

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет

Гизатова Н.В., Зубаирова Л.А., Галиева З.А., Гафаров Ф.А.

ОСНОВЫ КОНСЕРВИРОВАНИЯ

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ



Уфа 2019

ББК 36.96
УДК 664.8/9.001.11

Авторы:

Гизатова Н.В., Зубаирова Л.А., Галиева З.А., Гафаров Ф.А.
ОСНОВЫ КОНСЕРВИРОВАНИЯ. Лабораторный практикум / Гизатова Н.В.,
Зубаирова Л.А., Галиева З.А., Гафаров Ф.А. – Уфа, Башкирский ГАУ, 2019. –
96с.

Лабораторный практикум написан в соответствии с программой обучения для высших учебных заведений по направлению Продукты питания животного происхождения. Изложены основные методы консервирования пищевых продуктов.

Пособие предназначено для бакалавров и магистрантов инженерных факультетов, но оно будет полезным и для магистрантов, аспирантов и специалистов, внедряющих достижения науки и передового опыта в производство.

Рецензенты:

В.И.Косилов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства Оренбургского государственного аграрного университета

Д.А.Ранделин – доктор биологических наук, заведующий кафедрой водные биоресурсы и аквакультуры Волгоградского государственного аграрного университета.

© Башкирский ГАУ

© Гизатова Н.В., Зубаирова Л.А.,
Галиева З.А., Гафаров Ф.А., 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Лабораторное занятие № 1. Вводный инструктаж при работе в лаборатории	8
Лабораторное занятие № 2 Анализ консервированных продуктов на присутствие консервантов	12
Лабораторное занятие № 3 Исследование качества консервной тары	17
Лабораторное занятие № 4 Определение вида и причин браков консервной продукции	24
Лабораторное занятие № 5 Пороки молочных консервов	28
Лабораторное занятие № 6 «Изучение ассортимента и исследование свойств молочных консервов»	39
Лабораторное занятие № 7 Исследование ассортимента и качества мясных консервов	47
Лабораторное занятие № 8 Микробиологический контроль сгущенных и сухих молочных консервов	52
Лабораторное занятие № 9 Изучение микрофлоры мясных консервов	55
Лабораторное занятие № 10 Изучение технологии сгущенных молочных консервов с сахаром	69
Лабораторное занятие № 11. Оценка качества сухих молочных продуктов	77
Лабораторное занятие № 12 Определение свежести мяса убойных животных	84
Лабораторное занятие № 12 Анализ технологических процессов производства консервов в условиях производства	87
Лабораторное занятие № 14 Исследование мясных консервов	92
Библиографический список	95

ВВЕДЕНИЕ

Консервирование — это обработка пищевых продуктов для увеличения сроков их хранения.

Согласно систематизации Я.Я. Никитского, с биологической точки зрения способы консервирования основаны на четырех принципах:

- **принцип биоза** — поддержание жизненных процессов и использование естественного иммунитета живых организмов (предубойное содержание скота, птицы, содержание живой товарной рыбы, хранение плодов и овощей и др.);
- **принцип анабиоза** — подавление жизнедеятельности микроорганизмов и ферментативных процессов самих продуктов в результате: создания модифицированных и регулируемых газовых сред для хранения свежих плодов и овощей, рыбы — наркоанабиоз; применения пониженных температур выше криоскопической (охлаждение) — психоронабиоз; создания в продукте высокого осмотического давления (консервирование солью, сахаром) — осмоанабиоз; удаление из продукта избытка влаги (сушка) — ксеронабиоз;
- **принцип ценоанабиоза** — изменение микрофлоры продукта в результате различных внешних воздействий (созревание, квашение, брожение);
- **принцип абиоза** — прекращение жизнедеятельности микроорганизмов, ферментативных процессов в результате Действия высоких температур (термоабиоза), применения антисептиков и других химических веществ (химабиоз).

В зависимости от технологической сущности методы консервирования делятся на физические, физико-химические, химические, биохимические, комбинированные.

Консервирование (К.) пищевых продуктов – это прежде всего обработка продуктов с целью предохранения их от порчи при длительном хранении. Порча вызывается главным образом жизнедеятельностью микроорганизмов, а также нежелательной активностью некоторых ферментов, входящих в состав самих продуктов. Поэтому все способы К. сводятся к уничтожению микробов и разрушению ферментов либо к созданию неблагоприятных условий для их активности. Основные методы К.— *стерилизация*, замораживание, сушка, квашение (или соление, мочение), копчение, вяление, К. с помощью сахара, с применением химических средств. При всех способах К. обычно вначале проводится предварительная обработка пищевых продуктов — сортировка, мытьё, очистка от несъедобных или малосъедобных частей (кожицы и семян плодов и овощей, костей, внутренностей и соединительных тканей в мясных

продуктах, чешуи и внутренностей рыбы и т. д.), что повышает пищевую ценность продуктов по сравнению с исходной. Часто также продукты бланшируют.

Стерилизация — К. продуктов в герметически закупоренной таре нагреванием до температуры 100—140°C и выше в течение времени, достаточного для полного уничтожения всех находящихся в них микроорганизмов, способных вызвать порчу. Стерилизация, а также пастеризация, т. е. нагревание при температурах ниже 100°C, являются основными и самыми распространёнными методами К.

Замораживание основано на том, что при понижении температуры снижается, а при температурах от —18 до —25°C практически прекращается жизнедеятельность микроорганизмов и действие ферментов в продуктах. Это — самый прогрессивный способ К.: при нём в наибольшей степени сохраняются все органолептические свойства и пищевая ценность продуктов. Недостаток — необходимость постоянного поддержания низких температур при хранении продуктов. Замораживание применяют для К. почти всех видов продуктов растительного и животного происхождения.

При сушке из продуктов удаляется вода, вследствие чего в них повышается концентрация сухих веществ и соответственно — осмотическое давление до пределов, при которых становится невозможным усвоение их (всасывание) одноклеточными микроорганизмами. Способ универсальный — применим для большинства продуктов. Старые способы сушки горячим воздухом в печах или сушилках (шкафных, туннельных) приводят к значительным потерям ценных пищевых веществ (витаминов и др.) из-за длительного воздействия высоких температур. Более прогрессивны способы, при которых сокращается длительность нагревания — сушка распылительная и вальцевая, а также пеносушка (пригодны для жидких и пюреобразных продуктов). Наиболее совершенна сублимационная сушка; в этом случае вода удаляется испарением из замороженного продукта в камере с весьма низким остаточным давлением паров (порядка 100 н/м , т. е. 1 мм рт. ст.). В южных республиках СССР широко применяется сушка фруктов (главным образом винограда, абрикосов, персиков, яблок) на солнце.

При квашении, солении, мочении происходит сбраживание молочнокислыми микроорганизмами сахаров, входящих в состав овощных и фруктовых продуктов с образованием из них молочной кислоты, которая при концентрациях её 0,7% и выше сама обладает консервирующим действием и тормозит или прекращает жизнедеятельность всех микробов. Иногда для квашения применяют чистые культуры молочнокислых бактерий, но чаще

брожение осуществляется естественно за счёт микрофлоры, содержащейся на самих плодах или овощах. Квашеные продукты рекомендуется хранить при температурах от 0 до 5 °С.

Копчение — К. под антисептическим воздействием продуктов, образующихся в дыму при возгонке древесины (фенолов, формальдегида, креозота, уксусной кислоты). Копчение применяют для мяса и рыбы, которые обычно предварительно засаливают. Различают холодное и горячее копчение. Вяление (главным образом рыбы) — подсушивание подсолённой рыбы на открытом воздухе.

К. с помощью сахара при высоких концентрациях (не менее 60—65% в зависимости от вида продуктов) создаёт высокое осмотическое давление в растворе. При этом не только становится невозможным поглощение микробами питательных веществ, но и сами микробные клетки подвергаются плазмолизу, сильному обезвоживанию. Этот способ используется для К. фруктов (изготовления варенья, джема, повидла, желе и т. д.).

К. с применением химических средств включает следующие способы: маринование, засолку, сульфитацию, К. с использованием бензойной, сорбиновой кислот. Маринование — К. уксусной кислотой, которая обладает консервирующим действием на фрукты и овощи в концентрациях 1,2—1,8%, маринуют также рыбу и иногда мясо. Засолка мяса, рыбы, овощей — К. поваренной солью в высоких концентрациях (в мясе — до 10—12%, рыбе — 14%, солёной томат-пасте — 10% и т. д.). Сульфитация — способ К. фруктов и кислых овощей (например, томатов) путём обработки их сернистым ангидридом, сернистой кислотой и её солями. Сернистый ангидрид ядовит для человека, но он легко улетучивается при нагревании и удаляется из сульфитированных продуктов кипячением. Применяют также бензойную кислоту и бензокислый натрий, сорбиновую кислоту и её соли, безвредные для организма человека, некоторые антибиотики, главным образом низин и тилозин. В современной промышленности широко применяются поточные линии по производству консервов из зелёного горошка, сахарной кукурузы, томатного пюре и пасты, фруктовых и ягодных соков и пюре, мясных, молочных и рыбных консервов. Стерилизационные аппараты непрерывного действия (ротаторные, гидростатические и др.) производительностью 400—1200 и более банок в минуту начали вытеснять автоклавы во многих отраслях консервной промышленности. Развивается асептическое К., при котором жидкие и пюреобразные продукты сначала стерилизуют в специальных аппаратах при высоких температурах в течение очень короткого времени (обычно не более 1—2 мин), затем охлаждают и упаковывают в заранее простерилизованную

герметичную тару. Качество консервов, получаемых при асептическом К., значительно выше, чем при обычной стерилизации. Значительно совершенствуется тара для консервов. Наряду с применением новых видов жести (электролитически лужёной с дифференцированным покрытием, хромированной) расширяется использование тонколистового алюминия и алюминиевых сплавов. Перспективно применение для расфасовки многих видов консервов полимерных материалов, в том числе и плёночных. Внесены существенные конструктивные усовершенствования в металлическую и стеклянную тару, что позволяет значительно повысить производительность оборудования для производства консервов, а также создаёт удобства для потребителей. Улучшается внешнее оформление: применяют красочное литографирование на жести, разнообразные этикетки и т. п. Проведены научные исследования, позволяющие удлинить сроки хранения консервов после обработки их ионизирующими излучениями, главным образом радиоактивными изотопами. При К. этим способом продукты практически остаются в герметичной упаковке в свежем, исходном состоянии в течение длительного времени, даже при хранении без холода.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

Вводный инструктаж при работе в лаборатории

Цель работы: изучить основные требования техники безопасности в лаборатории, научиться оказывать первую помощь при несчастных случаях.

Основные требования техники безопасности

Все сотрудники лаборатории могут быть допущены к работе только после ознакомления их с правилами техники безопасности, знание которых проверяет руководитель лаборатории. Через каждые 3 месяца проводят повторный инструктаж, что фиксируют в специальном журнале.

