по производству молока / Т.В. Родионов. – М.: АНО «Молочная промышленность», 2003. – 220 с.
 6. Шалыгина, А.М. Технология молока и молочных продуктов/А.М. Шалыгина, М.В. Калинина. – М.: Колос, 2006.
- Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская. – М.: Колос, 2003. – 300 с.

Лабораторное занятие №2

Тема «Органолептическая оценка сливочного масла и сыра»

Цель: сформировать практические навыки проведения органолептической оценки масла и сыра по бальной шкале.

Материальное обеспечение: образцы сливочного масла, твердого сыра, плавленых сыров разных производителей, лабораторная посуда, шпатель.

Теоретическая часть

Правила отбора проб сливочного 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.

Требования к сливочному маслу по органолептическим показателям.

Вкус и запах: для несоленого и сливочного масла - чистый, без посторонних привкусов и запахов, характерный для сливочного масла, с привкусом пастеризованных сливок или без него. Для кисло-сливочного масла - с кисломолочным вкусом и запахом, для соленого - с умеренным соленым вкусом. Признаком свежести и высокого вкусового достоинства масла является выраженный аромат. Если аромата нет, приступают к определению привкусов присущих несвежему маслу.

Консистенция, внешний вид: однородная, пластичная, плотная, поверхность масла на разрезе слабо блестящая и сухая на вид или с наличием одиночных мельчайших капель влаги. Масло хорошей консистенции не должно распадаться на кусочки и должно легко намазываться, не приставая к шпателю. Растопленное масло должно быть совершенно прозрачным, без осадка

Цвет: от белого до желтого, однородный по всей массе.

Масло оценивается по органолептическим показателям в соответствии с требованиями ГОСТа. Каждому показателю отводится следующее количество баллов:

вкус и запах -	50
консистенция, обработка и внешний вид -	25
цвет -	5
посолка-	10
упаковка -	10
Итого -	100

В соответствии с количеством набранных баллов масло относят к высшему или первому сорту (таблица 1).

Таблица 1 - Сортовая оценка масла

Сорт	Общая балльная оценка	Оценка по вкусу и запаху, не менее
Высший	88-100	41 (включительно)
Первый	80-87	37 (включительно)

Не допускается к реализации коровье масло:

- имеющее прогорклый, плесневелый, гнилостный, сырный, рыбный, нефтепродуктов, химических веществ, а также резко выраженный кормовой (лук, чеснок, полынь, силос и др.), нечистый, затхлый, пригорелый, горький,

металлический, салистый вкус и запах;

- резко выраженную крошливую, рыхлую, слоистую, мучнистую, мягкую, засаленную консистенцию;
- плохо вработанную влагу;
- посторонние включения в масло;
- плесень на поверхности масла и внутри монолита, на пергаменте и таре;
- грязную и поврежденную тару, значительную деформацию брикетов и ящичков;
- нечеткую, нечитаемую, неправильную маркировку или ее отсутствие.

Органолептическая оценка твердых и мягких сычужных сыров

Органолептические показатели качества сыра, а также упаковку и маркировку оценивают по 100-балльной системе в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 - Балльная органолептическая оценка сыров

Наименование показателя	Оценка, баллы
Вкус и запах	45
Консистенция	25
Рисунок	10
Цвет теста	5
Внешний вид	10
Упаковка и маркировка	5
Итого	100

В зависимости от общей балльной оценки сыры относятся к одному из сортов, указанных в таблице 3.

К реализации не допускаются сыры с прогорклым, тухлым, гниlostным и резко выраженным салистым, плесневелым вкусом и запахом, запахом нефтепродуктов, химикатов и наличием посторонних включений, а также сыры расплывшиеся и вздутые (потерявшие форму), пораженные подкорковой плесенью или с гниlostными колодцами и трещинами, с глубокими зачистками (более 2-3 см), с сильно подопревшей коркой, подлежащие парафинированию, но выпущенные без парафина, с нарушением герметичности пленки и с развитием на поверхности сыра под пленкой плесени и другой микрофлоры.

Таблица 3 - Сорт сыра в зависимости от суммы баллов

Наименование показателя	Наименование сорта	
	высший	первый

Общая оценка, баллы	100-87	86-75
Оценка по вкусу и запаху, баллы, не менее	37	34

Сыры, получившие оценку по вкусу и запаху менее 34 баллов или общую оценку менее 75 баллов, а также не соответствующие требованиям стандарта по размерам, форме, массе и физико-химическим показателям, к реализации не допускаются, а подлежат промышленной переработке на пищевые цели.

Маркировка, упаковка и хранение сыра

На каждом сыре должны быть указаны: дата выработки (число, месяц), номер варки сыра (цифры располагаются в центре верхнего полотна головки сыра) и производственная марка, состоящая из следующих обозначений:

- массовой доли жира в сухом веществе, в процентах;
- номера предприятия-изготовителя;
- сокращенного наименования области (края, республики), в которой находится предприятие (условные обозначения, утвержденные в установленном порядке).

Производственная марка наносится на сыр несмываемой безвредной краской при помощи штемпеля, а дата выработки и номер варки - путем впрессовывания в тесто сыра казеиновых или пластмассовых цифр.

Форму и размер производственной марки устанавливают в зависимости от массовой доли жира в сухом веществе сыра в соответствии с таблицей 4. Марка наносится на одно из полотен сыра ближе к торцевой поверхности.

Таблица 4 - Маркировка сыров

Массовая доля жира в сухом веществе сыра, %	Наименование сыра	Форма марки	Размер марки
50	Советский, швейцарский, алтайский	Квадрат	Сторона квадрата 60 мм
50	Голландский круглый	Квадрат	Сторона квадрата 23 мм
45	Голландский брусковый, костромской, степной	Правильный восьмиугольник	Наибольшее расстояние между противоположными углами 60 мм

45	Ярославский, эстонский, угличский, латвийский	Правильный восьмиугольник	Наибольшее расстояние между противоположным и углами 30 мм
----	--	------------------------------	--

Допускается, кроме указанной маркировки, наклеивать на сыр этикетку, утвержденную в установленном порядке.

При упаковывании сыра в полимерные пленки производственную марку допускается наносить непосредственно на пленку. Кроме того, допускается наносить на пленку красочную этикетку с обозначениями:

- наименования сыра;
- массовой доли жира в сухом вещества сыра, в процентах;
- наименование министерства.

При нанесении всех необходимых обозначений на пленку (на заводе-изготовителе пленки) способом непрерывной печати производственная марка располагается в одном или нескольких местах на пленке по центру полотна сыра.

При упаковке сыров на одну из торцовых сторон тары с сыром (деревянные ящики и барабаны) несмываемой краской при помощи трафарета или путем наклеивания этикетки наносят маркировку с обозначением:

- товарного знака предприятия (объединения) и (или) наименования (номера) предприятия-изготовителя, базы, холодильника с индексом области (края, республики);
- наименования сыра и сорта;
- номера варки и даты выработки;
- порядкового номера места с начала месяца;
- массы нетто, брутто, тары и количества упакованных сыров;
- массовой доли жира в сухом веществе сыра, в процентах;
- обозначения настоящего стандарта;
- преysкурантного номера тары.

Реализация твердых сычужных сыров в розничной торговой сети должна осуществляться при наличии информации о пищевой продукции (жир, белок и витамины А, В₂) и энергетической ценности 100 г продукта. Транспортирование сыров должно производиться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

При перевозках сыра с заводов на базы и холодильники промышленности допускается пользоваться многооборотной тарой или специальными контейнерами.

Хранение сыров осуществляется при температуре от минус 4 до 0 °С и относительной влажности воздуха 85-90% или при температуре от 0 до 8 °С и относительной влажности воздуха 80-85%.

Органолептическая оценка плавленых сыров

По органолептическим показателям плавленые сыры должны соответствовать требованиям действующих инструкций и стандартов на данный продукт. Органолептическую оценку проводят при температуре плавленого сыра 17-19 °С. Плавленые сыры оценивают по 30-балльной системе: вкус и запах — 15; консистенция - 9; цвет теста - 2; вид на разрезе - 2; внешний вид – 2 балла.

Выполнение заданий по теме занятия

Органолептическая оценка некоторых образцов сливочного масла.

Оцените упаковку и маркировку сливочного масла. Определите цвет масла при отраженном дневном свете. Цвет должен быть однородным по всей массе масла. При наличии неоднородной окраски осматривают весь монолит, который разрежете поперек, неоднородный цвет масла на разрезе будет ясно выражен. Поставьте баллы в соответствии с таблицей 5. Попробуйте небольшой кусочек масла. Температура масла во время оценки должна быть 8-12 °С. Поставьте баллы в соответствии с таблицей 5.

При подозрении на примеси постороннего жира масло нагрейте до 60 °С, запах масла становится более отчетливым. Надавите на масло шпателем при температуре 10-12 °С, определите консистенцию. Поставьте баллы в соответствии с таблицей 5. Суммируйте баллы, определите сорт масла, сделайте заключение.

Таблица 5 - Балльная оценка сливочного масла

Наименование показателей	Скидка	Балльная оценка	Фактическая оценка выработанного масла			
			4	5	6	7
1	2	3	№1	№2	№3	№4
I. Вкус и запах (50 баллов)						
1. Весьма хороший вкус и запах	3-0	47-50				
2. Хороший вкус и аромат	6-4	44-46				
3. Чистый, но недостаточно выраженный вкус и аромат	8-7	37-42				
4. Удовлетворительный	13-8	37-42				
5. Слабокормовой	13-8	37-42				
6. Незначительная горечь	13-10	37-40				
7. Кислый вкус (доясладкосливочного масла)	13-11	37-39				

8. Излишне кислый вкус (для кислосливочного масла)	13-11	37-39				
9. Слабосалистый привкус	13-10 12-10	37-40 38-40				
1	2	3	4	5	6	7
10. Привкус растительного масла						
II. Консистенция, обработка и внешний вид (25 баллов)						
11. Хорошая	0	25				
12. Удовлетворительная	2-1	23-24				
13. Крошливая	4-3	21-22				
14. Засаленная	4-3	21-22				
15. Оплавленная поверхность	5-3	20-22				
16. Крупные капли влаги	5-3	20-22				
17. Мягкая, слабая	3	22				
III. Цвет (5 баллов)						
18. Натуральный	0	5				
19. Неоднородный	3-1	2-4				
IV. Посолка (10 баллов)						
20. Нормальная	0	10				
21. Неравномерная	3-1	7-9				
22. Нерастворимая соль (кристаллы соли)	3-2	7-8				
V. Упаковка и маркировка (10 баллов)						
23. Правильная	0	10				
24. Неплотная набивка масла и неправильная заделка пергаментом	3-1	7-9				

Оценка некоторых образцов сычужных сыров по органолептическим показателям.