При выполнении анализов нужно соблюдать осторожность, быть внимательными и все операции проводить аккуратно, без спешки, в рабочем халате. Особое внимание следует обращать на чистоту рук. Категорически запрещается принимать пищу за лабораторным столом.

В каждой лаборатории обязательно должны быть огнетушители, ящик с сухим песком, войлок, асбест. Средства для тушения пожара необходимо держать в полной исправности в легкодоступных местах.

Рабочее место необходимо поддерживать в чистоте, не загромождать ненужной посудой и приборами.

Многие химические реактивы и вещества, используемые в анализах, являются ядовитыми, а некоторые из них – огнеопасными и взрывчатыми. Поэтому студенты должны знать свойства веществ, используемых при анализах, и возможность образования ими с другими веществами взрывоопасных смесей.

К самостоятельной работе могут быть допущены студенты, которые прошли инструктаж и обучение безопасным методам работы. Необходимо строго выполнять правила по технике безопасности.

Нельзя допускать попадания ядовитых веществ в глаза, на кожу рук и лица. Необходимо работать в халате. При разбавлении кислот (особенно серной, азотной, соляной) следует приливать кислоту к воде, а не наоборот. При добавлении воды к кислоте происходит вскипание воды и разогревание массы.

Запрещается пробовать вещества на вкус.

Нюхать вещества в случае крайней необходимости следует осторожно, не наклоняясь над сосудом и не вдыхая полной грудью, а направляя на себя пары или газ движением руки.

Во избежание попадания брызг в глаза нельзя наклоняться над сосудом, в котором что-либо кипит или в который наливают какую-либо жидкость,

особенно ядовитую. При проведении подобных работ необходимо надевать предохранительные очки из толстого стекла. Перегонять растворители, переливать концентрированные кислоты, растворы щелочей и выполнять другие подобные работы следует в вытяжном шкафу, закрыв дверцы так, чтобы лицо было защищено от попадания на него брызг и осколков в случае взрыва.

Необходимо строго соблюдать правила безопасности при работе с едкими веществами.

Едкие (агрессивные, вызывающие химические ожоги) вещества (соляная, серная, азотная кислоты, концентрированные растворы щелочей, растворы аммиака), попадая на кожу, вызывают ожоги, напоминающие термические.

Щелочи даже в сухом виде, попадая на кожу, могут вызвать ожоги. Особая опасность заключается в возможности поражения глаз щелочами. Поэтому при любых работах с едкими веществами необходимо пользоваться предохранительными очками (с кожаной или резиновой оправой), а в отдельных случаях и резиновыми сапогами.

Правила работы со стеклянной посудой

Используемая в лаборатории стеклянная посуда, приборы, стаканы, колбы, требуют осторожного обращения. При перемешивании стеклянной палочкой нужно избегать ударов по стенкам посуды. Нельзя нагревать химическую посуду на огне без асбестовой сетки.

Толстостенная химическая посуда не выдерживает нагревания, поэтому в нее нельзя наливать горячую жидкость без предварительного споласкивания ею стенок и дна сосуда.

Разогревание трубки и палочки следует вести постепенно, передвигая их из более холодной зоны пламени в более горячую. Разогреть нужно равномерно со всех сторон, поворачивая предмет вокруг своей оси. Готовый предмет нужно обжечь в пламени, в которое внесена поваренная соль, или закоптить.

Правила работы с основными реактивами

Работающие в лаборатории должны знать основные свойства реактивов, особенно степень их вредности и способность к образованию взрывоопасных и огнеопасных смесей с другими реактивами.

Перед взятием реактива из склянки нужно осмотреть его горло и удалить все, что может попасть в пересыпаемое вещество и загрязнить его. Пересыпавшийся на пол реактив (неизбежно при этом загрязняющийся) нельзя высыпать обратно в склянку, в которой он хранился.

На всех склянках с реактивами обязательно должны быть этикетки с обозначением, что в них находится, или надписи, сделанные карандашом для

стекла. Если на склянке с реактивом нет этикетки или надписи, то его нельзя применять до момента установления вещества. Перед тем как насыпать реактив в склянку, ее нужно хорошо вымыть и высушить, предварительно подобрать к ней пробку.

При хранении гигроскопических реактивов или тех, которые могут изменяться при соприкосновении с воздухом, склянки должны быть герметизированы, для этого пробки заливают парафином, менделеевской замазкой или сургучом. Реактивы, изменяющиеся под действием света, хранят в желтых или темных склянках, иногда вставленных в картонную коробку. Некоторые реактивы при продолжительном хранении изменяются или даже разлагаются, например, серная кислота поглощает воду, хлороформ желтеет. Такие реактивы перед употреблением следует очистить перегонкой или фильтрацией через адсорбенты.

Огнеопасные реактивы хранят в металлических шкафах.

Нельзя вместе хранить реактивы, способные при взаимодействии возгораться или выделять большое количество тепла. Марганцовокислый калий, перекись водорода, концентрированную хлорную кислоту или другие окислители нельзя хранить вместе с восстановителями – углем, серой, крахмалом и др.

В лаборатории не допускается хранение больших количеств огнеопасных веществ. Легковоспламеняющиеся вещества нельзя нагревать на открытых электроплитках или горелках. Если огнеопасная жидкость будет разлита, то ее засыпают песком или накрывают листом асбеста.

При проведении работ в вытяжном шкафу работу надо выполнять так, чтобы голова и корпус тела оставались вне шкафа, а наблюдение за работой производить через стекло опущенной створки. Ядовитые вещества хранят в закрытых опломбированных или опечатанных шкафах. Выдачу и учет их проводят строго по объему с обязательной регистрацией выданного количества в специальном журнале.

Первая помощь при несчастных случаях

Несчастные случаи в лаборатории могут быть вызваны термическими или химическими ожогами, ранениями или отравлениями.

Для оказания первой помощи в лаборатории должна быть аптечка, в которой всегда имеются бинты, гигроскопическая вата, 3-5%-ный раствор йода, 1%-ный раствор борной кислоты, 5%-ный раствор уксусной или молочной кислоты, 2-3%-ный раствор двууглекислого натрия и др. В тяжелых случаях необходимо немедленно обратиться к врачу.

Отравления

Во всех случаях отравления химикатами следует немедленно вызвать врача или пострадавшего немедленно отправить в медпункт.

В исключительных случаях при отравлении щелочами пострадавшему следует выпить молоко или 2%-ный раствор уксусной или лимонной кислот, при отравлении кислотами - воду со льдом, лимон, 1%-ный раствор питьевой соды.

Контрольные вопросы

1. Основные требования техники безопасности?
2. Правила работы со стеклянной посудой?
3. Правила работы с основными реактивами?
4. Правила работы с электрооборудованием и электроприборами?
5. Первая помощь при несчастных случаях?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

Анализ консервированных продуктов на присутствие консервантов

Цель работы: освоить основные методы определения различных консервантов в сырье животного происхождения.

1 Изучение методов определения содержания поваренной соли в мясных продуктах

Среди веществ, специально добавляемых к мясным продуктам для улучшения вкусовых и технологических характеристик, особое место занимает поваренная соль. Содержание ее в различных продуктах регламентируется стандартами.

Для определения содержания хлоридов в мясных продуктах используют следующие методы:

- аргентометрические (метод Фольгарда и метод Мора);
- меркурометрический;
- метод ионообменной хроматографии.

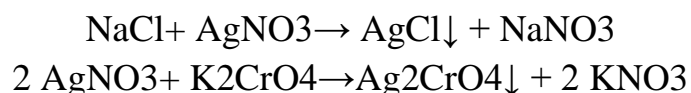
Объекты исследования. Мясные продукты различных ассортиментных групп.

Оборудование, реактивы и материалы. Колбы мерные ($V=250$ мл), конические; баня водяная; воронки химические; термометр; бюретки; стаканчики химические; цилиндры мерные (15-20 мл); фильтр бумажный,

складчатый;реактив Карреза I; реактив Карреза II; раствор азотнокислойзакисной ртути $Hg_2(NO_3)_2$,концентрацией (0,1 моль/л);раствор индикатора; раствор HNO_3 ; насыщенный раствор железоммонийных квасцов; раствор $KCNS$ или $NH_4CNS(0,1$ моль/л);раствор $AgNO_3$; нитробензол; вода дистиллированная; весы лабораторные.

Методические указания.

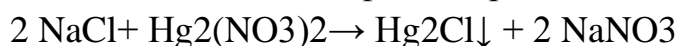
Аргентометрические методы по Фольгарду и по Мору являются стандартизованными и основаны на образовании труднорастворимых осадков хлористого серебра при взаимодействии иона хлора с ионом серебра.



По методу Фольгарда избыток добавленного $AgNO_3$ оттитровывается роданидом калия или аммония в присутствии насыщенного раствора железоммонийных квасцов.

При определении хлоридов по методу Мора готовят водную вытяжку без осаждения белков.

Для определения содержания хлоридов в пищевых продуктах используется также меркурометрический метод, в основе которого лежит реакция осаждения иона хлора ионом закисной ртути (меркуроионом) в присутствии бромфенолового синего или дифенилкарбазона.



Сущность метода заключается в том, что растворы хлорид -ионов, реагируя с раствором нитрата ртути, дают светло-серый нерастворимый осадок хлорида ртути. В присутствии индикатора бромфенолового синего в точке эквивалентности происходит изменение цвета осадка со светло-серого на сиреневый или сине-фиолетовый в случае использования индикатора дифенилкарбазона.

Отбор проб

Проба должна быть представительной, а также без повреждений и изменений при транспортировании и хранении. От представительной пробы отбирают пробу массой не менее 200 г. Пробу хранят таким образом, чтобы предотвратить порчу и изменение химического состояния.

Подготовка проб

Пробу измельчают на гомогенизаторе или дважды пропускают через мясорубку и тщательно перемешивают. При этом температура пробы должна быть не более $25^\circ C$. Подготовленную пробу помещают в воздухонепроницаемый сосуд, закрывают крышкой и хранят в холодильнике

при температуре $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ не более 5 сут. Анализируемую пробу следует использовать для анализа по возможности быстро, но не позже 24 ч после измельчения.

Метод Мора

Сущность метода

Метод основан на титровании иона хлора, выделенного из мяса, мясных и мясосодержащих продуктов, ионом серебра в нейтральной среде в присутствии калия хромово-кислого в качестве индикатора.

Приготовление реактивов

1 Приготовление раствора азотнокислого серебра молярной концентрации $c(\text{AgNO}_3)=0,05$ моль/дм³ проводят по ГОСТ 25794.3.

2 Приготовление раствора хлористого калия молярной концентрации $c(\text{KCl})=0,05$ моль/дм³

Растворяют 3,727 г хлористого калия в стакане вместимостью 100 см³ в 40-50 см дистиллированной воды и количественно переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см³. Доводят объем до метки дистиллированной водой и перемешивают. Раствор хранят при температуре 18°C - 20°C не более 1 мес.

3 Приготовление раствора хромово-кислого калия массовой концентрации $c(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4)=100$ г/дм³

Растворяют 10 г хромово-кислого калия в стакане вместимостью 100 см³ в 40-50 см дистиллированной воды и количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см³. Доводят объем до метки дистиллированной водой и перемешивают. Раствор хранят при температуре 18°C - 20°C не более одного года.

4 Определение коэффициента поправки к раствору азотнокислого серебра молярной концентрации $c(\text{AgNO}_3)=0,05$ моль/дм³

10 см³ раствора хлористого калия вносят в стакан вместимостью 100 см³ или 150 см³, добавляют 0,5 см³ раствора хромово-кислого калия и титруют раствором азотнокислого серебра до появления желто-оранжевого окрашивания.

Коэффициент поправки (К) рассчитывают по формуле

$$K = \frac{V_1}{V_2}, \quad (1)$$

где V_1 - объем раствора хлористого калия, взятый для титрования, см³;

V_2 - объем раствора азотнокислого серебра, пошедший на титрование, см³.

Коэффициент поправки рассчитывают с точностью до четвертого десятичного знака.

Проведение анализа

1 5 г подготовленной анализируемой пробы взвешивают с записью результата взвешивания до второго десятичного знака.

2 Добавляют 100 см³ дистиллированной воды и нагревают на водяной бане до температуры 40°C и выдерживают при этой температуре 45 мин.

3 Охлаждают до температуры 20°C и фильтруют через бумажный фильтр.

4 5-10 см³ фильтрата вносят в стакан вместимостью 150 см³, добавляют 0,5 см³ раствора хромово-кислого калия и титруют раствором азотнокислого серебра до появления оранжевой окраски.

7.4 Обработка результатов Массовую долю хлористого натрия X, %, вычисляют по формуле

$$X = \frac{0,00292 \cdot K \cdot V \cdot 100 \cdot 100}{V_1 \cdot m}, \quad (2)$$

где 0,00292 - количество хлористого натрия, эквивалентное 1 см³ 0,05 моль/дм³ раствора азотнокислого серебра, г/см³;

X - коэффициент поправки к титру 0,05 моль/дм³ раствора азотнокислого серебра;

V - объем 0,05 моль/дм³ раствора азотнокислого серебра, израсходованный на титрование анализируемой пробы, см³;

100 - объем, до которого разбавлена анализируемая проба, см³;

100 - коэффициент пересчета в проценты;

V_1 - объем фильтрата, взятый для титрования, см³; m - масса анализируемой пробы, г.

Вычисление проводят до второго десятичного знака. За окончательный результат принимают среднеарифметическое значение двух параллельных измерений, округленное до первого десятичного знака, если удовлетворяются условия повторяемости (сходимости).

Работа выполняется на одном занятии. Группа (12-15 человек) разбивается на подгруппы по 2 человека. Каждая подгруппа выполняет законченный цикл операций по подготовке проб из предложенных образцов мясных продуктов и определению содержания поваренной соли изученными методами. Полученные экспериментальные данные оформляют в виде таблицы, анализируют и формулируют заключение по работе.

Контрольные вопросы:

1. Дайте характеристику методов определения хлористого натрия в мясных продуктах. Приведите химические реакции.
2. На чем основаны стандартизированные методики определения поваренной соли в продуктах?
3. В чем состоит отличие метода Фольгарда от метода Мора?

Определение в молоке консервирующих и нейтрализующих веществ

Определение в молоке соды. Соду в молоко могут добавить как нейтрализующее вещество. Проба с бромтимоловым синим (ГОСТ 24065-80). Приготовление раствора бромтимолового синего. Навеску бромтимолового синего массой 0,1 г переносят в мерную колбу вместимостью 250 мл и доливают до метки этиловым спиртом. Техника определения: В пробирку налить 5 мл испытуемого молока и осторожно по стенке добавить 7-8 капель раствора бромтимолового синего. Через 10 мин наблюдают за изменением окраски кольцевого слоя. Желтая окраска кольцевого слоя указывает на отсутствие соды в молоке. Появление зеленой окраски различных оттенков (от светло-зеленого до темно-зеленого) свидетельствует о присутствии соды в молоке. Метод обнаруживает содержание соды до 0,05 %. 41 Санитарная оценка. Молоко с наличием соды после кипячения можно использовать в корм животным. Определение в молоке соды пробой с аспирином. При наличии соды аспирин омыляется с образованием уксуснокислого и салициловокислого натрия, которые при добавлении хлористого железа окрашивают содержимое в темно-розовый или красновато-желтый цвет, а в последующем образуется осадок такого же цвета. Техника определения: 1. В колбу на 50 мл отмерить 10 мл молока, 10 мл дистиллированной воды и 2 мл насыщенного раствора аспирина, перемешать, нагреть на водяной бане до 60-65^oС и выдержать при этой температуре 1 ч. 2. Содержимое колбы профильтровать. 3. К прозрачному фильтрату добавить 8-10 капель 10 %-ного раствора хлористого железа. 4. Сделать заключение о качестве молока. Появление окраски от темно-розовой до

красновато-желтой (а в дальнейшем осадка) указывает на наличие в молоке соды. Определение в молоке формалина Формалин могут добавить в пробу молока как консервирующее вещество. Техника определения: В пробирку отмерить 2 мл смеси серной кислоты с азотной (к 100 мл серной кислоты добавить одну каплю азотной кислоты с плотность 1300 кг/м³) и по стенке добавить 2 мл исследуемого молока. При наличии формалина на границе соприкасающихся жидкостей образуется фиолетовое или темно-синее кольцо, при отсутствии – желтовато-бурое. Санитарная оценка. Молоко с формалином утилизируют. Определение в молоке перекиси водорода (ГОСТ 24067-80) Перекись водорода могут добавить в пробу молока для его консервирования. Техника определения: В пробирку отмерить 1 мл молока, прибавить 1 каплю концентрированной серной кислоты и 0,2 мл йодисто-калиевого крахмала. Содержимое пробирки не встряхивать. При наличии перекиси водорода в молоке проявляются пятна синего цвета, а при отсутствии – цвет не изменяется. Реакцию следует учитывать через 10 минут. Санитарная оценка. Молоко с перекисью водорода после кипячения можно использовать в корм животным. Определение в молоке аммиака (ГОСТ 24066-80) Метод позволяет установить содержание аммиака до 6-9 мг%. Техника определения: В стакан отмерить 20 мл молока и нагреть в течение 2-3 мин на водяной бане при 40- 450 С, а затем внести 1 мл 10 % раствора уксусной кислоты и оставить в покое на 10 мин. (для осаждения казеина). В пробирку отобрать пипеткой через вату 2 мл отстоявшейся сыворотки и добавить к ней 1 мл реактива Несслера. Содержимое пробирки перемешать и в течение 1 мин наблюдать. Появление лимонно-желтой окраски указывает на наличие аммиака в норме, оранжевая окраска на содержание аммиака выше нормы. 42 Санитарная оценка. Молоко с наличием аммиака утилизируют.

Контрольные вопросы:

- 1) Методы определения ингибирующих веществ в молоке ?
- 2) На чем основана реакция выявления соды в молоке ?
- 3) Как устанавливают наличие формальдегида, перекиси водорода, аммиака и ингибирующих веществ в молоке ?
- 4) Факторы, влияющие на точность анализов ?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Исследование качества консервной тары

1. **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** изучение методов и экспериментальное определение качества консервной тары.

2. ЗАДАНИЕ

- 2.1. Определить размеры банок.
- 2.2. Определить вместимость банок.
- 2.3. Определить внешний вид банок.
- 2.4. Составить акт забраковки на консервную тару.

3. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

На консервные предприятия банки поступают партиями. При приемке обмеряют 0,1% банок от партии, но не менее 4 шт. Проверке качества лакового покрытия подвергают 0,5% банок, но не менее 50 штук. Проверке на герметичность подвергают 0,5% банок, но не менее 1 000 штук от партии. Если при выборочной проверке хотя бы одна банка окажется нестандартной, то проводят повторную проверку удвоенного количества образцов. Результаты повторной проверки считают окончательными и распространяют на всю партию. Герметичность швов металлических банок проверяют на ручном воздушно-водяном тестере. Лакированные и литографированные банки подвергают осмотру, обмеру и проверке качества печати и лакирования.

Для производства рыбных консервов и пресервов используются металлические (алюминиевые, жестяные), стеклянные банки (для пресервов также полимерные). Из года в год возрастает выпуск консервов в алюминиевой таре. Для выработки пастообразных консервов и пресервов начинают применять алюминиевые тубики, лакированные пищевым лаком. Банки металлические должны отвечать техническим требованиям ГОСТ 5981 .

4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

4.1. Определение размеров банок

Размеры банок определяют при помощи измерительных инструментов (линейка, штангенциркуль, микрометр). По определенным для данных образцов консервной тары размерам делают вывод об обозначении банок в соответствии с техническими требованиями ГОСТ 5981.

4.2. Определение вместимости банок

Вместимость банок контролируется путем заполнения их дистиллированной водой. Для этого в крышке банки до ее закатки просверливают в наивысшей точке два отверстия изнутри диаметром 3–4 мм на расстоянии 5 мм друг от друга.

Затем банку закатывают крышкой с отверстиями. Пустую банку взвешивают на технических весах с точностью до 0,5 г. Через одно из отверстий банку заполняют дистиллированной водой, температура которой должна быть 20°C. При этом банку держат в наклонном положении так, чтобы отверстия были расположены как можно выше. По мере наполнения водой положение банки приближают к вертикальному. Когда вода выступит из второго отверстия, оба отверстия закрывают пальцами. Остаток воды на крышке удаляют фильтровальной бумагой. Затем банку взвешивают с погрешностью + 0,1 г.

Вместимость (в см³) рассчитывают по формуле:

$$W = (M_2 - M_1)K, \quad (3)$$

где M_1 – масса пустой банки, г;

M_2 – масса наполненной банки, г;

K – поправочный коэффициент, учитывающий поправки на объем воды при температуре 20°C и на взвешивание банок не в вакууме, а в воздухе ($K = 1,003$).

Вместимость банок должна соответствовать требованиям ГОСТ 5981.

4.3. Определение внешнего вида банок

Поверхность банок должна быть гладкой (без вмятин, скобок, перегибов, пузырей полуды, точек коррозии).

Края корпусов банок должны быть отбортованы. Отбортованные края не должны иметь деформаций, влияющих на герметичность.