Оцените маркировку, упаковку сыра, поставьте баллы в соответствии с таблицей 6. Оцените внешний вид, форму сыра, цвет, рисунок (наличие, размер, расположение глазков), отметьте существующие пороки, поставьте баллы. Разрежьте сыр на кусочки, оцените консистенцию, поставьте баллы в соответствии с таблицей 6. Попробуйте кусочек сыра, оцените вкус и запах, выраженность аромата, отметьте наличие посторонних привкусов и запахов, поставьте баллы в соответствии с таблицей 6.

Результаты исследований занесите в таблицу.

Таблица 6 - Бальная оценка сыров

Показатель	Сыр	
	Скидка баллов	Баллы
1	2	3
Вкус и запах (45 баллов)		
1. Отличный	0	45
2. Хороший	1-2	44-43
3. Хороший вкус, но слабо выраженный аромат	3-5	42-40
4. Удовлетворительный (слабо выраженный)	6-8	39-37
5. Слабая горечь	6-8	39-37
6. Слабокормовой	7-8	38-37
7. Кислый	9-12	36-33
8. Кормовой	9-12	36-33
9. Затхлый	9-12	36-33
10. Горький	10-15	35-30
11. Салистый привкус	10-13	35-32
Консистенция (25 баллов)		
12. Отличная	0	25
13. Хорошая	1	24
14. Удовлетворительная	2	23
15. Твердая (грубая)	3-9	22-16
16. Резинистая	5-10	20-15
17. Несвязанная (рыхлая)	5-8	20-17
18. Крошливая	6-10	19-15
19. Колющаяся (самокол.)	4-15	21-10
Цвет (5 баллов)		
20. Нормальный	0	5
21. Неравномерный	1-2	4-3
Рисунок (10 баллов)		
22. Нормальный для данного вида сыра	0	10
23. Неравномерный (по расположению)	1-2	9-8
24. Рваный	3-4	7-6
1	2	3
25. Щелевидный	3-5	7-5
	1-2 — для сыров, созревающих	9-8

	при участии сырной слизи	
26. Отсутствие глазков	7 - для сыров с высокой t 2- ого нагревания 3- для сыров с низкой t 2- ого нагревания и сыров созревающих при участии сырной слизи	3-7
27. Мелкие глазки (меньше 5 мм в поперечнике)	3-5 -для сыров с высокой t 2- ого нагревания 0-1 — для остальных	7-5 10-9
28. Сетчатый	4-5	6-5
29. Губчатый	5-7	5-3
Внешний вид (10 баллов)		
30. Хороший с нормальным овалом или осадкой	0	10
31. Удовлетворительный	1	9
32. Поврежденное парафиновое или комбинированное покрытие	1-2	9-8
33. Поврежденная корка	2-4	8-6
34. Слегка деформированные сыры	2-4	8-6
35. Подопревшая корка	3-6	7-4
Упаковка и маркировка (5 баллов)		
36. Хорошая	0	5
37. Удовлетворительная	1	4

Таблица 7 - Органолептическая оценка твердых сыров

Наименование	Количество баллов			
	всего	№1	№2	№3
Вкус и запах	45			
консистенция	25			
рисунок	10			
Цвет теста	5			
Внешний вид	10			
Упаковка и маркировка	5			
Итого	100			

**Оценка некоторых образцов плавленых сыров по
органолептическим показателям.**

Оцените маркировку, упаковку сыра, поставьте баллы в соответствии с таблицей 7. Оцените внешний вид, форму сыра, цвет, отметьте существующие пороки, поставьте баллы. Разрежьте сыр на кусочки, оцените консистенцию, поставьте баллы в соответствии с таблицей 14. Попробуйте кусочек сыра, оцените вкус и запах, выраженность аромата, отметьте наличие посторонних привкусов и запахов, поставьте баллы в соответствии с таблицей 7.

Результаты исследований занесите в таблицу 8.

Таблица 8 - Бальная оценка плавленых сыров

Показатели	Скидка	Баллы
1	2	3
Вкус и запах (15 баллов)		
1. Умеренно выраженный вкус, слабо выраженный аромат	1	14
2. Недостаточно выраженный вкус и аромат	2	13
3. Легкая горечь	2-3	13-12
4. Слегка нечистый привкус	2-3	13-12
5. Легкий привкус солей-плавителей, слегка щелочной	2-3	13-12
6. Слабый кормовой	2-3	13-12
7. Слабый затхлый	2-3	13-12
8. Слегка прогорклый	2-3	13-12
9. Аммиачный (кроме латвийского и «Волны»)	2-3	13-12
10. Кислый	3-4	12-11
11. Нетипичный для данного вида	2-3	13-12
12. Слегка салистый	4-6	11-9
13. Горький	4-6	11-9
14. Затхлый	4-6	11-9
15. Салистый	4-6	11-9
16. Прогорклый	4-6	11-9
17. Кормовой	4-6	11-9
18. Щелочной, привкус солей-плавителей	4-6	11-9
19. Металлический	4-6	11-9
Консистенция (9 баллов)		
20. Хорошая	1	8
21. Слегка несвязная, слегка мучнистая, слегка вязкая	1-2	8-7
22. Слегка липкая	1-2	8-7
1	2	3
23. Излишне упругая, плотная, вязкая	3	6
24. Липкая	3	6
25. Крупитчатая (нерастворившийся белок)	3	6
26. Излишне мажущаяся, излишне мягкая	3-4	6-5
27. Слегка песчанистая	3-4	6-5
28. Несвязная, рыхлая	4	5
29. Песчанистая	4	5
30. Крошливая, ломкая, колющаяся	4	5

Цвет теста (2 балла)		
31. Неоднородный цвет теста	1	1
Вид на разрезе (2 балла)		
32. Единичные включения (нерасплавившиеся частицы сыра, пригорелые частицы белка), значительное количество воздушных пустот	1	1
Внешний вид, упаковка, маркировка (2 балла)		
33. Нечеткая маркировка, неправильная укладка сыра в ящики	1	1
34. Незначительно поврежденная, слегка загрязненная упаковка, легкая деформация формы, неплотно прилегающая фольга, осыпающийся парафин (для колбасного сыра)	2	13

Таблица 9 - Органолептическая оценка плавленых сыров

Наименование	Количество баллов			
	всего	№1	№2	№3
Вкус и запах	15			
консистенция	9			
Цвет теста	2			
Вид на разрезе	2			
Внешний вид, упаковка и маркировка	2			
Итого	30			

Контрольные вопросы

1. Перечислите органолептические показатели масла.
2. По какой шкале проводят органолептическую оценку масла?
3. За какие пороки проводят скидку баллов?
4. В каких случаях масло не допускают к реализации?
5. Перечислите требования, предъявляемые к органолептическим показателям сыров.
6. По какой шкале проводят оценку органолептических показателей.
7. Какие требования предъявляют к маркировке и упаковке сыров?

Рекомендуемая литература

1. Антонова, В.С. Технология молока и молочных продуктов / В.С. Антонова, С.А. Соловьев, М.А. Сечина. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2001. – 440 с.
2. Барabanщиков, Н.В. Молочное дело / Н.В. Барabanщиков, А.С. Шуварики. – М: МСХА, 2000. – 348 с.

3. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. – М.: Колос, 2001. – 400 с.
4. Горбатова К.К. Физико – химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова, СПб.: ГИОРД, 2002. -352 с.
5. Родионов, Т.В. Справочник по производству молока / Т.В. Родионов. – М.: АНО «Молочная промышленность», 2003. – 220 с.
6. Шалыгина, А.М. Технология молока и молочных продуктов/А.М. Шалыгина, М.В. Калинина. – М.: Колос, 2006.
7. Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская. – М.: Колос, 2003. – 300 с.

Лабораторное занятие №3

Тема «Оценка качества молочных консервов. Пороки консервов»

Цель: изучить виды пороков молочных консервов, сформировать практические навыки проведения органолептической оценки молочных консервов.

Материальное обеспечение: методические указания, химическая посуда, образцы сгущенных и сухих молочных консервов, кипяченая вода, весы.

Теоретическая часть

Пороки молочных консервов

В процессе производства, транспортирования в торговлю и хранения молочной продукции органолептические свойства могут ухудшаться, особенно если при производстве продуктов не были соблюдены в полном объеме гигиенические требования, а также в случае недостаточного качества упаковки.

Пороки сгущенных молочных консервов

1. Отстаивание жирового слоя в процессе хранения продукта - является следствием недостаточной гомогенизации сгущенной нормализованной смеси перед стерилизацией.

2. Гелеобразование, или потеря нормальной текучести продукта возникает при несоблюдении технологии выпаривания и встряхиванием банок с продуктом.

3. Потемнение продукта наблюдается при повышенных температурах хранения; Вместе с изменением цвета повышается кислотность и вязкость продукта, изменяется его вкус — появляется сильный привкус карамели.

4. **Бомбаж** — вздутие банок в результате жизнедеятельности микроорганизмов в продукте, который становится непригодным к употреблению. Мера предупреждения — герметичность укуповивания банок.
5. **Свертывание** — образование сгустка, комочков в продукте с появлением кислого или горького привкуса в результате развития спорообразующих бактерий. Порок можно предупредить за счет повышения режимов тепловой обработки нормализованной смеси и внесением низина.
6. **Загустевание** продукта вплоть до утраты текучести происходит вследствие бактериальных и физико-химических процессов. Предупредить порок позволяет внесение солей-стабилизаторов, приближение содержания влаги к верхней стандартной границе, контроль тепловой обработки смеси перед выпариванием.
7. **Расслоение** с отстаиванием белково-жирового слоя и выпадением в осадок кристаллов лактозы. Предупреждается более эффективной гомогенизацией нормализованной смеси и повышением содержания в пределах стандарта СОМО. Необходимо усилить контроль режима охлаждения продукта в вакуум-охладителе.
8. **Выпадение кристаллов сахара** в виде одиночных кристаллов (до 0,5 мм) происходит вследствие повышения концентрации его в продукте.
9. **Горький или прогорклый вкус** является следствием липолиза жира и протеолиза белков при длительном резервировании молока в сыром виде. Порок может быть следствием использования стародойного молока и поедания коровами растений с горьким вкусом. Необходима тщательная сортировка молока при приемке на заводе.
10. **Плесневение и образование «пуговиц»** — следствие жизнедеятельности плесеней, в результате чего повышается кислотность, продукт загустевает, изменяется его вкус, и он быстро портится. Основная мера — исключение источников вторичного обсеменения.
11. **Кормовой привкус** обуславливается не только переработкой исходного молока с кормовым привкусом и запахом, но и использованием сахара-песка, не отвечающего требованиям стандарта.
12. **Мучнистость или песчанность** обуславливаются нарушением режима охлаждения продукта и кристаллизации молочного сахара. При песчанистой и явной мучнистой консистенции в процессе длительного хранения на две банки может образоваться трудно размешиваемый осадок.