Продольные и закаточные швы банок должны быть плотными и гладкими. Крышки банок должны иметь слой уплотнительной пасты, обеспечивающей герметичность укупоривания банок.

Лакокрасочное покрытие на внутренней и наружной поверхностях банок и крышек должно быть равномерным, сплошным, гладким, без трещин, царапин и пузырей.

Сварной шов должен быть защищен лакокрасочным материалом.

На литографированных банках и крышках должен быть четкий отпечаток. Информация, указанная на литографированных банках, должна отвечать требованиям ГОСТ 51074 «Продукты пищевые. Информация для потребителя».

4.4. Составление акта забраковки на консервную тару

Каждый студент должен научиться правильно составлять акт забраковки, пользуясь техническими требованиями ГОСТ 5981. Образец акта забраковки представлен в прил. 7.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте технические требования к банкам металлическим для консервов и пресервов.
2. Охарактеризуйте дефекты консервной тары, причины их появления.
3. Охарактеризуйте методику определения вместимости банок.
4. Охарактеризуйте правила приемки банкотары.
5. Охарактеризуйте правила отбора проб для контроля качества консервной тары.
6. Каковы режимы обработки консервной тары на стадии ее подготовки к укладке продукта?

АКТ ЗАБРАКОВКИ КОНСЕРВНОЙ ТАРЫ

«Утверждаю»

капитан-директор

ПКЗ «Рыбак Камчатки»

_____ Чернявский В.Л.

АКТ

27 ноября 2002 г.

ПКЗ «Рыбак Камчатки»

Комиссия в составе зав. производством Иванова А.А., зав. лабораторией Сидоровой М.А., инженера-химика Петрова В.Н., инженера-бактериолога Смирновой К.Н., бухгалтера Матвеева Н.П., старшего тарного мастера Захарова Р.И. составили настоящий акт на предмет осмотра консервной тары № 6, доставленной т/х «Соболево» по коносаменту № 53 от 20.11.02 по сертификатам 447 и 443 от 14.11.02; качественные удостоверения, указанные в сертификате, отсутствуют.

Изготовитель – Петропавловская ЖБФ.

Выработки № 919, 916, 4, 19, 22, 258, 7, 9 с индексом RUSSIA – эмалированные. Выработки № 972, 914, 612, 636, 3, 378 – эмалированные.

Количество мест в каждой партии в сертификате не указано. Поэтому для контроля качества банок в партии методом случайного отбора отобрана выборка по 80 банок из каждой партии. Отбор проб и оценка качества производилась согласно ГОСТ 5981 «Банки металлические для консервов». Для замера параметров закаточных швов использовали проектор «Антон Оулерт». Для замера параметров корпуса и концов использовали штангенциркуль и микрометр.

Результаты осмотра

1. 1,2% банок от общего количества имеют деформацию корпуса.

2. 46% банок с индексом RUSSIA имеют вибрирующий конец.

3. Вид лакового и эмалевого покрытий соответствует ГОСТ.

На некоторых банках незначительные царапины.

4. Внутренняя поверхность корпусов имеет равномерное, сплошное, гладкое покрытие, цвет – свойственный применяемой эмали.

5. 0,2% банок имеют вмятины на отбортованном краю корпуса.

6. 0,9% банок имеют на продольном шве значительную шероховатость припоя снаружи; 0,15 % банок имеют наплывы припоя в местах нахлестки.

7. Для проверки герметичности банок взято по 300 шт. от каждой партии. Проверка герметичности производилась на воздушно-водяном тестере в течение 10 сек под давлением 0,9–1,1 мПа. При этом давлении из 0,08 % банок непрерывно выделялись пузырьки воздуха.

8. Для контроля качества лакового и эмалевого покрытий внутренней и внешней поверхности банок методом случайного отбора было взято по 5 банок от каждой партии. Контроль проведен с помощью модельных сред. Лаковое покрытие стойкое, модельные среды после стерилизации светлые, прозрачные. Внутреннее покрытие стойкое. Дистиллированная вода после стерилизации не имеет постороннего запаха.

9. При замерах параметров закаточного шва выявлено следующее: у 0,5% банок величина перекрытия составляет 1,45 – 1,00 мм, что не соответствует приказу № ____ от _____. Отмечена гофристость закаточного шва.

10. 1,1% концов имеют деформации по фланцу.

11. 0,3% концов имеют на поле фланца под радиусом завитка неравномерный слой уплотнительной пасты.

Заключение

Банка эмалированная № 6, доставленная т/х «Соболево» по сертификатам 443 и 447 от 14.11.02, изготовленная Петропавловской ЖБФ, может быть использована на производство консервов. Образцы банок с вибрирующими

концами направить в лабораторию УТРФ для решения вопроса о качестве поставляемой банкотары с представителями ЖБФ.

Подписи:

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4

Определение вида и причин браков консервной продукции

Цель работы: изучить виды и причины браков консервной продукции

Контроль качества консервов заключается в соблюдении требований действующей нормативной документации к сырью, материалам, таре, технологическому процессу.

Основные причины появления брака консервированной продукции:

- использование не свежего сырья;
- нарушение рецептуры и технологии производства консервов;
- нарушение режима стерилизации или пастеризации;
- хранение продукции после укупорки до начала стерилизации или пастеризации более 30 минут;
- недовложение кислоты в продукты с регулируемой кислотностью;
- негерметичность укупорки стеклянной банки;
- негерметичность закаточного шва жестяной банки.

Контроль качества консервов. Дефекты консервов.

При нарушении параметров производственного процесса возникают дефекты консервов:

- развитие микроорганизмов (брожение, плесневение, ослизнение);
- осадок на дне банки или на границе поверхности продукта с тарой – «кольцо»;
- помутнение жидкой фазы;
- прокисший продукт;
- посторонний привкус, запах;
- изменившийся цвет продукта;
- видимые признаки негерметичности тары (пробоины, сквозные трещины, подтеки);
- бомбаж;
- хлопуша;
- вибрирующие концы;
- неправильно оформленный закаточный шов;
- ржавчина;

- деформация жестяной тары;
- перекос крышек на стеклянных банках;
- деформация крышек на стеклянных банках.

Банки консервов, имеющие один или несколько дефектов относят к браку.

Контроль качества консервов. Виды брака.

В зависимости от природы дефекта различают три вида брака:

- микробиологический;
- химический;
- физический.

1. Микробиологический брак.

Микробиологический брак (бомбаж) — является результатом жизнедеятельности газообразующих микроорганизмов, возникает из-за не стерильности продукта (нарушение режима стерилизации или использование не правильной формулы стерилизации или забыли простерилизовать продукцию или негерметичная укупорка). Такие консервы в пищу не пригодны.

Подтек различают двух видов:

- активный;
- пассивный.

При активном подтеке продукт вытекает из тары в результате не герметичности. Такие консервы в пищу не пригодны.

Пассивный подтек – загрязнение банок, стоящих рядом с негерметичной тарой. Банки с пассивным подтеком очищают, если они товарного вида (не ржавые) проверяют на герметичность и реализуют на общих основаниях.

Плоскокислое скисание консервов протекает без образования газа и без вздутия концов на банках. Возникает оно в результате жизнедеятельности термофильных бактерий.

Скисанию продукта способствует:

- нарушение санитарно-гигиенического режима (не производится ежесменная смена воды в бланширователе, не производится дезинфекция бланширователя с периодичностью один раз в сутки);
- недостаточное охлаждение консервов после стерилизации и / или хранение их в горячем виде.

Плоскокислому скисанию больше всего подвержены натуральные овощные консервы (зеленый горошек), консервы для детского питания, томатный сок и другие овощные соки. Такие консервы в пищу не пригодны.

«Хлопуши» – представляют собой легкое вздутие на концах жестяных банок. При надавливании садится на место крышка, а дно вспучивается, и наоборот.

Причиной хлопущи является недостаточное противодействие установленное на автоклавах на этапе стерилизации или охлаждения.

Консервы пригодны в пищу, но не продаваемы из-за отсутствия товарного вида.

«Птички» представляют собой небольшие вспучивания (птичка клюнула изнутри банки) на крышках банки возле закаточного шва. Птички появляются при резких перепадах температур во время стерилизации или во время охлаждения.

В пищу пригодны, но не продаваемы из-за отсутствия товарного вида.

Карамелизация возникает в случае резкого поднятия температуры на этапе стерилизации более чем на 5 минут, при увеличении времени стерилизации более чем на 10 минут. Продукт при этом темнеет, приобретает горелый вкус, и горелый запах.

При легкой карамелизации продукция продаваема (по цвету и запаху незначительно должна отличаться от стандартной продукции).

При явно выраженной карамелизации продукция в пищу не пригодна.

Вогнутые крышки наблюдаются на стеклянной таре вследствие избыточного противодействия в автоклаве при стерилизации и охлаждении консервов. На банках с вогнутыми крышками возможно нарушение герметичности укупорки.

2. Химический брак.

Химический брак (бомбаж) проявляется в консервах с высокой кислотностью, фасованных в жестяные банки (фруктовые компоты, соки и маринады), возникает в результате накопления водорода, за счет химического взаимодействия кислот с металлами.

Образованию химического бомбажа способствует кислород, поэтому при укупорке надо максимально удалять воздух (строго выдерживать температуру на фасовке, обычно фасуют при температуре не ниже 85 °С).

Консервы с таким дефектом безвредны, но не товарного вида и поэтому не продаваемы.

Сульфидная коррозия характеризуется потемнением или появлением темных пятен и полос на внутренней поверхности жестяных банок. Происходит вследствие химического взаимодействия летучих сернистых соединений продукта с оловом и железом. Чаще всего наблюдается в консервах со значительным содержанием белковых веществ – в консервах из зеленого горошка, в обеденных, мясных, рыбных консервах.

В пищу консервы пригодны.

3. Физический брак.

Физический брак (бомбаж) возникает в следующих случаях:

- переполнения банок продуктом (не правильно подобрана масса нетто или масса нетто основного продукта, недостаточный контроль массы нетто на линии, не отрегулирован/плохо отрегулирован наполнитель);
- изготовления крышек для жестяных банок со слабо выраженными кольцами жесткости (брак производителя крышек);
- отсутствия вакуума (образуется при укупорке консервов на вакуумных закаточных машинах с низким вакуумом, при отсутствии контроля вакуума в банках после укупорки);
- не правильно установленного противодавления в автоклаве на этапе стерилизации или охлаждения.

Консервы с такими дефектами безвредны, но не товарного вида и поэтому не продаваемы.

Деформация (помятость) жестяных банок возникает в следствии небрежного обращения с банками, при неправильных регулировках оборудования (наполнитель, закатка, транспортеры, банкоукладчики), при транспортировке паллет с банками, в результате неаккуратной езды погрузчиков.

Деформация бывает:

- легкая. К легкой деформации относятся небольшие вмятины по корпусу банки. Такая продукция пригодна в пищу и продаваема;
- грубая. К грубой деформации относятся сильные удары по корпусу, удары по закаточному шву или продольному шву. Такая продукция не продаваема.

Ржавые банки. Основные причины появления ржавчины на банках:

- после стерилизации мокрые банки поставили на поддон;
- на поддон поставили горячие банки и обмотали стрейч пленкой (при хранении образовался конденсат внутри паллеты и как следствие банки поржавели);
- хранение продукции в помещениях с повышенной влажностью;
- некачественная лакировка наружной поверхности банки.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите виды дефектов консервов
2. Как устранить физический брак консервных банок
3. Чем опасен микробиологический бомбаж

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

Пороки молочных консервов

1 Цель работы: изучить пороки молочных консервов.

2 Содержание работы

Провести оценку качества образцов молочных консервов. По полученным данным установить соответствие продуктов требованиям нормативных документов (НД) на конкретный вид продукта. Выявить пороки молочных консервов и определить причину их возникновения и меры по устранению.

3 Приборы и материалы

Аппараты и реактивы для определения органолептических и физико-химических показателей. Образцы готовых продуктов.

4 Выполнение работы

4.1 Пороки органолептических свойств 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.

При этом происходят физические процессы изменения структуры и физико-химические преобразования отдельных компонентов, что может повлиять на органолептические показатели продуктов. Происходит ухудшение вкуса, консистенции, цвета. Эти явления называют дефектами, а чаще пороками. Ниже рассматриваются пороки продуктов с длительными сроками годности, к которым относятся молочные консервы. Пороками молочных консервов являются те недостатки, которые снижают пищевую, биологическую ценность продуктов и ухудшают их органолептические показатели. Пороки могут возникать как в процессе производства, так и в процессе хранения консервов и проявляются в ухудшении вкуса, запаха, консистенции и цвета.

Пороки вкуса и запаха

Невыраженный или слабовыраженный вкус молока в сгущенном молоке с сахаром обусловлен тем, что сахарный сироп вносят в вакуум-аппарат в тот момент, когда он не может полностью перемешаться со сгущенным молоком. Поэтому необходимо, чтобы после засасывания в вакуум-аппарат сахарного сиропа до конца сгущения оставалось 8-10 мин.

Этот порок может быть обусловлен невыраженным вкусом молока-сырья, что чаще всего наблюдается в зимнее время.

Кормовой привкус в молочных консервах обуславливается переработкой исходного молока с кормовым привкусом и запахом. В молоке кормовой привкус появляется при поедании коровами растений, имеющих специфический вкус (лук, полынь, чеснок и др.) или запах. Через пищеварительный тракт и молочную железу в молоко переходят вещества, обуславливающие специфический вкус растений. Кроме того, молоко легко воспринимает (адсорбирует) посторонние запахи, трудно удаляемые из молока.

Поэтому необходимо особенно тщательно сортировать молоко при приемке по запаху и вкусу и применять повышенные температуры при предварительной обработке молока.

Горький вкус возможен вследствие поедания коровами растений с горьким вкусом, а также развития пептонизирующих бактерий. Не допускается перерабатывать молоко с горьким вкусом и длительное время хранить холодное молоко перед переработкой.

4.2 Пороки физического происхождения

К числу признаков пороков физического происхождения относятся изменения консистенции молочных консервов.

Расслоение характерно для сгущенных молочных консервов с сахаром и выражается в том, что в верхней части банки скапливается плотный жиробелковый слой, а на дне банки образуется плотный осадок мелкокристаллической лактозы.

Отстой жира характерен для сгущенных молочных консервов с сахаром и сгущенного стерилизованного молока и выражается в том, что при вскрытии банки на поверхности продукта наблюдается жиробелковый слой, при размешивании которого видна неравномерность цвета (полосатость) либо небольшое количество чистого жира в виде пленки или комочков.

Осадок лактозы характерен для сгущенных консервов с сахаром и выражается в том, что на дне банки оседают кристаллы лактозы, обнаруживаемые путем соскребывания со дна банки белой плотной массы до перемешивания продукта. Причиной указанных трех пороков является жидкая консистенция, что особенно характерно при выработке продукта в осенне-зимний период. Повысить вязкость продукта возможно проведением гомогенизации нормализованной смеси. В случае отсутствия гомогенизатора следует увеличить величину СОМО в плановом составе продукта постепенно (опытными варками по 0,3 – 0,5 %), повышая его от 20,7 до 21,7 % (но не более

22,5 %). При выработке продукта в зимний период при жидкой консистенции (ниже 3,0 Па·с) желательно осуществлять оба приема и уменьшать пропорцию сахара в водной части.

Мучнистость наблюдается в сгущенных молочных консервах с сахаром, визуально не всегда обнаруживается, определяется при опробовании как кристаллики на языке. Порок обусловлен нарушением режима охлаждения продукта и кристаллизации молочного сахара. При правильном режиме охлаждения и кристаллизации и своевременном внесении достаточного количества (не менее 0,02%) затравки молочный сахар выкристаллизовывается в виде очень мелких кристаллов: в 1 мм³ находится 400-300 тысяч кристаллов размером 9-11 мкм, которые не ощущаются при опробовании продукта.

При меньшем количестве кристаллов в 1 мм³ (в пределах 100 тыс) они имеют большие размеры. Слабомучнистая – едва заметные кристаллики лактозы размером от 12 до 15 мкм, мучнистая – явно выраженные кристаллы размером от 16 до 20 мкм по всей массе продукта, преимущественно на дне банки. В спорных случаях проводят измерение кристаллов лактозы под микроскопом.

Песчанистость наблюдается также в сгущенных молочных консервах с сахаром и характеризуется наличием по всей массе продукта и на дне банки визуально наблюдаемых крупных кристаллов лактозы (в 1 мм³ 50-25 тыс) размером свыше 25 мкм. Причинами этих пороков являются нарушение режимов охлаждения готового продукта, приводящее к физико-химическим изменениям лактозы в процессе охлаждения, а также применение лактозы (в качестве затравки) с кристаллами больших размеров (более 5 мкм). Резкие перепады температуры при хранении и транспортировании продукта (например, повышение температуры свыше 30 °С и быстрое охлаждение до 20 °С и ниже) тоже могут привести к появлению этих пороков.

Необходимо отметить, что на процесс кристаллизации лактозы существенно влияет вязкость сгущенного молока. Чем она больше, тем медленнее кристаллизация и тем больших размеров образуются кристаллы. Это обусловлено тем, что в вязкой среде диффузия лактозы к части зародышей затрудняется. Поэтому необходимо принимать во внимание вязкость сгущенного молока по окончании сгущения.

Во избежание возникновения этих пороков необходимо осуществлять регулярный контроль за качеством лактозы. Размер кристаллов не должен превышать 3 мкм. Следует строго соблюдать режим охлаждения, температуру при внесении затравки, интенсивно перемешивать продукт после внесения затравки, а также соблюдать режимы хранения.

Крупные кристаллы сахара наблюдаются в сгущенных молочных консервах с сахаром: на стенках и на дне банки видны крупные (до 0,5 мм) одиночные кристаллы. Обнаруживается визуально и при опробовании. Причинами являются снижение массовой доли воды в продукте до 25 % и ниже, увеличение массовой доли сахарозы в продукте выше 46,5 % (сахарного числа свыше 63,5 %), а также чрезмерно низкие температуры хранения продукта.

Гелеобразование характерно для сгущенного стерилизованного молока и выражается в том, что продукт теряет нормальную текучесть. Порок определяется визуально. При этом после интенсивного перемешивания консистенция может улучшиться (становится текучей). Причиной порока является взаимодействие агломерированных частиц белка. Порок легко устраним путем встряхивания банки с продуктом.

Комкование встречается в сухих продуктах: комочки порошка, не распадающиеся при механическом воздействии. Причиной порока является фасовка неохлажденного продукта и (или) увлажнение сухого молока. Пригорелые частицы выявляются в сухих молочных продуктах, обнаруживаются визуально в виде мелких коричневых или черных точек в массе сухого порошка. Появление этого порока наблюдается при длительном тепловом воздействии на сухое молоко за счет задержки его в отдельных участках сушильной камеры, при перегреве распылительного диска. Для предупреждения данного порока следует:

- избегать накопления сухого молока на стенках сушильной камеры более 10 мин;
- обеспечивать термоизоляцию воздухопроводов кожуха турбины;
- охлаждать конус распылительной башни.

Комковатая или хлопьевидная консистенция в сгущенном молоке с сахаром характеризуется наличием плотных, плоских комочков («пуговиц») на поверхности продукта и более мелких комочков и хлопьев в самом продукте. Хлопья и мелкие комочки появляются в сгущенном молоке, выработанном из сырья низкого качества (с повышенной кислотностью). Вследствие повышения концентрации молочной кислоты при сгущении молока возможна коагуляция белков. Скоагулированные частицы, соприкасаясь с горячей поверхностью трубок нагревателя вакуум-аппарата, уплотняются и, соединяясь, образуют хлопья или мелкие комочки.

Мелкие комочки могут образовываться также и при случае, если горячее молоко перед засасыванием в вакуум-аппарат находится в открытых ваннах или танках с открытым люком, вследствие чего на поверхности молока образуется пленка, из которой при сгущении появляются мелкие комочки белка.

4.3 Пороки биохимического происхождения

Пороки биохимического происхождения возникают в результате действия ферментов и могут значительно ухудшить вкус и консистенцию молочных консервов.

Прогоркание наблюдается чаще в сухих полножирных молочных консервах и выражается в появлении горьковатого или прогорклого вкуса и запаха. Этому способствует наличие свободного жира и значительного количества воздуха. Порок обусловлен гидролитическим расщеплением жира молока с последующим окислением продуктов распада и образованием альдегидов, кетонов, кетокислот, оксикислот, эфиров, спиртов и низкомолекулярных жирных кислот. Гидролиз жира происходит под воздействием фермента липазы, переходящей в молоко как из вымени коровы, так и образующейся в результате развития липолитических бактерий. Для предотвращения этого порока следует осуществлять термизацию сырого молока сразу после его получения на фермах или на заводах, пастеризацию проводить при температуре выше 95 °С.

Нечистый вкус за счет протеолиза белков в сырье или готовых продуктах может встречаться в сгущенных молочных консервах с сахаром и сухих молочных продуктах. Обнаруживается появлением посторонних привкусов и запахов, в сгущенном молоке с сахаром может сопровождаться образованием комочков белка.

4.4 Пороки химического происхождения

Химические пороки ухудшают вкус, запах молочных консервов, а также могут изменять их цвет и консистенцию.