Пороки сухих молочных консервов

1. **Комкование**, т.е. образование комочков или глыбок, которые не разрушаются при механическом воздействии, наблюдается при фасовании продукта в неохлажденном виде.

2. **Наличие пригорелых частиц** из-за нарушения температурного режима сушки.

3. **Осаливание** обнаруживается в виде салистого и слабосалистого привкусов и запахов. Порок является следствием окисления молочного жира не только по ходу технологического процесса, но и на первом этапе технологии при длительном хранении сырого молока.

4. **Ухудшение смачиваемости** сухого молока, скорости и полноты его растворения проявляются при повышенных против нормы температурах хранения продукта. Полнота растворения уменьшается из-за длительного резервирования сгущенной нормализованной смеси перед сушкой.

Органолептическая оценка молочных консервов

В соответствии с нормативно-технической документацией все виды сгущенных молочных консервов регламентируются по их органолептическим свойствам (внешний вид, цвет, структура и консистенция, запах, вкус и аромат).

Сгущенное молоко с массовой долей жира от 0,5 до 8,5%

При органолептической оценке сгущенных молочных консервов большое внимание уделяют внешнему виду и состоянию внутренней поверхности потребительской упаковки. У металлических банок отмечают деформацию корпуса, крышек и доньшек, ржавые пятна и дефекты продольных и закаточных швов. Герметичность металлических банок определяют погружением их в горячую воду (предварительно освободив их от этикеток, промыв теплой водой и протерев) появление пузырьков воздуха в каком – либо месте банки указывает на ее не герметичность.

Внешний вид - однородная, глянцевитая масса с ровной, чистой поверхностью.

Цвет - белый с кремовым оттенком равномерный по массе. Для нежирных консервов допускается слабо-голубой оттенок, для консервов с наполнителями - темно-коричневый.

Структура и консистенция - однородная, без наличия ощутимых кристаллов лактозы. Допускается слабомучнистая.

Запах, вкус и аромат - чистые, с выраженными запахом и вкусом пастеризованного молока или сливок. Вкус сладкий. Допускается слабый кормовой вкус. Для консервов с наполнителями - хорошо выраженный запах, вкус и аромат наполнителя. Для нежирных консервов - недостаточно выраженные запах, вкус и аромат.

Сухое молоко с массовой долей жира от 1 до 25%

Цвет. Белый со слабо-кремовым оттенком, для СОМ пленочной сушки - кремовый, для кисломолочных продуктов - от светло-кремового до

кремового, для СЦМ быстрорастворимого и сливок - белый с кремовым оттенком и высокожирных сливок - светло-желтый, равномерные по массе. В молоке первого сорта допускается наличие пригорелых частиц

Структура и консистенция. Мелкий сухой порошок или порошок, состоящий из отдельных агломерированных частиц. В молоке 1 -го сорта допускается наличие пригорелых частиц. В кисломолочных продуктах допускается незначительное количество комочков, легко рассыпающихся при механическом воздействии, для сливок 1-го сорта - комковато-рыхлая структура. Высокожирные сливки - малосыпучий порошок, для 1-го сорта допускается крупитчатость. СОМ пленочной сушки - сухой порошок из измельченных пленок.

Запах, вкус и аромат - свойственные свежим пастеризованным молоку или сливкам. В молоке 1-го сорта допускается вкус перепастеризации, слабокормовой вкус. В СОМ пленочной сушки - запах и вкус, свойственные перепастеризованному обезжиренному молоку. Для высокожирных сливок - слегка сладковатый вкус, свойственный сухим сливкам. В сливках 1-го сорта допускается салистый и слабокормовой, а в кисломолочных продуктах - слабовыраженный кислый вкус.

Вкус, запах, консистенцию и цвет определяют в неразведенном продукте или восстановленном виде (после разведения водой) в зависимости от определяемого показателя и от способа употребления в пищу. Температура анализируемых продуктов должна быть 15-20 °С.

Для разведения сгущенных молочных консервов взвешивают 40 г анализируемого продукта, помещают в стакан из бесцветного стекла и заливают теплой дистиллированной или кипяченой водой (40±2) °С, доводят объем до 100 см³.

Для восстановления сухих молочных консервов готовят навеску анализируемого продукта в граммах:

- молоко сухое цельное 25%-ной жирности -12,5;
- молоко сухое цельное 20%-ной жирности -12,0;
- молоко сухое обезжиренное - 9,0;
- сухие сливки -16,0.

В стакан с навеской сухого продукта приливают маленькими порциями теплую (40±2)°С кипяченую или дистиллированную воду, тщательно растирая комочки. Общий объем жидкости доводят до 100 см³. Содержимое в

стакане (смесь) оставляют стоять 10-15 мин для набухания белков.

Органолептическую оценку молочных консервов (сгущенных и сухих) в заводских лабораториях и для научно-исследовательских работ рекомендуется проводить по 15-балльной шкале:

внешний вид и цвет - 5

запах, вкус и аромат - 5

структура и консистенция - 5

Итого 15

5 баллов - продукт соответствует требованиям НТД; 4 балла - есть слабые отклонения, 3 - выраженные отклонения от требований НТД; 2 и 1 балл — брак в зависимости от степени выраженности порока, общая максимальная оценка составляет 15 баллов.

Выполнение заданий по теме занятия

Определение основных пороков молочных консервов и причин их появления.

Охарактеризуйте пороки сгущенных и сухих молочных консервов. Определите причины их возникновения. Предложить меры по их устранению. Результаты представить в виде таблицы 1.

Таблица 1- Пороки молочных консервов

Порок	Причина возникновения	Меры по устранению
Сгущенные молочные консервы		
Сухие молочные консервы		

Органолептическая оценка некоторых образцов молочных консервов.

Указать требования к сгущенным и сухим молочным консервам по органолептическим показателям. Оцените внешний вид потребительской упаковки, отметьте наличие деформации корпуса, крышек и доньшек, ржавых пятен, дефектов продольных и закаточных швов, качество этикетки, маркировки.

Вскройте упаковку, продукт перемешайте шпателем в течение 1-2 мин. Сухие молочные консервы восстановите. Оценить продукт по 15-бальной шкале, отметьте наличие пороков. Результаты занести в таблицу 2, сделать заключение.

Таблица 2 - Результаты органолептических исследований молочных консервов

Показатель	Количество баллов			
	Проба № 1	Проба № 2	Проба № 3	Проба № 4
Внешний вид, цвет				
Вкус, запах				
Структура и консистенция				
Итого баллов				
Обнаруженные пороки				

Контрольные вопросы.

1. Каковы основные причины возникновения пороков молочных консервов?
2. Перечислите, какие показатели оценивают при органолептических исследованиях молочных консервов.
3. Укажите требования, предъявляемые к органолептическим показателям сгущенных молочных консервов.
4. Укажите требования, предъявляемые к органолептическим показателям сухих молочных консервов.
5. Как предотвратить появление пороков в консервах?

Рекомендуемая литература

1. Антонова, В.С. Технология молока и молочных продуктов / В.С. Антонова, С.А. Соловьев, М.А. Сечина. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2001. – 440 с.
2. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело / Н.В. Барабанщиков, А.С. Шуварики. – М: МСХА, 2000. – 348 с.
3. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. – М.: Колос, 2001. – 400 с.
4. Горбатова К.К. Физико – химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова, СПб.: ГИОРД, 2002. -352 с.
5. Родионов, Т.В. Справочник по производству молока / Т.В. Родионов. – М.: АНО «Молочная промышленность», 2003. – 220 с.
6. Шалыгина, А.М. Технология молока и молочных продуктов/А.М. Шалыгина, М.В. Калинина. – М.: Колос, 2006.

7. Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская. – М.: Колос, 2003. – 300 с.

Лабораторное занятие №4

Тема «Исследование органолептических и физико-химических показателей некоторых образцов мороженого»

Цель: получить практические навыки определения качественных показателей мороженого.

Материальное обеспечение: мультимедийная установка, образцы мороженого, дистиллированная вода, 1%-ный спиртовой раствор фенолфталеина, 0,1 н раствор щелочи (NaOH или KOH), бюретки для титрования, стеклянные стаканы, шпатель.

Теоретическая часть

Экспертиза качества мороженого проводится по органолептическим и физико-химическим показателям методами, установленными стандартами и нормативными документами:

определение органолептических показателей проводится по ТУ 10.160015.005-90;

определение массовой доли жира по ГОСТ 5867-90;

определение массовой доли сахарозы по ГОСТ 3628-78;

определение массовой доли сухих веществ по ГОСТ 3626-73;

определение кислотности по ГОСТ 3624-92;

микробиологические исследования по ГОСТ 9225-84.

Мороженое должно изготавливаться по рецептурам и технологическим инструкциям, согласованным и утвержденным в установленном порядке, с соблюдением санитарных правил и норм для предприятий по изготовлению мороженого.

Органолептическая оценка мороженого

По органолептическим показателям мороженое должно соответствовать следующим требованиям, приведенных в таблице 1.