Осаливание встречается чаще в сухих полножирных молочных продуктах, чем в сгущенных. Порок выражается в появлении орехового, олеистого, слабосалистого, салистого привкусов и запахов. Он обусловлен наличием в сухом молоке, вырабатываемом без гомогенизации, свободного (безоболочечного) жира и структурой сухого молока, в котором почти половина объема занята воздухом. Салистый вкус в молоке обусловлен тем, что олеиновая кислота, как непредельная, присоединяет один или два водных остатка (ОН) и переходит в окси- или диоксистеариновую кислоту, имеющую вкус и запах осалившегося жира (сальная свечка). При хранении молочных консервов в условиях повышенных температур и наличии в продукте таких металлов, как медь и железо, действующих каталитически на окисление жира, скорость этого процесса увеличивается. Для предотвращения этого порока следует предохранять солоко от попадания в него металлов, воздействия света,

особенно прямого солнечного, а также осуществлять термизацию сырого молока сразу после его получения на фермах или на заводах или предварительно пастеризовать при температуре (72 ± 2) °С и хранить до переработки в охлажденном состоянии. Предусматриваются также внесение антиокислителей и синергистов (дигидрокверцетин и аскорбиновая кислота), гомогенизация сгущенного молока перед сушкой и упаковывание сухих продуктов в среде азота.

Карамелизация наблюдается в сгущенном стерилизованном молоке и выражается в изменении цвета продукта от кремового до коричневого и появлении привкуса карамели (жженого сахара). Причиной является повышение интенсивности тепловой обработки при стерилизации, а также раскисление молока-сырья добавлением натрия двууглекислого кислого. Для предотвращения возникновения порока следует проводить стерилизацию в оптимальном режиме или при пониженной интенсивности тепловой обработки в случае применения низина, а также исключить раскисление молока.

Потемнение встречается в сгущенном молоке с сахаром, реже в сухих молочных продуктах. При развитии этого порока цвет сгущенного молока изменяется от кремового выразенного до темно-бурого вследствие реакции меланоидинообразования. При этом появляются слегка кисловатый привкус и привкус карамели.

Причинами данного порока являются транспортирование и хранение сгущенных консервов с сахаром при повышенных температурах (свыше 25 °С), повышение массовой доли влаги более 6 % в сухих продуктах и последующее хранение их при повышенных температурах. Во избежание порока при производстве сгущенных консервов с сахаром следует избегать инверсии сахарозы путем предотвращения увлажнения сахара и внесения сахарного сиропа в вакуум-аппарат сразу после его изготовления.

Побурение цвета сухого молока наблюдается при длительном хранении его в негерметичной таре и условиях повышенной влажности. Обычно оно связано с образованием в сухом молоке специфического, крайне неприятного запаха, напоминающего запах испорченного казеинового клея, и понижением растворимости. В результате увлажнения в сухом молоке протекает реакция между свободными аминными группами белка и молочным сахаром с образованием темноокрашенных веществ – меланоидинов. В свободной влаге, образующейся при увлажнении сухого молока, растворяются молочная кислота и некоторые минеральные соли. Раствор этих веществ воздействует на белки молока, в результате чего происходит денатурация белков и снижение растворимости сухого молока. Кроме того, в результате увлажнения сухого

молока, частички его слипаются, образуя плотные, трудно растворимые комочки. Чтобы предотвратить образование указанных пороков, сухое молоко надо расфасовывать в герметичную тару.

Нечистые привкус и запах наблюдаются в сухих молочных продуктах. Порок выражается в появлении неопределенных, нечистых, посторонних привкусов и запахов. Часто сопровождается комкованием сухого молока. Причиной является хранение продукта с повышенной влажностью, а также упаковывание неохлажденного сухого молока.

Привкус сахарного сиропа характерен для консервов сгущенных с сахаром. Часто определяется как посторонний или слабокормовой. Причиной является позднее введение сахарного сиропа, наличие в продукте инвертного сахара более 1 %. Для предупреждения возникновения порока следует вводить сахарный сироп одновременно с подачей молока в вакуум-аппарат или сразу после забора молока.

4.5 Пороки микробиологического происхождения

Пороки микробиологического происхождения встречаются в основном в сгущенных молочных консервах с сахаром и стерилизованных.

Бомбаж возможен и в сгущенном стерилизованном молоке без сахара. В сгущенном стерилизованном молоке он образуется в результате жизнедеятельности анаэробных споровых палочек – маслянокислых бактерий (*Bac. Amylobacter*) и гнилостных анаэробных бактерий (*Bac. Putrificus*), обладающих способностью сбраживать молочный сахар с образованием газа и вызывающих гнилостный распад белка. Предупреждением порока являются соблюдение санитарно-гигиенического режима, особенно при фасовке продукта в банки, обеспечение герметичности банок. Для предотвращения порока в сгущенном стерилизованном молоке необходимо предохранять продукт от повторного бактериального обсеменения. Следует отличать от ложного бомбажа: вздутие банки, исчезающее при нажатии на ее концы. Ложный бомбаж не приводит к ухудшению органолептических свойств.

Плесневение характерно для сгущенного молока с сахаром. При развитии этого порока консистенция его характеризуется наличием плотных, плоских (иногда от желтоватого до коричневого цвета) комочков, так называемых «пуговиц» на крышке банки и на поверхности продукта. Вкус становится нечистым, кисловатым, может появляться привкус карамелизации, иногда наблюдается сырный привкус. При этом повышаются вязкость продукта и кислотность. Причиной порока является бактериальное заражение тары или продукта плесенью, в основном шоколадно-коричневой *Catenularia* при

фасовке. Для предупреждения порока следует избегать контакта работников цеха фасовки с работниками сироповарочного отделения. До фасовки следует проводить обработку помещения и тары УФ-излучением. Для подавления развития плесеней можно использовать сорбиновую кислоту.

Загустевание (потеря текучести) наблюдается в сгущенных молочных консервах с сахаром и выражается в повышении вязкости в процессе хранения продукта, иногда до полной потери текучести и перехода его в пастообразное состояние.

Загустевание возможно вследствие бактериальных процессов или физико-химических причин.

Загустевание вследствие бактериальных процессов обуславливается развитием микрококков, которые не только образуют кислоту, сбраживая лактозу, но выделяют сычугоподобный фермент, способствующий образованию мягкого сгустка и желированию продукта. Бактериальное загустевание встречается очень редко. Чтобы предотвратить этот порок, необходимо тщательно пастеризовать исходную смесь и предохранить продукт от вторичного бактериального обсеменения во время охлаждения и расфасовки. Загустевание же вследствие физико-химических причин – весьма частое явление.

Основными факторами, обуславливающими образование повышения вязкости, а затем пастообразное состояние и потерю текучести сгущенного молока с сахаром при хранении являются: температура предварительного подогревания молока; увеличение содержания сухих обезжиренных веществ молока; повышенная температура хранения готового продукта; нарушенное солевое равновесие; высокая температура выпаривания в вакуум-аппарате и задержка в выпуске сгущенного молока с сахаром из вакуум-аппарата.

Установлено, что при низких температурах пастеризации (60-65°C) получается продукт, быстро загустевающий. С повышением температуры пастеризации склонность продукта к загустеванию уменьшается. Предварительное подогревание молока при 74-75 °C с выдержкой в течение 15 мин способствует сохранению первоначальной вязкости сгущенного молока. Предварительное подогревание в пределах температур 85-100 °C вновь вызывает повышенную склонность сгущенного молока к загустеванию, а предварительное подогревание выше 100 °C (108-120 °C) повышает устойчивость молока против загустевания.

При повышенном содержании сухих обезжиренных веществ и особенно белков (казеина и альбумина) возрастает вязкость и происходит загустевание сгущенного молока с сахаром. Этот порок более резко появляется в сгущенном

обезжиренном молоке с сахаром, чем в сгущенном цельном молоке с сахаром, так как в нем сухого обезжиренного остатка содержится меньше, чем в обезжиренном молоке, и жир замедляет загустевание. Поэтому не следует принимать молозиво, в котором содержится повышенное количество белков (особенно альбумина).

В начале и конце лактационного периода содержание сухих обезжиренных веществ в молоке повышается, поэтому возрастает тенденция сгущенного молока с сахаром к загустеванию. В этом случае необходимо изменять плановый состав продукта, уменьшая в нем количество сухих обезжиренных веществ и увеличивая количество сахара.

В процессе длительного хранения сгущенного молока с сахаром при температурах выше 15-20 °С резко повышается вязкость продукта и происходит быстрое его загустевание. Это зависит от скорости процесса гидратации казеина, которая увеличивается при воздействии высоких температур. Чтобы сохранить первоначальную вязкость продукта, а следовательно, предотвратить и загустевание, сгущенное молоко с сахаром надо хранить при температуре до 10 °С.

Нарушение солевого баланса также отражается на склонность сгущенного молока с сахаром к загустеванию. Этот порок наблюдается при переработке молока, содержащего повышенное количество кальция. При добавлении к такому молоку динатрийфосфата или лимоннокислого натрия и применении наиболее благоприятной против загустевания температуры пастеризации можно получить сгущенное молоко с сахаром, устойчивое против загустевания в процессе хранения.

Резкому повышению вязкости готового продукта и последующему загустеванию его способствуют также повышенные температуры сгущения молока в вакуум-аппарате и задержка его перед выпуском из аппарата. Поэтому стремятся снижать температуру выпаривания до 49-50 °С. Загустевание сгущенного молока ускоряется также при наличии в нем инвертного сахара. Поэтому при варке сахарного сиропа следует избегать длительного его хранения в горячем состоянии.

Нечистые вкус и запах наблюдаются в сгущенном молоке с сахаром и в сгущенном стерилизованном молоке. В результате жизнедеятельности различных микроорганизмов, выживших при пастеризации или попавших вследствие вторичного обсеменения, в продукте появляются посторонние привкусы и запахи (нечистый, кислый, дрожжевой, прогорклый, сырнй и др.). Основной мерой по предупреждению порока является строгое соблюдение санитарно-технических условий производства.

Дрожжевой или спиртовой вкус отмечается в сгущенном молоке с сахаром. Получается он в результате сбраживания сахарозы дрожжами с образованием газа, вследствие чего концы банок принимают выпуклую форму. Следует отметить, что сахароза может сбраживаться не только дрожжами *Togula lactis condensis*, но и другими дрожжами, постепенно привыкающими к высоким концентрациям сахарозы.

Источником попадания дрожжей на завод являются мешки с сахаром. При ненадлежащих условиях хранения сахар увлажняется, мешки пропитываются раствором сахара, что и служит средой для развития дрожжей. Из производственного склада для сахара и сироповарочного отделения дрожжи через воздух, тару и руки рабочих переносятся в другие цехи и обсеменяют продукцию.

Для предотвращения порока, необходимо изолировать склад для сахара и сироповарочное отделение от других производственных помещений завода и, особенно, от охладительного (с открытыми ваннами-охладителями) и расфасовочного отделений.

Свертывание сгущенного стерилизованного молока – образование сгустка или комочков различной плотности, иногда сопровождающееся появлением кислого или горького привкуса. Причиной является развитие спорообразующих бактерий. Предупредить порок можно повышением температуры стерилизации или использованием низина.

Пуговицы – местные уплотнения в сгущенном молоке – появляются в результате развития плесеней и, особенно часто, в результате развития шоколадной плесени *Catenularia fuliginea*, которая придает сгущенному молоку неприятный внешний вид, нечистый и даже сырный привкус. Поэтому следует предотвращать обсеменение готового продукта спорами плесеней и, особенно, шоколадной, которая заносится на завод с сахаром. Эта плесень опасна потому, что она может развиваться на таких продуктах с большим осмотическим давлением, как сгущенное молоко с сахаром.

подавляющее большинство приведенных пороков определяется исключительно органолептически. Быстро аналитическими методами могут быть подтверждены лишь некоторые из них: кристаллы лактозы или сахарозы – микроскопией, показатель вязкости в сгущенных консервах с сахаром – вискозиметром. Для подтверждения остальных пороков требуются специальные инструментальные методы, дорогостоящее оборудование и длительное время. Поэтому в настоящее время и на дальнейшую перспективу органолептическая оценка остается основным методом выявления пороков вкуса, запаха, цвета и

консистенции консервов молочных сгущенных с сахаром, сгущенных стерилизованных.

5 Оформление работы

Последовательно описать выполнение работы.

Провести органолептическую и физико-химическую оценку молочных консервов. Установить пороки молочных консервов, причины их возникновения и меры по устранению.

Сделать выводы о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Чем обусловлены нечистые вкус и запах в сгущенном молоке
2. Основные принципы органолептической оценки молочных продуктов
3. Как предупредить свертывание сгущенного молока?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

Изучение ассортимента и исследование свойств молочных консервов

Цель занятия - научиться распознавать виды молочных консервов, вырабатывать умения определять их качество.

Молочные консервы -- это продукты из натурального молока или молока с пищевыми наполнителями, свойства которых в результате обработки (стерилизация, сгущение, сушка, добавление веществ, повышающих осмотическое давление среды, упаковка) сохраняются длительное время без существенных изменений.

Молочные консервы классифицируются по различным признакам, но в основном при этом учитывают принципы консервирования, технологию, химический состав и др. Товароведная классификация учитывает основные потребительские свойства молочных консервов: физическое состояние продукта, его натуральность, наличие пищевых наполнителей, целевое назначение, химический состав, сохраняемость и др/10/.

По товароведной классификации молочные консервы подразделяют на два основных класса: жидкие и сухие. Каждый из этих классов делят на группы: молочные консервы без пищевых наполнителей (приготовленные на натуральном сырье), с пищевыми наполнителями, молочные консервы детского и диетического питания. В каждой из трёх групп возможна систематизация молочных консервов с учётом их химического состава, технологии, биологических свойств, целевого назначения.

Сгущенные молочные консервы без наполнителей. Сгущенные молочные консервы с сахаром представляют собой пищевые продукты, полученные из

пастеризованного коровьего цельного или обезжиренного молока, пахты, или молока с добавлением сливок путем выпаривания некоторой части воды .

Сгущенные молочные консервы с сахаром и пищевыми наполнителями. Сгущенные молочные консервы с сахаром представляют собой пищевые продукты, полученные из пастеризованного коровьего цельного или обезжиренного молока, пахты, или молока с добавлением сливок путем выпаривания некоторой части воды и консервирования его сахарозой (свекловичным или тростниковым сахаром).

Для расширения ассортимента и разнообразия вкуса при производстве сгущенных молочных консервов кроме сахара используют пищевые наполнители (кофе, какао натуральное, кофейный напиток и др.)/ 7/.

Сухие молочные продукты являются молочными консервами, из которых почти полностью удалена влага. Они содержат не более 7% влаги, благодаря чему хорошо сохраняется. Сухие молочные продукты по структуре относятся к сыпучим порошкам. Их вырабатывают из нормализованного цельного или обезжиренного молока, сливок, пахты высушиванием на распылительных и вальцовых сушилках. Массовая доля влаги в сухих продуктах колеблется от 2 до 7%. Структура и размер частиц сухих молочных продуктов зависят от способа сушки. Сухое молоко распылительной сушки состоит из агломерированных частиц. Для плёночного молока, высушенного на вальцовых сушилках, характерна структура в виду измельчённых пленок.

Вырабатывают следующий ассортимент сгущенных молочных консервов с сахаром: Молоко цельное сгущенное с сахаром, Нежирное сгущенное молоко с сахаром; Сгущенные сливки с сахаром; Какао со сгущенным молоком и сахаром, Кофе со сгущенным молоком и сахаром.

Оценка качества сгущенных молочных консервов

Для выполнения работы используйте натуральные образцы и ГОСТ на анализируемые виды консервов.

Изучение маркировки

По ГОСТу 23651-79 «Продукция молочная консервированная. Упаковка и маркировка» расшифруйте маркировку жестяных банок сгущенных молочных консервов. Определите дату выработки и гарантийный срок хранения.

Проверка герметичности жестяных банок

Порядок выполнения

1. Банки освобождают от этикетки, промывают теплой водой, протирают, особенно тщательно очищая от загрязнения фальцы и продольный шов.
2. Подготовленные банки помещают в предварительно нагретую до кипения воду, взятую примерно в четырехкратном количестве по отношению к массе банок.
3. После погружения банок температура воды должна быть не ниже 80-85°C и поддерживаться на этом уровне при испытании, слой воды над банками должен быть 2-3см.
4. Банки выдерживают в горячей воде 5-7 минут.

Обработка результатов

Появление пузырьков воздуха в каком-либо месте банки указывает на ее негерметичность.

Проверка состояния внутренней поверхности жестяных банок

Порядок выполнения

Проверку состояния внутренней поверхности производят в освобожденных от содержимого жестяных банках, промытых водой. При проверке отмечают наличие и степень распространения ржавых пятен, наличие и размер наплывов припоя внутри банки, состояние прокладки (флокса).

Пользуясь ГОСТ 29245-91 «Консервы молочные. Методы определения физических и органолептических показателей» проведите оценку качества сгущенных молочных консервов по органолептическим показателям. Результаты оценки оформите в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты оценки качества сгущенных молочных консервов по органолептическим показателям

№ образца _____ Вид консервов _____

	Показатели качества	Нормы стандарта	Фактические результаты	Примечания
1.	Вкус и запах			
2.	Консистенция			
3.	Цвет			

Закключение о качестве: _____

Органолептическая оценка качества сухих молочных консервов

Порядок выполнения

Используя натуральные образцы, выполните оценку качества продукта по органолептическим показателям, в соответствии с требованиями действующих ГОСТов. Результаты занесите в таблицу 9, представленную в конце темы.

Определение физико-химических показателей сухих молочных продуктов

Определение массовой доли влаги

Порядок выполнения

1. В стеклянную бюксу отвешивают 5 г сухого молока с точностью до 0,01 г. стеклянной палочкой равномерно распределяют продукт тонким слоем по дну бюксы.
2. Открытую бюксу с навеской помещают в сушильный шкаф и сушат при температуре 125°C в течение 25 мин.
3. Закрыв бюксу крышками, охлаждают в эксикаторе в течение 15-20 мин и взвешивают.

Обработка результатов

Массовую долю влаги (W) в процентах вычисляют по формуле:

$$W = (M - M_1) \times 100 / (M - M_0) \quad (3)$$

где: M - масса бюксы с навеской до высушивания, г;

M₁ - масса бюксы с навеской после высушивания, г;

M₀ - масса пустой бюксы, г.

Определение массовой доли жира

Порядок выполнения

1. В химический стаканчик на 25-50 мл отвешивают с точностью до 0,01 г; 2,5 г сухого продукта, приливают 4-5 см³ серной кислоты (плотностью 1810-1820

кг/м³.) и растирают стеклянной палочкой до получения однородной консистенции без комков.

2. Переносят разведенный продукт в жиросмер через маленькую воронку, смывая стаканчик небольшими порциями серной кислоты той же консистенции с таким расчетом, чтобы общее количество израсходованной кислоты составляло 18-19 см³, и уровень жидкости был ниже основания горлышка жиросмера на 6-10 мл. Затем добавляют 1 см³ изоамилового спирта.

3. Закрыв жиросмер пробкой, его встряхивают, переворачивая 2-3 раза в процессе встряхивания, до полного смешивания содержимого и помещают в водяную баню с температурой 65-70°C, где выдерживают при частом встряхивании до полного растворения белковых веществ (около 7-8 мин).

4. При растворении белковых веществ жиросмер вынимают из водяной бани, центрифугируют 5 мин, производят вторичное центрифугирование и после выдержки в водяной бане при той же температуре в течение 5 мин, помещают в водяную баню с температурой 65-70°C на 5 мин, производят отсчет показаний жиросмера.

Обработка результатов

Содержание жира в процентах находят умножением показания жиросмера при навеске 2,5 г на 2.

Определение индекса растворимости

Индекс растворимости сухих молочных продуктов определяют по ГОСТ 30305.4-95 «Продукты молочные сухие. Методика выполнения измерений индекса растворимости».

Метод основан на измерении объема, нерастворившегося осадка в восстановленной пробе сухого молочного продукта.

Порядок выполнения

1. В мензурку вместимостью 100 см куб. взвешивают отдельно каждую пробу исследуемого продукта в граммах с точностью до 0,01г):

12,5 - сухого цельного молока 25%-ной жирности;

12,0 - сухого цельного молока 20%-ной жирности;

10,5 - сухого молока 15%-ной жирности, в том числе "Смоленское";

9 - сухого обезжиренного молока;
16 - сухих сливок;
12,5 - сухих кисломолочных продуктов.

2. Пробу продукта растворяют маленькими порциями воды температурой $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$, тщательно растирая комочки стеклянной палочкой, доводят объем водой до 100 см куб. и выдерживают в течение 15-20 мин при температуре 18-25°C.

3. Восстановленный продукт перемешивают, заполняют им центрифужные пробирки до метки "10 см³" и закрывают пробками. Пробирки помещают в патроны центрифуги, располагая пробками к центру симметрично одну против другой. Пробирки центрифугируют в течение 5 мин.

Обработка результатов

Объем осадка отсчитывают до ближайшего деления пробирки, держа ее пробкой вниз, в вертикальном положении так, чтобы верхний уровень находился на уровне глаз. При неровном размещении осадка отсчет проводят по средней линии между верхним и нижним положениями.

Индекс растворимости выражают в см. куб. сырого осадка по шкале пробирки.

Определение кислотности сухого молока

Порядок выполнения

1. В коническую колбу вместимостью 100 или 250 см³ отвешивают 2,5; 2,4; 2,1 или 1,8 г сухого молока (25%; 20%; 15% жирности или обезжиренное соответственно).