Таблица 1 - Требования к мороженому по органолептическим показателям

Наименование показателя	Характеристика
1	2
Вкус и запах	В меру сладкий, чистый, характерный для данного вида мороженого, без посторонних привкуса и запаха
Структура	Однородная, без ощутимых комочков жира, стабилизатора и

	<p>наполнителя. При использовании вкусоароматических ингредиентов в целом виде, в виде кусочков – с наличием их включений. В мороженом с пищевым покрытием структура глазури (оболочки и другие) однородная, без осязаемых частиц сахара, какао-продуктов и сухих молочных продуктов. При добавлении в пищевое покрытие вкусоароматических ингредиентов – с наличием их включений.</p>
Консистенция	<p>Мягкая, кремообразная – для мягкого мороженого. Плотная или умеренно плотная – для закаленного мороженого. Допускается снежистая консистенция для закаленного мороженого с массовой долей жира не более 5% и массовой долей сухих веществ не более 30%, а также для мороженого плодово-ягодного (овощного), ароматического и изготавливаемого без фризирования. Не допускается хлопьевидная и песчаная консистенция.</p>
1	2
Цвет	<p>Равномерный, характерный для данного вида мороженого, при использовании красителя – соответствующий цвету красителя. Допускается неравномерная окраска и наличие вкраплений, частиц вкусоароматических ингредиентов в мороженом с использованием плодов, ягод, овощей, орехов, бобов, семян и/или продуктов их переработки. Для мороженого в пищевом покрытии – цвет, характерный для данного вида пищевого покрытия.</p>
Внешний вид мороженого:	
а) без пищевого покрытия	<p>Поверхность ровная, гладкая. Допускаются незначительные единичные повреждения. При использовании вкусоароматических ингредиентов допускаются неровности на поверхности.</p>
б) в пищевом покрытии	<p>Поверхность мороженого полностью равномерно покрыта пищевым покрытием. Допускаются трещины и другие незначительные механические повреждения пищевого покрытия.</p>
в) с частичным пищевым покрытием	<p>Поверхность мороженого или вафельного изделия (печенья) частично покрыта пищевым покрытием. Допускаются трещины и другие незначительные механические повреждения пищевого покрытия.</p>
г) на палочке	<p>Поверхность мороженого или вафельного изделия (печенья) частично покрыта пищевым покрытием. Допускаются трещины и другие незначительные механические повреждения пищевого покрытия.</p>

<p>д) в вафельных изделиях и изделиях из печенья е) изделия из мороженого</p>	<p>Палочка должна плотно держаться в мороженом и выступать из него не менее чем на 3 сантиметра.</p> <p>Вафельные изделия и изделия из печенья – без повреждений. Допускаются незначительные механические повреждения вафельных изделий (печенья) и небольшие наплывы мороженого на вафли (печенье).</p> <p>Поверхность изделий (тортов, пирожных) украшена декорэлементами в соответствии с рецептурой. Допускаются незначительные механические повреждения поверхностей, свободных от декорирующих добавок.</p>
---	---

Допускаются трещины и другие незначительные (не более 10 миллиметров) механические повреждения пищевого покрытия. При изготовлении мороженого в пищевом покрытии (в том числе частичном) допускается выпускать порции с неглазированным поясом со стороны вафли или печенья или с неглазированным торцом и частью боковой поверхности со стороны съема порций (ширина неглазированного пояса не более 10 миллиметров). Пищевое покрытие (часть его) при изготовлении мороженого в вафельных рожках (стаканчиках, конусах, трубочках) допускается вводить внутрь рожка. При изготовлении мороженого во взбитой глазури допускается ее неравномерное распределение по поверхности и изготовление мороженого с неглазированным торцом. На отдельных порциях допускаются единичные просветы мороженого через утонченный слой пищевого покрытия, а также незначительные (не более 10 миллиметров) непокрытые участки поверхности со стороны торцов.

Предел допустимых отклонений массы нетто для весового мороженого – 0,5%, для фасованного мороженого – 1,5%. Предел допускаемых положительных отклонений массы нетто от номинального количества устанавливает изготовитель в технологических документах.

При органолептической оценке определяют вкус, аромат, поступившего на предприятие сырья для мороженого, структуру, консистенцию, внешний вид, состояние тары и маркировку готового продукта.

При внутризаводской оценке качества мороженого для характеристики выполнения плана по качеству отдельными бригадами, сменами и

предприятием в целом, используют 100 балльную систему, показатели которой представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Балльная оценка мороженого

Органолептические показатели	баллы
Вкус и аромат	60,0
Структура и консистенция	30,0
Цвет и внешний вид	5,0
Тара и упаковка	5,0
Итого:	100,0

Каждый из приведенных показателей оценивается в пределах отведенных ему количества баллов в соответствии с данными. Затем результаты суммируют.

Не допускается к реализации мороженое, имеющее хлопьевидную и песчанистую консистенцию, с органолептически ощутимыми комочками жира и стабилизатора, и оцененное ниже 80 баллов.

Органолептическую оценку мороженого проводит контролер — эксперт, а на небольших предприятиях лаборант.

Пороки мороженого

Определяющими факторами качества конечного продукта является правильный баланс и качество исходных продуктов. При нарушении последних наблюдаются пороки.

Пороки вкуса и запаха. Эти пороки могут быть разделены на четыре основные группы в зависимости от того, чем они вызваны: ароматическими ингредиентами, добавляемыми в мороженое, сахаристыми веществами, молочными продуктами или технологическими процессами; однако могут встречаться и другие причины этих пороков. Запах может быть интенсивным, недостаточным или неестественным, связанным с применением искусственных ароматических веществ. Встречаются пороки, связанные с качеством молочных продуктов, — кислый, металлический, затхлый, окисленный, связанный с присутствием старых ингредиентов, прогорклый и нечистый.

Часто пороки вкуса и запаха связаны с процессами производства. Например, металлический привкус возникает при соприкосновении смеси мороженого с металлической поверхностью оборудования или тары с нарушенной полудой, когда возникают гальванические токи между металлами полуды, и идет растворение металлов. Посторонние привкусы и запахи появляются при использовании некачественного сырья и нарушении санитарно-гигиенических требований к содержанию оборудования.

Пороки консистенции и структуры. Наиболее частым пороком консистенции и структуры является неоднородность.

Грубая структура — довольно распространенный порок, при котором в мороженом встречаются крупные кристаллы льда, как следствие нарушения режима гомогенизации, фрезерования, исключения из технологического процесса физического созревания смеси, особенно при использовании желатина в качестве стабилизатора, резкие колебания температуры в период закаливания, хранения и транспортировки.

Крупинчатая, или маслянистая, структура в мороженом высокой жирности (сливочном, пломбире) характеризуется наличием ощутимых на вкус комочков молочного жира. Порок может возникать при использовании в рецептурах сливочного масла, нарушении или исключении из процесса гомогенизации, при неудовлетворительной работе фрезера, в результате чего происходит дестабилизация жировой фазы, приводящая к образованию микрозерен масла.

Плотная консистенция чаще всего появляется в мороженом с повышенным содержанием жира и сухих веществ при недостаточной взбитости.

Хлопьевидная, снежистая структура обусловлена повышенным содержанием воздуха во взбитой смеси при пониженном содержании сухих веществ, при нарушении режимов фрезерования.

Ощущение песка связано с образованием значительных по размерам кристаллов лактозы — мелких песчинок, что делает продукт нетоварным: исключить этот порок можно снижением СОМО. Однако внесение наполнителей (фруктов, орехов, какао-порошка) и резкие колебания температуры в процессе хранения могут усиливать этот порок.

Водянистая, жидкая консистенция формируется в результате низкого содержания сухих веществ мороженого при низком качестве стабилизаторов.

Пороки цвета - интенсивный, недостаточный и неоднородный (мраморный). Возможные дефекты цвета варьируют в широкой гамме неестественных оттенков. Неравномерный цвет может быть из-за того, что к расфасовочной машине продукт поступает от двух или нескольких морозильников, или смесь поступает не из одной емкости с ароматическим веществом и недостаточно перемешана до расфасовки мороженого продукта.

Определение физико-химические показатели мороженого

По физико-химическим показателям мороженое должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 3.

Таблица 3 - Физико-химические показатели мороженого

Вид	СВ, %	Массовая доля,	Кислотность	t при выпуске с
-----	-------	----------------	-------------	-----------------

мороженого		%		, °Т	предприятия, °С
		жира	Сахара *		
Молочное нежирное	28,0	Не более 2,0	15,5-17,0	22	Минус18
Молочное классическое	29,0	2,5-4,0	15,5-17,0		
Молочное жирное	30,0	4,5-6,0	14,5-17,0		
Сливочное классическое	34,0	8,0-10,0	14,0-17,0		
Пломбир классический	39,0	12,0-15,0	14,0-17,0		
Пломбир жирный	40,0* *	15,5-20,0	14,0-16,0		
* все сахара, за исключением лактозы ** для мороженого с массовой долей жира от 15,5% до 17%. Для мороженого с массовой долей жира 18% -20,0% массовая доля сухих веществ – не менее 42,0%					

Выполнение заданий по теме занятия Органолептическая оценка мороженого.

Изучите требования к мороженому по органолептическим показателям. Органолептическую оценку начните с внешнего осмотра образцов, обращая внимание на внешний вид, полноту и четкость маркировки. При определении вкуса и запаха установите чистоту вкуса, соответствие применяемому наполнителю, отсутствие посторонних привкусов и запахов. При оценке структуры и консистенции установите однородность, отсутствие крупных кристаллов, степень взбитости, устойчивость к таянию, отсутствие маслянистости.

Определите цвет мороженого, убедитесь в его однородности и соответствии виду наполнителя. Отметьте существующие пороки. Результаты занесите в таблицу 4.

Таблица 4 - Результаты исследования мороженого

Показатель	Результат				
	Норма	Проба № 1	Проба № 2	Проба № 3	Проба № 4
Органолептические показатели					
Тара и упаковка	5 баллов				

Вкус и аромат	60				
Структура и консистенция	30				
Цвет и внешний вид	5				
Итого баллов	100				
Пороки					

Определение кислотности мороженого.

В коническую колбу взвесьте 5 г мороженого и добавьте при анализе неокрашенного мороженого 30 мл дистиллированной воды, а при контроле окрашенного – 80 мл. Смесь тщательно перемешайте и титруйте как образец молока. Для определения конца титрования окрашенного мороженого колбу с титруемой смесью поместите на белый лист бумаги и для сравнения поставьте рядом колбу с 5 г исследуемого мороженого и 80 мл воды. Титруемую кислотность мороженого подсчитайте, умножая на 20 объем щелочи, израсходованной на титрование 5 г продукта. Сделайте заключение о пригодности мороженого к реализации.

Контрольные вопросы.

1. Перечислите показатели качества мороженого.
2. Укажите основные технологические операции производства мороженого.
3. Что такое фрезерование, какое значение оно имеет?
4. Какие пороки мороженого встречаются наиболее часто?
5. Какие физико-химические показатели определяются при оценке качества мороженого?

Рекомендуемая литература

1. Антонова, В.С. Технология молока и молочных продуктов / В.С. Антонова, С.А. Соловьев, М.А. Сечина. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2001. – 440 с.
2. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело / Н.В. Барабанщиков, А.С. Шуварики. – М: МСХА, 2000. – 348 с.
3. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. – М.: Колос, 2001. – 400 с.
4. Горбатова К.К. Физико – химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова, СПб.: ГИОРД, 2002. -352 с.

5. Родионов, Т.В. Справочник по производству молока / Т.В. Родионов. – М.: АНО «Молочная промышленность», 2003. – 220 с.
6. Шалыгина, А.М. Технология молока и молочных продуктов/А.М. Шалыгина, М.В. Калинина. – М.: Колос, 2006.
7. Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская. – М.: Колос, 2003. – 300 с.

Лабораторное занятие №5

Тема «Определение свежести мяса»

Цель - приобрести практический навык обнаружения в мясе продуктов его порчи и научиться давать оценку свежести мяса.

Материальное обеспечение: реактив Несслера, мясной фарш, дистиллированная вода, пробирки, глазные пипетки, коническая колба на 100 мл, цилиндр на 100 мл, фильтровальная бумага, воронка, щелочной раствор ацетата свинца (к насыщенному раствору ацетата свинца добавить по каплям гидроксид натрия до растворения образующегося осадка гидроксида свинца), стаканчик, лист плотной белой бумаги, 5%-ный раствор сульфата меди, водяная баня, вата, пробирки, стакан, 0,2%-ный раствор бензидина, 1%-ный раствор перекиси водорода, мясная вытяжка, мерная пробирка.

Теоретические сведения.

Мясом называют скелетную мускулатуру животных, в состав которой входят мышечная, соединительная и жировая ткань. В мясе содержится около 72% воды и 1% минеральных веществ, следовательно, жидкая часть мяса представляет собой солевой раствор белков, температура замерзания этого раствора ниже температуры замерзания воды, т.е. ниже 0⁰С. Процесс замерзания мяса начинается при -0,5 до -1,2⁰С. Чем ниже температура замораживания, тем меньше изменений в структуре тканей. Обратимость изменений, происходящих в мясе при его замораживании, определяется условиями замораживания и хранения.

Физико-химические и биохимические изменения при хранении замороженного мяса приводят к тому, что способность мышечных волокон впитывать влагу при размораживании оказывается ослабленной. Начало денатурации белков мяса наблюдается после хранения свыше 2 месяцев, особенно, если оно происходит при наиболее низких температурах. В результате денатурации влага, образующаяся после таяния льда, впитывается тканями медленнее и удерживается непрочной. С увеличением срока хранения замороженного мяса уменьшается его способность набухать и поэтому из такого мяса выделяется больше сока.

При оттаивании замороженного мяса наблюдаются значительные потери растворимых белков, минеральных и экстрактивных веществ и витаминов комплекса В с вытекающим соком. Поэтому надо размораживать мясо таким способом, чтобы терялось как можно меньше мясного сока.

При хранении в быстро замороженном мясе химические реакции протекают интенсивнее, чем при замораживании. Процессы, происходящие при хранении мяса при положительных температурах, регулируются действием ферментов гликолиза. Эти изменения так или иначе влияют на качество продукта.

Свежесть мяса удобно определять по веществам, которые можно обнаружить химическими методами значительно раньше, чем наблюдать органолептические изменения в состоянии мяса. К таким веществам, которые образуются на ранних стадиях порчи мяса, относят аммиак, сероводород, летучие жирные кислоты, углекислый газ. На глубоко зашедших стадиях образуются индол, фенол, скатол, крезол.

Выполнение заданий по теме занятия

Реакция на аммиак.

Приготовьте мясную вытяжку: 5 г фарша поместите в коническую колбу, залейте 50 мл воды и настаивайте 10 минут, периодически встряхивая. Профильтруйте через бумажный фильтр. В пробирку налейте 1 мл мясной вытяжки и добавьте реактив Несслера по каплям, вплоть до 10 капель. После добавления каждой капли пробирку взбалтывайте и наблюдайте за изменениями цвета и прозрачности. Используя данные таблицы 1, сделайте заключение о свежести мяса.

Таблица 1- Критерии определения свежести мяса

Кол-во р.Несслера	Состояние исследуемого раствора	Качество мяса
10 капель	Прозрачный, цвет не изменяется или слабо - выражен	Свежее
6 капель	Слабое помутнение, цвет желтый. После 20 минутного отстаивания - осадок	Сомнительной свежести
Меньше 6 капель	Помутнение. Цвет желтый. Переходящий в красный с увеличением количества реактива. После отстаивания	Испорченное

Реакция на сероводород.

Поместите в стаканчик 10 г мясного фарша, накройте его листом плотной белой бумаги, на нижнюю поверхность которого нанесите каплю щелочного раствора ацетата свинца. При наличии в мясе сероводорода через 5-15 минут наблюдайте помутнение капли. Сделайте заключение о свежести мяса.

Определение продуктов первичного распада белков в бульоне.

Поместите в колбу 20 г мясного фарша, залейте 60 мл дистиллированной воды, тщательно перемешайте, закройте чистым стаканом и поставьте на водяную баню на 10 минут. Горячий бульон профильтруйте через плотный слой ваты толщиной не менее 0,5 см в пробирку, помещенную в стакан с холодной водой. Если после фильтрации в бульоне остались хлопья белка, бульон дополнительно профильтруйте через бумажный фильтр. В пробирку налейте 2 мл фильтрата и добавьте 3 капли раствора сульфата меди, встряхните пробирку 2 – 3 раза. Сделайте заключение о свежести мяса.

Мясо считают свежим, если при добавлении сульфата меди бульон остается прозрачным. Мясо считают несвежим, если при добавлении раствора сульфата меди наблюдается образование желеобразного осадка, а в бульоне из размороженного мяса - наличие крупных хлопьев.

Реакция на пероксидазу.

В пробирку налейте 2 мл мясной вытяжки, приготовленной в опыте № 1, прибавьте 5 капель спиртового раствора бензидина. Перемешайте. Добавьте 2 капли раствора перекиси водорода. Наблюдайте изменение окраски. Свежее мясо дает положительную реакцию на пероксидазу. Положительной реакцией считается тогда, когда после добавления перекиси водорода появляется голубовато-зеленое окрашивание раствора, переходящее в буро-коричневое.

Несвежее мясо дает отрицательную реакцию на пероксидазу. В этом случае окрашивание отсутствует или спустя 3 минуты вытяжка приобретает буро-коричневый цвет.

Сделайте заключение о свежести мяса.

Контрольные вопросы.

1. Перечислите показатели, по которым можно определить свежесть мяса.

2. Охарактеризуйте процессы, протекающие в процессе холодильной обработки.

3. Какие процессы протекают в процессе хранения мяса?
4. О чем говорит положительная проба на пероксидазу?
5. На чем основаны методы определения свежести мяса?

Рекомендуемая литература

1. Алимарданова М. Биохимия мяса и мясных продуктов: учебное пособие/М. Алимарданова. – Астана: Фолиант, 2013. – 184 с.
2. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов/Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2014. – 376 с.: ил.
3. Горбатова К.К. Физико – химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова, СПб.: ГИОРД, 2002. -352 с.
4. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии: учебное пособие / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Изд-во «Академия», 2006. – 208 с.
5. Кудряшов Л.С. Физико – химические и биохимические основы производства мяса/Л.С. Кудряшов. – М.: ДеЛи принт, 2014 – 160с.

Лабораторное занятие №6

Тема «Исследование жира животного происхождения»

Цель: сформировать практические навыки проведения органолептической оценки по бальной шкале и физико-химического анализа жира животного происхождения.

Материальное обеспечение: образцы жира животного происхождения, лабораторная посуда, химические реактивы: 50мл нейтрализованной смеси спирта-эфира 1:4, 1%-й спиртовой раствор фенолфталеина, 0,1 Н. раствор щелочи, уксусная кислота, крахмал, раствор йодистого калия, бензидин, шпатель.

Теоретическая часть

Животные жиры в процессе переработки и хранения могут подвергаться различным химическим изменениям. В основе порчи жиров лежат процессы, обусловленные физическими, химическими и биологическими факторами. Различают следующие виды порчи жиров: гидролиз, окисление, осаливание. Порчи могут происходить как одновременно, так и самостоятельно.

При гидролизе жира освобождаются свободные жирные кислоты и глицерин. Продукты гидролиза затем окисляются до перекисей, альдегидов, кетонов, низкомолекулярных кислот, спиртов и эфиров. Ненасыщенные жирные кислоты с двойными связями при окислении образуют кислоты и гидроперекиси. Появление этих продуктов распада в жире обуславливает прогаркание под воздействием света и от длительного хранения при высоких температурах. Этот вид порчи характеризуется появлением специфического

запаха и соляного вкуса, жир приобретает тугоплавкость и более светлую окраску.

Выполнение заданий по теме занятия Органолептическое исследование жира.

Определяют цвет, запах, консистенцию, прозрачность, вкус. Все анализы кроме «на прозрачность», проводят при температуре жира 20°C. Эти показатели должны быть характерными для данного вида жира, вытопленного из доброкачественного сырья.

Консистенция. Консистенцию определяют в общей пробе надавливанием металлическим шпателем. Консистенция жира зависит от количества содержащихся в нем предельных или жирных непредельных кислот. Чем больше в жире насыщенных жирных кислот и меньше ненасыщенных, тем он плотнее, и наоборот. Она должна быть независимо от сорта для говяжьего и бараньего жиров – плотной или твердой (для курдючьего – мазеобразной), для свиного и конского - мазеобразной или плотной, для костного и сборного – жидкой, мазеобразной или плотной. Испорченный жир приобретает консистенцию, не свойственную для данного вида.

Цвет. Цвет жира зависит от его видового происхождения. Жир крупного рогатого скота желтоватый или бледно-желтоватый; бараний, козий, лося и оленя бело серовато-зеленоватый; лошади, куриный и гусиный - оливковый; свиной - белый, возможен сероватый оттенок; костный – от белого до желтого или с сероватым оттенком. Сборный жир – от белого до желтого цвета, возможен сероватый или зеленоватый оттенок.

Для более точной оценки жир растапливают в колбе, наливают в пробирку из бесцветного стекла (диаметр 2см). Пробирку помещают в стакан с водой (20°C). Можно нанести жир толщиной около 5мм на предметное стекло (лучше на пластинку молочного цвета). Изучают цвет и оттенок испытуемого жира в отраженном дневном рассеянном свете. При порче говяжий и бараний жиры бывают серыми, зелеными, коричневыми; свиной - серым, желтым, зеленым или обесцвеченным.

Запах. Жир расплавляют и наносят тонкий слой на предметное стекло и нюхают или при перемешивании пробы в колбе. Испорченный жир имеет запах затхлый, прогорклый, стеариновый. Жир, полученный от некастрированных самцов, может иметь неприятный специфический запах. Такой жир в продажу не допускают.

Вкус. Небольшой кусочек жира берут в рот. Исследуемые пробы после определения вкуса не проглатывают. На вкус исследуют только доброкачественные образцы. У жиров высшего сорта посторонние запах и

вкус не допускаются. Для жиров первого сорта допускается приятный поджаристый запах и вкус (бульона или шквары). Испорченный жир имеет неприятный вкус или не свойственный данному виду.

Прозрачность определяют следующим способом. В пробирку вносят исследуемый жир, помещают в водяную баню, расплавляют и доводят температуру до 60-70°C (расплавленный жир должен занимать не менее половины объема пробирки). Содержимое пробирки рассматривают при дневном свете. Если в жире появились пузырьки воздуха, пробирку снова ставят на водяную баню на 1-2 минуты. Жир доброкачественный – прозрачный. Для сборного жира допускается мутноватость. При возникновении разногласий, прозрачность определяют фотоколориметрическим методом.

Для проведения физико-химического анализа жир-сырец, шпик мелко измельчают и вытапливают в водяной бане при температуре 60-65°C, затем фильтруют.

Определение влаги. Повышенное содержание влаги снижает питательную ценность и стойкость жира при хранении (способствует развитию гидролитических процессов). Поэтому содержание влаги в жире строго регламентируется действующим стандартом. Этот показатель устанавливают методом высушивания жира в сушильном шкафу при температуре 102-105°C до постоянной массы. Продолжительность высушивания не должна превышать 3 часа. Бюксу высушивают при температуре 102-105°C в течение 30 минут, охлаждают в эксикаторе и взвешивают с погрешностью не более 0,0002г. Вносят жир (2-3г), взвешивают при вышеназванной температуре до постоянной массы. Повышение температуры, при которой высушивается исследуемый жир, и увеличение продолжительности приводят к окислению жира и увеличению его массы, что может повлиять на результаты исследования.

Содержание влаги (X,%) определяют по формуле:

$$X = \frac{M_1 - M_2}{M} \times 100$$

Где M_1 - масса бюксы с жиром до высушивания, г;

M_2 - масса бюксы с жиром после высушивания, г;

M - масса навески испытуемого жира, г.

Разница между результатами параллельных определений не должна превышать 0,05%.

Определение примесей.

Расплавляют жир, 3-4мл наливают в пробирку и помещают в холодильник при температуре 2-6°C на несколько минут (3-5). В результате

различной температуры застывания жиров происходит разделение их по видам. Жир непищевыми примесями в продажу не допускают, утилизируют.

Определение кислотного числа.

При порче жиров, в нем накапливаются свободные жирные кислоты. Выявление их - важнейший показатель оценки доброкачественности жира. Метод основан на нейтрализации эфирно - спиртового раствора жира едкой щелочью. Эфир используют для растворения жира, а этиловый спирт – для гомогенизации двух несмешивающихся систем: эфирного раствора жира и водного раствора щелочи. Спирт предотвращает гидролиз образующегося мыла. В смеси количество спирта должно в 5 раз превышать количество израсходованного на титрование раствора щелочи. Конец титрования устанавливают по изменению окраски фенолфталеина.

Кислотным числом называется количество миллиграммов едкого кали (натра), необходимого для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1г жира.

Техника определения: взвешивают в конической колбе вместимостью 150-200 мл 3-5г жира с погрешностью не более 0,01, расплавляют на водяной бане и прилить 50мл нейтрализованной смеси спирта-эфира 1:4. К раствору добавляют 3-5 капель 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина. Титровать при постоянном встряхивании 0,1 Н. раствором щелочи до розового окрашивания, исчезающего в течение одной минуты. Если при титровании раствор мутнеет, то в колбу добавляют 5-10мл эфирно-спиртовой смеси и взбалтывают до исчезновения мутности или колбу слегка нагревают на водяной бане, затем охлаждают до комнатной температуры и заканчивают титрование. Вычисляют кислотное число по формуле:

$$X=U \times 5,61$$

Где У - количество 0,1Н. раствора едкого кали (натра), израсходованное на титрование; 5,61 – количество миллиграммов едкого кали (натра), содержащегося в 1мл 0,1Н. раствора КОН; М - масса навески исследуемого жира. (в таблице1).

Кислотное число жира (не более)

Сорт	Говяжий	Бараний	Свиной	сборный
Высший	1,2	1,2	1,2	-
Первый	2,2	2,2	1,2	-
Сборны				
й	-	-	-	3,5

Если кислотность жиров в пределах 2,3-3,5 (кроме сборного, их относят к сомнительному качеству, если более 3,5 они недоброкачественные.

Определение перекисного числа.

Перекисное число жира – это количество граммов йода, выделенное из йодистого калия перекисями, содержащимися в 100г жира.

В колбу с притертой пробкой отвешивают 1г жира с точностью до 0,001г. Жир расплавляют на водяной бане и растворяют в смеси, состоящей из 10мл ледяной уксусной кислоты. Быстро приливают 0,5мл насыщенного свежеприготовленного раствора йодистого калия. Перемешивают содержимое колбы вращательным движением и ставят в темное место на 3 минуты. Затем в колбу добавляют 100мл дистиллированной воды. В которую заранее добавлен 1мл 1%-ного раствора крахмала и титруют 0,01 Н. раствором гипосульфита до исчезновения синей окраски. Для проверки чистоты реактива проводят холостую пробу, с теми же реактивами, но без жира. Реактивы считаются пригодными, если на холостую пробу идет не более 0,7мл 0,01Н. раствора гипосульфита.

Перекисное число вычисляют по формуле:

$$X = (a - b) \times 0,00127 \times 100 K$$

Где а-количество 0,01 Н. раствора гипосульфита, пошедшее на титрование раствора с жиром; в – тоже в контрольном опыте; 0,00127 – количество йода, эквивалентное 1мл 0,01 н. раствора гипосульфита; с-навеска жира, К- поправка к титру раствора гипосульфита.

В зависимости от величины перекисного числа определяют степень свежести жира; до 0,03-свежий. 0,03-0,06-свежий, но не подлежит хранению, 0,06-0,1-сомнительной свежести. Более 0,1-испорченный.

При хранении в жирах могут происходить нежелательные изменения (гидролиз, окисление), которые приводят к порче жиров. В жире-сырце, шпике, в жире мяса и мясопродуктов активнее протекают процессы гидролиза, в топленом жире – процессы окисления. Органолептическим исследованием при окислительном процессе обнаруживают признаки прогоркания или осаливания жира.

В результате окисления в жире в начальной стадии порчи накапливаются перекиси, атомарный кислород и пр., а в последующем – альдегиды, кетоны, жирные низкомолекулярные кислоты, оксикислоты и др. Многие из этих продуктов токсичны для человека.

Реакция Дитца. К 5-10 мл расплавленного жира прибавляют равный объем воды, к которой заранее прибавляют несколько кристаллов йодистого калия (0,1-0,2г), сильно встряхивают и прибавляют несколько капель 1%-ного раствора крахмала. При наличии перекисей – синее окрашивание.

Реакция на альдегиды:

Альдегиды образуются на более глубоких стадиях окислительной порчи жира в результате разрыва молекулы жирной кислоты на месте образования перекисей. При окислении глицерина образуется эпигидриновый альдегид и акролеин, обладающие горьким вкусом и прогорклым запахом.

Качественные реакции на альдегиды основаны на способности альдегидов вступать в кислой среде в реакцию конденсации с многоатомными фенолами (флорглюцин, резорцин и др) и образовывать окрашенные соединения.

Видмана – к 3-5 мл расплавленного жира прибавляют равные объемы насыщенного раствора резорцина в бензоле и соляной кислоты. Смесь встряхивают. При наличии альдегидов появляется красивое фиолетовое окрашивание или кольцо.

Определение природы желтого окрашивания.

Окраска жира зависит от наличия в нем красящих веществ – пигментов. Желтый цвет жиру могут придать каротин, билирубин, прогаркание. Если нет признаков прогаркания, а жир желтый, то определяют природу окрашивания.

Метод основан на том, что к жиру добавляют желчь, которая при нагревании вызывает омыление жира, в результате этого пигменты освобождаются. В этиловом эфире билирубин. Как более тяжелый, опускается вниз, а пигменты кормового происхождения и липохромы поднимаются в пробирке вверх.

В пробирку помещают 2 г измельченного жира, приливают 5мл 5%-ного раствора едкого натра, подогревают и кипятят 1 минуту, встряхивают и охлаждают водопроводной водой до 40-50°C. Содержимое пробирки перемешивают покачиванием. При наличии билирубина нижний слой окрашивается в желто-зеленый цвет. При выявлении билирубина жир утилизируют.

Люминесцентное исследование.

Жиры способны флюоресцировать.

Доброкачественный жир флюоресцирует серо-желтым цветом, сомнительной свежести – слабо-розовым или голубым, испорченный – красно-фиолетовым или фиолетовым.

Шпик можно исследовать без вытопки. Жир свежего шпика флюоресцирует чисто белым цветом, а соединительнотканые прослойки ярко фиолетовым, при сомнительной свежести шпика отмечают тусклое розово-фиолетовое или красно-фиолетовое свечение.

Контрольные вопросы

1. Перечислите органолептические показатели животного жира?
2. По какой шкале проводят органолептическую оценку животного жира?

4. В каких случаях жир считается испорченным?
5. От чего зависит окраска жира?
6. В каком случае в составе жира образуется и обнаруживается альдегид?
7. Что показывает кислотное число жира?

Рекомендуемая литература

1. Алимарданова М. Биохимия мяса и мясных продуктов: учебное пособие/М. Алимарданова. – Астана: Фолиант, 2013. – 184 с.
2. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов/Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2014. – 376 с.: ил.
3. Горбатова К.К. Физико – химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова, СПб.: ГИОРД, 2002. -352 с.
4. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии: учебное пособие / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Изд-во «Академия», 2006. – 208 с.
5. Кудряшов Л.С. Физико – химические и биохимические основы производства мяса/Л.С. Кудряшов. – М.: ДеЛи принт, 2014 – 160с.

Лабораторное занятие №7

Тема «Определение термоустойчивости молока»

Цель: провести определение термоустойчивости нескольких марок молока различными лабораторными методами. Дать оценку исследуемому показателю.

Материальное обеспечение: 1,5 н. раствор одноосновного фосфорнокислого калия (KH_2PO_4), 0,1н. раствора серной кислоты, этиловый спирт, 1%-й раствора хлорида кальция ($CaCl_2$).

Теоретические сведения

Под термоустойчивостью понимают свойство молока выдерживать воздействие высоких температур без видимой коагуляции белков. Его выражают в различных единицах — группой термоустойчивости, временем, необходимым для коагуляции белков при температуре 120 - 140°C, количеством ионов кальция и др.

Термоустойчивость молока связана со степенью дисперсности казеина: чем она ниже, тем легче происходит коагуляция белков. На степень дисперсности казеина влияют кислотность молока, его солевой и белковый состав, содержание СОМО и другие факторы, которые зависят от времени года, стадии лактации, физиологического состояния и индивидуальных особенностей животного. Так, повышение кислотности молока приводит к снижению отрицательного заряда казеиновых мицелл, степени их гидратации и переходу коллоидных солей кальция в ионно-молекулярное состояние. Уменьшение сил электростатического отталкивания и увеличение количества ионизированного кальция способствуют агрегации

белковых частиц и снижению их дисперсности. При незначительном повышении кислотности снижение заряда белковых частиц невелико, а степень деминерализации умеренная. В результате коагуляция холодного молока не наступает, так как белковые частицы гидратированы.

Термоустойчивость молока зависит и от солевого равновесия молока, в частности от соотношения сумм катионов кальция и магния и анионов цитрата и фосфата. Избыток тех или других может приводить к коагуляции белка. Так, при повышенном содержании ионов кальция в молоке происходит их присоединение к казеиновым частицам. Установлено, что концентрация ионов кальция является главным фактором термоустойчивости.

Большое значение в термоустойчивости молока играет белковый состав, а именно, соотношение казеина и сывороточных белков. В молоке, не подвергнувшись термической обработке, белки образуют устойчивую коллоидную систему. Нагревание молока вызывает денатурацию термолабильных сывороточных белков, которые адсорбируются поверхностью частиц казеина, поэтому их переход в нерастворимое состояние незаметен. При избыточном содержании сывороточных белков (более 0,9%), например, в молозиве и молоке, полученном в конце лактации, а также в молоке коров, больных маститом, казеин не в состоянии принять на себя все денатурированные сывороточные белки, при их избытке он выпадает в осадок.

Термоустойчивость молока как сырья для выработки сухих продуктов может быть повышена:

- поддержанием плотности молока в пределах 27 - 32 °А;
- повышением содержания белка в молоке - не менее чем до 3,0 %;
- улучшением санитарно-гигиенических условий получения молока;
- профилактикой маститов;
- селекционными методами;

Выполнение заданий по теме занятия

Фосфатная проба.

В пробирку отмеривают 10 мл молока, добавляют 1 мл 1,5 н. раствора одноосновного фосфорнокислого калия (KH_2PO_4) и перемешивают, затем пробирку ставят в кипящую водяную баню на 5 мин.

При пониженной термостабильности в молоке в пробирке образуются хлопья, следовательно, оно непригодно для выработки стерилизованного молока.

Кислотно-кипятельная проба.

В три чистые сухие пробирки наливают по 10 мл молока, добавляют соответственно 0,7; 0,8 и 0,9 мл 0,1н. раствора серной кислоты и содержимое пробирок выдерживают 3 мин в кипящей воде. При наличии белковой фазы в устойчивом состоянии свертывание молока не происходит в пробирках, куда добавлено 0,7 и 0,8 0,1 н. серной кислоты. Молоко считается с пониженной термоустойчивостью, если в указанных пробирках оно свертывается.

Алкогольная проба

Позволяет определить степень термоустойчивости молока. С этой целью в 10 чистых сухих пробирок наливают по 2 мл молока и добавляют равные объемы этилового спирта, причем в первую пробирку наливают 68%-ный спирт, а в каждой последующей пробирке его концентрация увеличивается на 2%. Содержимое пробирок аккуратно перемешивают (без встряхивания) и реакцию учитывают в течение первых 2-3 мин. При нормальной термоустойчивости свертывание молока происходит в пробирках, в которые добавлен спирт крепостью 76% и выше. Молоко считается с пониженной термоустойчивостью, если происходит свертывание проб при добавлении 74-72%-ного спирта и в более низких концентрациях.

Хлоркальциевая проба.

В совершенно чистые сухие пробирки помещают по 10 мл молока, добавляют последовательно 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8 и 0,9 мл 1%-ного раствора кальция хлорида (CaCl_2), содержимое перемешивают и ставят пробирки в кипящую водяную баню на 5 мин. При пониженной термостабильности молока его свертывание с образованием хлопьев будет наблюдаться в пробирках, куда добавлено 0,4 и 0,5 мл кальция хлорида. При нормальной термостабильности молока оно свертывается в пробах при добавлении 0,6 мл и более реактива.

Контрольные вопросы

1. Что такое термоустойчивость молока?
2. От чего зависит термоустойчивость молока?
3. Как можно повысить термоустойчивость молока?

Рекомендуемая литература

1. Антонова, В.С. Технология молока и молочных продуктов / В.С. Антонова, С.А. Соловьев, М.А. Сечина. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2001. – 440 с.
2. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело / Н.В. Барабанщиков, А.С. Шувариков. – М: МСХА, 2000. – 348 с.
3. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. – М.: Колос, 2001. – 400 с.
4. Горбатова К.К. Физико – химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова, СПб.: ГИОРД, 2002. -352 с.

5. Родионов, Т.В. Справочник по производству молока / Т.В. Родионов. – М.: АНО «Молочная промышленность», 2003. – 220 с.
6. Шалыгина, А.М. Технология молока и молочных продуктов/А.М. Шалыгина, М.В. Калинина. – М.: Колос, 2006.
7. Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская. – М.: Колос, 2003. – 300 с.

Лабораторное занятие №8

Тема «Исследование кислотного и сычужного свёртывания белка»

Цель работы – изучить процессы сычужного и кислотного свёртывания белков молока.

Материальное обеспечение: стаканы термостойкие ёмкостью 150-200 см³, пробирки, пипетки объёмом 1, 5, 10 см³, цилиндры ёмкостью 250 см³, стеклянные палочки, воронки, бумажные фильтры, лактоденсиметр, водяная баня, электроплитка, секундомер, термометр 0–100 °С, 3 %-ный раствор сычужного фермента, 4 %-ный раствор хлорида кальция, наборы реактивов для определения кислотности молока.

Теоретические сведения

Одним из основных технологических свойств молока является его способность свёртываться сычужным ферментом. Это наиболее важный процесс при изготовлении сыров. Свёртывание молока сычужным ферментом происходит при слабокислой реакции молока (рН 5,9–6,0) и достаточном содержании растворимых солей кальция. Медленное или быстрое свёртывание молока сычужным ферментом, образование «вялого» или плотного сгустка определяет формирование качественных показателей сыра. От свойств сычужного сгустка зависит скорость выделения сыворотки из сырного зерна при его обработке в ванне и содержание в нем влаги, которое, в свою очередь влияет на ход ферментативных процессов созревания сыра, структуру и физические свойства сырного теста, и в итоге на качество готового сыра.

На процесс сычужного свёртывания молока оказывают влияние ряд факторов, среди которых важную роль играют следующие: состав и свойства молока, температура свёртывания, содержание растворимого кальция, режим пастеризации молока, доза сычужного фермента и др.

При незначительном содержании ионов кальция молоко, как правило, медленно свёртывается ферментом и из него образуется дряблый, трудно поддающийся дальнейшей обработке сгусток или он вовсе не образуется. В процессе пастеризации молока нарушается солевой баланс в результате перехода части растворимых форм солей кальция в плохо растворимые.

Таким образом, в результате пастеризации (и стерилизации) в молоке снижается количество ионно-молекулярного кальция (на 11–50 %), что ухудшает способность молока к сычужному свёртыванию. Поэтому при выработке сыра и творога в пастеризованное молоко для восстановления солевого равновесия вносят растворимые соли кальция в виде хлорида кальция. Это ускоряет сычужное свёртывание.

Для свёртывания молока в сыроделии применяют сычужный фермент, который содержит два компонента – химозин (реннин) и пепсин (А и В), оба свертывают молоко, но химозин более активен. Молокосвёртывающая активность сычужного фермента зависит от соотношения компонентов и от свойств молока: кислотности, температуры и содержания в нем ионов кальция. Фермент стабилен при рН 5,3–6,3, имеет оптимальную активность при рН 6,2 и температуре 40 °С. Увеличение дозы фермента ускоряет процесс сычужного свёртывания молока, при этом сокращается общая продолжительность гелеобразования и его отдельных стадий.

Титруемая кислотность молока влияет как на скорость свёртывания, так и на структурно-механические свойства сычужного сгустка. Чем выше кислотность, тем быстрее происходит свёртывание белков молока.

Сычужное свёртывание белков молока носит необратимый характер и проходит в две стадии – ферментативную и коагуляционную. Существует несколько теорий, объясняющих химизм взаимодействия сычужного фермента с казеинаткальцийфосфатным комплексом (ККФК) и последующую коагуляцию параказеина. В настоящее время получила распространение гидролитическая теория. Согласно этой теории на первой стадии под действием основного компонента сычужного фермента химозина (ренина) происходит разрыв пептидной связи фенилаланин (105) – метионин (106) в полипептидных цепях каппа-казеина ККФК. В результате молекулы каппа-казеина распадаются на гидрофобный пара-каппа-казеин и гидрофильный гликомакропептид. Гликомакропептиды каппа-казеинов имеют высокий отрицательный заряд и обладают сильными гидрофильными свойствами. При их отщеплении снижается приблизительно наполовину дзета-потенциал на поверхности мицелл казеина (с постепенным приближением к изоэлектрическому состоянию) и разрушается частично гидратная оболочка. Таким образом, силы электростатического отталкивания между частицами уменьшаются, и дисперсная система теряет устойчивость.

На второй стадии, частично дестабилизированные мицеллы казеина (параказеина) собираются в агрегаты из двух, трех и более частиц, которые затем соединяются между собой продольными и поперечными связями в единую сетку, образуя сгусток. Возникает рыхлая пространственная

структура, в петлях которой заключена дисперсионная среда, то есть происходит гелеобразование.

Продолжительность сычужного свёртывания молока сокращается при повышении температуры свёртывания с 20 °С до температурного оптимума сычужного фермента 38-40 °С. При температурах 10 °С и 60 °С молоко практически ферментом не свёртывается. В практических условиях при производстве твёрдых сыров температура 30–35 °С обеспечивает получение достаточно прочного сгустка за 25–30 минут при внесении фермента в количестве 2,5 г на 100 кг молока.

Состав молока, главным образом содержание в молоке жира и растворимых солей кальция, по-разному влияют на обезвоживание сырной массы. Мелкие жировые шарики не препятствуют выделению из сгустка сыворотки, легко выходят из него и представляют основную массу потерь жира при выработке сыров. Крупные жировые шарики могут закупоривать капилляры и задерживать отделение сыворотки. Следовательно, чем жирнее молоко, тем хуже его сгусток отдает влагу. Растворимые соли кальция способствуют получению плотного сгустка и быстрому выделению из него сыворотки. При недостатке в молоке солей кальция, как правило, образуется дряблый сгусток, из которого плохо удаляется влага.

Пастеризация изменяет физико-химические свойства белков и солевое равновесие в молоке. Происходит денатурация сывороточных белков, повышается гидрофильность казеина, часть растворимых солей кальция переходит в нерастворимое состояние и т. д. Поэтому сгусток, полученный из пастеризованного молока, при прочих равных условиях, обезвоживается медленнее, чем сгусток из сырого молока.

Кислотность молока является решающим фактором, влияющим на обезвоживание сырной массы. Молочнокислый процесс, начавшийся в исходном молоке во время свертывания белков, активно продолжается при обработке сычужного сгустка и сырной массы. Накопившаяся в сырном зерне молочная кислота снижает электрический заряд белков и, тем самым, уменьшает их гидрофильные свойства: белки легко отдают влагу (дегидратируют) и сгусток интенсивно обезвоживается. Поэтому сгусток, полученный из зрелого молока, легче отдает сыворотку, чем сгусток из свежего молока. Однако из молока с излишне высокой кислотностью образуется сгусток, быстро выделяющий сыворотку, что приводит к сильному обезвоживанию сырной массы и ухудшению ее структурно-механических свойств. Следовательно, для получения сырной массы нормальной влажности необходимо перерабатывать молоко оптимальной

зрелости (кислотности). Для выработки мягких сыров кислотность молока должна быть выше, чем для выработки твердых.

Выполнение заданий по теме занятия

Оценка сыропригодности молока.

Оценку сыропригодности молока проводят с помощью сычужной пробы (по Диланяну). В две пробирки наливают по 10 см³ каждого образца исследуемого молока, нагревают до 35 °С в водяной бане. Вносят в каждую по 2 см³ рабочего 0,03 %-ного раствора сычужного фермента и тщательно перемешивают стеклянной палочкой. Снова помещают в водяную баню при температуре 35 °С для свёртывания. Время с момента внесения сычужного фермента до момента окончания свёртывания определяют по секундомеру. Через каждые 2–3 минуты пробирки слегка наклоняют, чтобы определить начало свертывания молока. Окончанием процесса свертывания молока считается момент, когда при повороте пробирки на 180° сгусток не выпадает из нее.

По продолжительности свертывания белков исследуемое молоко подразделяют на три типа:

1 тип - продолжительность свёртывания до 600 с (10 минут), свёртываемость хорошая;

2 тип - продолжительность свёртывания от 600 до 900 с (10-15 минут), свертываемость нормальная;

3 тип - продолжительность свёртывания более 900 с (15 минут) или молоко совсем не свёртывается, свёртываемость плохая (молоко «сычужновялое»).

Полученные результаты записывают и делают вывод о пригодности исследуемых образцов молока для выработки сыра.

Изучение влияния кислотности молока на сычужное свёртывание молока.

Подготовить образцы молока для исследования. В три стакана отмерить по 100 см³ молока, подготовить пробы:

1 проба – контроль (сырое молоко);

2 проба – в стакан внести 0,1–0,2 см³ молочной кислоты;

3 проба – в стакан внести 0,4–0,5 см³ молочной кислоты

Определить кислотность во всех пробах молока. Результат записать.

Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляются к молоку в сыроделии?
2. Как определить сыропригодность молока?
3. Дайте характеристику сыропригодности молока. В чем сущность сычужной коагуляции белков молока?

4. Какие факторы оказывают влияние на процесс сычужного свёртывания?
5. Как влияет кислотность молока на процесс сычужного свёртывания?
6. Почему при выработке основных видов сычужных сыров свёртывание молока производится при температуре 30–35 °С?

Рекомендуемая литература

1. Антонова, В.С. Технология молока и молочных продуктов / В.С. Антонова, С.А. Соловьев, М.А. Сечина. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2001. – 440 с.
2. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело / Н.В. Барабанщиков, А.С. Шувариков. – М: МСХА, 2000. – 348 с.
3. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. – М.: Колос, 2001. – 400 с.
4. Горбатова К.К. Физико – химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова, СПб.: ГИОРД, 2002. -352 с.
5. Родионов, Т.В. Справочник по производству молока / Т.В. Родионов. – М.: АНО «Молочная промышленность», 2003. – 220 с.
6. Шалыгина, А.М. Технология молока и молочных продуктов/А.М. Шалыгина, М.В. Калинина. – М.: Колос, 2006.
7. Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская. – М.: Колос, 2003. – 300 с.

Лабораторное занятие №9

Тема «Определение массовой доли влаги и сухого остатка»

Цель: с помощью лабораторных методов исследования определить содержание сухого вещества и влаги в молочных продуктах.

Материальное обеспечение: весы лабораторные 2-го класса точности, цена поверочного деления не более 0,001 г; шкаф сушильный электрический; эксикатор; пипетки вместимостью 10 см³; палочки стеклянные; прибор нагревательный; баня водяная; сито с отверстиями 1-1,5 мм; песок, промытый и прокаленный; кальций хлористый безводный; кислота соляная, концентрированная; вода дистиллированная.

Выполнение заданий по теме занятия

Определение сухих веществ в молоке

Стеклянную бюксу с 20-30 г хорошо промытого и прокаленного песка и стеклянной палочкой, не выступающей за края бюксы, помещают в сушильный шкаф и выдерживают при $(102 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ в течение 30-40 мин. После этого бюксу вынимают из сушильного шкафа, закрывают крышкой,

охлаждают в эксикаторе 40 мин и взвешивают с погрешностью не более 0,001 г. В эту же бюксу пипеткой вносят 10 см³ молока, закрывают крышкой и немедленно взвешивают.

Затем содержимое тщательно перемешивают стеклянной палочкой и открытую бюксу нагревают на водяной бане, при частом перемешивании содержимого до получения рассыпающейся массы. Затем открытую бюксу и крышку помещают в сушильный шкаф с температурой (102±2)⁰С. По истечению 2 ч бюксу вынимают из сушильного шкафа закрывают крышкой, охлаждают в эксикаторе 40 мин и взвешивают.

Последующие взвешивания производят после высушивания в течение 1 ч до тех пор, пока разность между двумя последовательными взвешиваниями будет равна или менее 0,001 г. Если при одном из взвешиваний после высушивания будет найдено увеличение массы, для расчетов принимают результаты предыдущего взвешивания.

Обработка результатов

Массовую долю сухого вещества (с) в процентах вычисляют по формуле:

$$C = \frac{m_1 - m_0}{m_1 - m_0} \times 100$$

где m_0 - масса бюксы с песком и стеклянной палочкой, г;

m - масса бюксы с песком и стеклянной палочкой и навеской исследуемого продукта до высушивания, г;

m_1 - масса бюксы с песком и стеклянной палочкой и навеской исследуемого продукта после высушивания, г;

Расхождение между параллельными определениями должно быть не более 0,1%. За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

Расчетный способ (по видоизмененной формуле Фаррингтона)

Процент сухих веществ в молоке может быть вычислен по следующей стандартной формуле:

$$C = \frac{4,9 \times Ж \% + П^{\circ} \times A}{4} + 0,5$$

где С - процент сухих веществ в молоке;

Ж - показатель жиромера;

$П^{\circ} \cdot A$ – плотность исследуемого молока в градусах лактоденсиметра;

4,9; 4 и 0,5 – постоянные величины.

Определение сухих обезжиренных веществ в молоке

Для ветеринарно-санитарной экспертизы наибольшее значение имеет определение процента сухих обезжиренных веществ в молоке. В сыром

коровьем молоке согласно ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» сухой обезжиренный молочный остаток составляет не менее 8,2%. При денатурации молока водой процент сухих обезжиренных веществ будет ниже этого показателя; а при частичном снятии жира - будет в пределах нормы.

Расчетный способ

Определение процента сухих обезжиренных веществ в молоке производят по формуле:

$$CO = \frac{Ж\%}{5} + \frac{П^\circ \times A}{4} + 0,76$$

где CO – процент сухих обезжиренных веществ в молоке;

Ж% - показатель жиромера, переведенный в проценты;

П⁰А – плотность молока в градусах ареометра;

5,4 и 0,76 – постоянные величины

Процент сухих обезжиренных веществ в молоке можно определить путем вычитания из процента сухих веществ (С) количества жира, выраженного в процентах (Ж%):

$$CO = C - Ж\%$$

где m₀ - масса бюксы с песком и стеклянной палочкой, г;

m - масса бюксы с песком и стеклянной палочкой и навеской исследуемого продукта до высушивания, г;

m₁ - масса бюксы с песком и стеклянной палочкой и навеской исследуемого продукта после высушивания, г;

Расхождение между параллельными определениями должно быть не более 0,1%. За окончательный результат принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

Контрольные вопросы

1. Как можно вычислить массовую долю сухого вещества в процентах?
2. Как можно определить процент сухих обезжиренных веществ в молоке?

Рекомендуемая литература

1. Антонова, В.С. Технология молока и молочных продуктов / В.С. Антонова, С.А. Соловьев, М.А. Сечина. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2001. – 440 с.
2. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело / Н.В. Барабанщиков, А.С. Шуварики. – М: МСХА, 2000. – 348 с.
3. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. – М.: Колос, 2001. – 400 с.

4. Горбатова К.К. Физико – химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова, СПб.: ГИОРД, 2002. -352 с.
5. Родионов, Т.В. Справочник по производству молока / Т.В. Родионов. – М.: АНО «Молочная промышленность», 2003. – 220 с.
6. Шалыгина, А.М. Технология молока и молочных продуктов/А.М. Шалыгина, М.В. Калинина. – М.: Колос, 2006.
7. Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская. – М.: Колос, 2003. – 300 с.

Список рекомендуемой литературы

1. Алимарданова М. Биохимия мяса и мясных продуктов: учебное пособие/М. Алимарданова. – Астана: Фолиант, 2013. – 184 с.
2. Антипова Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов/Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов. – М.: Колос, 2014. – 376 с.: ил.
3. Антонова, В.С. Технология молока и молочных продуктов / В.С. Антонова, С.А. Соловьев, М.А. Сечина. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2001. – 440 с.
4. Барабанщиков, Н.В. Молочное дело / Н.В. Барабанщиков, А.С. Шувариков. – М: МСХА, 2000. – 348 с.
5. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. – М.: Колос, 2001. – 400 с.
6. Горбатова К.К. Физико – химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова, СПб.: ГИОРД, 2002. -352 с.
7. Горбатова К.К. Физико – химические и биохимические основы производства молочных продуктов / К.К. Горбатова, СПб.: ГИОРД, 2002. -352 с.
8. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии: учебное пособие / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Изд-во «Академия», 2006. – 208 с.
9. Кудряшов Л.С. Физико – химические и биохимические основы производства мяса/Л.С. Кудряшов. – М.: ДеЛи принт, 2014 – 160с.

- 10.Рогов, И.А. Химия пищи / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. – М.: Колос С, 2007. – 853 с.
- 11.Родионов, Т.В. Справочник по производству молока / Т.В. Родионов. – М.: АНО «Молочная промышленность», 2003. – 220 с.
- 12.Салаватулина, Р.М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве / Р.М. Салаватулина. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 240 с.
- 13.Шалыгина, А.М. Технология молока и молочных продуктов/А.М. Шалыгина, М.В. Калинина. – М.: Колос, 2006.
- 14.Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская. – М.: Колос, 2003. – 300 с.