2. Приливают 20 см³ воды с температурой $40 \pm 2^\circ\text{C}$, внося ее маленькими порциями и тщательно растирая комочки стеклянной палочкой.

3. Охлаждают смесь до $20 \pm 2^\circ\text{C}$ и выдерживают в течение 5 мин и вносят еще 40 см.куб воды температурой $20 \pm 2^\circ\text{C}$.

4. В смесь вносят 0,3 см³ фенолфталеина и титруют раствором гидроокиси натрия при перемешивании до окраски раствора, соответствующей окраске образца сравнения и не исчезающей в течение 30 сек.

Обработка результатов

$$X = K \times V \quad (4)$$

где: K - коэффициент пересчета объема раствора гидроокиси натрия в градусы Тернера, $^{\circ}T/см^3$; для сухого молока равняется 5;

V - объем раствора гидроокиси натрия, используемый на титрование, см.куб.

Результаты выполненной работы оформите в виде таблицы 2.

Таблица 2 – Результаты органолептических и физико-химических показателей сухих молочных продуктов

Показатели	Данные стандарта	Фактические определения
Органолептические: Вкус и запах Консистенция Цвет		
Физико-химические: Массовая доля влаги, % Массовая доля жира, % Растворимость, % Кислотность, $^{\circ}T$		

Заключение о качестве сухих молочных продуктов _____

Контрольные вопросы:

1. Какие молочные консервы вырабатываются на предприятиях РФ?
2. Какие способы сушки используются при производстве сухих молочных продуктов?
3. Какие факторы влияют на формирование качества сухих молочных продуктов?
4. Какие химические процессы протекают в молоке при сушке и сгущении?
5. Почему молочные сгущенные продукты имеют длительный срок хранения?
6. Назовите принципиальные отличия технологии производства молока сгущенного стерилизованного и с сахаром?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

Исследование ассортимента и качества мясных консервов

Цель: изучить маркировку мясных консервов; показатели, формирующие качество мясных консервов, виды брака; получить навыки проведения оценки качества мясных консервов.

Мясные консервы — продукты из мяса или мясных продуктов, герметически укупоренные в тару, подвергнутые воздействию высокой температуры для уничтожения микроорганизмов и придания продукту стойкости при хранении.

Такой способ консервирования считается наиболее надежным, поскольку обеспечивает гибель микроорганизмов, в том числе споровых форм, исключает вторичную обсемененность и снижает до минимума окислительную порчу продукта.

В настоящее время активно разрабатываются и внедряются в производство новые виды тары, гигиенически безопасные и обладающие высокими антисептическими свойствами, например металлические банки (из белой, черной и другой жести), внутренняя поверхность которых покрыта специальными полимерными материалами. Традиционной является стеклянная тара.

В нашей стране одними из основных задач развития консервной промышленности являются;

снижение себестоимости производимой продукции путем совершенствования технологии, использования более дешевого сырья, сокращения потерь в процессе производства и т.д.;

повышение качества продукции при одновременном и необходимом соблюдении сбалансированности состава пищевой ценности.

Решить эти задачи можно за счет рационального использования низкосторного мясного сырья, субпродуктов, сырья растительного происхождения (овощи, крупы), а также нетрадиционных для российских производителей растительных белков, много- Функциональных пищевых добавок.

Все мясные консервы подразделяют на группы в зависимости от вида сырья, состава, характера обработки мясного сырья, степени Измельчения мяса, стойкости в хранении, назначения, способа Подготовки перед употреблением и продолжительности хранения.

По виду сырья различают консервы:

мясные (из говядины, свинины, баранины, конины, мяса пти- ЦЫ И др.);
субпродуктовые (из языков, печени, почек, рубца, смеси су[^] продуктов и др.);

из мясных продуктов (сосисок, колбасного фарша, свинок. ченостей и др.);
мясорастительные (из мясного сырья или субпродуктов с бавлением круп, бобовых, овощей);

жиробобовые (из свиного топленого жира, шпика с добавлением фасоли, чечевицы, гороха).

По *составу* различают мясные консервы: в собственном соку (с добавлением только соли и пряностей); в соусе (томатном, белом и др.); в желе (в железирующем соусе).

По *характеру обработки мясного сырья* различают консервы: с применением нитритного посола или без него; с предварительной тепловой обработкой сырья до порционирования (бланширование, обжаривание, варка) или без нее (мясное сырье закладывается в тару сырым).

По *степени измельчения мяса* различают консервы: кусковые; грубоизмельченные; тонкоизмельченные.

По *стойкости в хранении* в зависимости от стерилизующего эффекта консервы могут быть:

пастеризованные (полуконсервы или пресервы); стерилизованные на $\frac{3}{4}$ (низкотемпературная стерилизация); полностью стерилизованные (высокотемпературная стерилизация);

для тропических стран.

Пастеризованные консервы нагревают до температуры в центре банки 65... 75 °С, что обеспечивает стабильность качества изделий в течение 6 мес хранения при температуре 5 °С. Стерилизованные на $\frac{3}{4}$ консервы получают тепловой обработкой при температуре 108... 112 °С и величине стерилизующего эффекта $F= 0,6...0,8$ усл. мин. Срок хранения таких консервов при 10... 15 °С до 1 года. Полностью стерилизованные консервы — тепловой обработкой при температуре 117... 130 °С до величины $F= 4... 5,5$. Срок их хранения при температуре 25 °С 4 года. Консервы для тропических стран стерилизуют до величины $F= 12... 15$ усл. мин. Срок хранения этих консервов 1 год при температуре 40 °С. По *назначению* вырабатывают мясные консервы: закусовые (деликатесные); обеденные (для первых и вторых блюд);

специального назначения (диетические, лечебно-профилактические, для детского питания и спортсменов и др.).

По способу подготовки перед употреблением различают консервы, используемые:

Без предварительной тепловой обработки перед употреблением;
В нагретом состоянии;
В охлажденном состоянии;
В нагретом или охлажденном состоянии.
По продолжительности хранения различают консервы:
Длительного хранения (3...5 лет);
С ограниченным сроком хранения.

Ход работы:

1. Ознакомиться с дополнительным материалом (учебник, задание для лабораторной работы, ГОСТ).
2. Изучить маркировку консервных банок.

В соответствии с ГОСТ 13534 «Консервы мясные и мясорастительные. Упаковка, маркировка и транспортирование» банки должны быть художественно оформлены и маркированы путем литографирования или наклеивания бумажных этикеток. На этикетках указывается следующая информация:

наименование и местонахождение предприятия-изготовителя, его подчиненность и товарный знак (при его наличии);

наименование консервов;

сорт (при наличии сорта);

масса нетто;

обозначение нормативного документа на продукцию;

основной состав;

способ подготовки к употреблению;

сведения о пищевой и энергетической ценности;

срок и условия хранения;

дата выработки.

На крышки литографированных банок наносят методом рельефного маркирования или несмываемой краской условные обозначения: дату (число, месяц, год) выработки консервов, номер смены, номер предприятия-изготовителя, индекс смены.

Ситуационная задача: Какие условные обозначения указываются на литографических банках мясных консервов, если консервы, выработаны предприятием-изготовителем № 93 мясной промышленности в первую смену 9 июня 2010 г.

3. Изучение герметичности банок.

Для этого жестяные банки предварительно освобождаются от этикеток и моются. Банки помещают в один ряд в предварительно нагретую до кипения воду, взятую примерно в четырехкратном количестве по отношению к массе банки. Банки выдерживают в горячей воде 5 – 7 минут. Появление струйки пузырьков воздуха в каком-либо месте банке указывает на ее негерметичность.

4. Органолептическая оценка качества мясных консервов.

Последовательность органолептической оценки качества мясных консервов проводят по ГОСТ 9959:

1. Определение количества кусков и довесков в банке.
2. Установление наличия или отсутствия хрящей, крупных кровеносных сосудов или грубой соединительной ткани.
3. Определение консистенции кусков мяса.
4. Определение запаха.
5. Определение вкуса.
6. Определение вкуса и цвета жира.
5. Сделать вывод по проделанной работе.

Задание 5. Рассмотреть ситуацию. Партия консервов «Говядина тушеная» - 150 ящичков, хранилась на складе холодильника 1,5 месяца с момента поступления при $t +10\text{ C}$ и относительной влажности воздуха 75%. Консервы упакованы в картонные коробки. На торцевой стороне наклеена этикетка, содержащая информацию: предприятие – изготовитель; название продукта; сорт; количество банок; номер банки; масса нетто; дата изготовления. Перед отпуском со склада для определения качества консервов была отобрана выборка, составлен исходный образец в соответствии с ГОСТ 87560. Исходный образец подвергли наружному осмотру с целью определения внешнего вида, состояния упаковки и маркировки, наличия внешних дефектов. При внешнем осмотре установлено: консервы упакованы в металлические банки №8, банки имели бумажную этикетку, содержащую информацию: Предприятие – изготовитель

Наименование продукции - Говядина тушеная Сорт - высший Масса нетто - 325 г ГОСТ 5284-84 Условия и сроки хранения - хранить в сухом прохладном месте 3 года 12 Состав - говядина, жир, лук, специи, соль Пищевая ценность на 100 г продукта - белок – 16%, жир – 33%, энергетическая ценность 361 ккал. На крышке выштампована следующая информация: 01.02.4 1 250 697 Все банки были чистые, без признаков течи. При осмотре банок установлено: 4 банки имели вздувшиеся крышки, которые приобретают нормальное положение под нажимом пальцев, но после снятия давления пальцев крышка опять возвращается во вздутое положение; 6 банок имели незначительные зазубрены по окружности фальца и незначительные наплывы припоя по шву банки; 4 банки имели незначительную помятость корпуса банок без острых граней. Для проведения лабораторных исследований от исходного образца консервов был составлен средний образец. Результаты лабораторных испытаний представлены в табл. 1. Таблица 1. Органолептические и физико-химические показатели качества консервов

Показатели	Характеристика	Требования ГОСТ
1. Внешний вид и консистенция мяса	Мясо кусочками, мясной фарш, мясо волокнистое, не сочное, переваренное, присутствует грубая соединительная ткань и жировая ткань	2 3 1.
2. Вкус и запах	Отмечен привкус подгоревшего мяса	3.
3. Внешний вид мясного сока	В нагретом состоянии бульон темнокоричневого цвета, с наличием большого количества белковых хлопьев, мутный, при остывании желируется	4.
4. Масса, нетто	306,0 г	5.
5. Массовая доля мяса и жира	161,7 г	6.
6. Массовая доля жира	54,5 г	7.
7. Массовая доля поваренной соли	1,4%	8.
8. Массовая доля солей олова	0,017%	13 9.
9. Массовая доля солей свинца	0,0001%	1.

Произведите отбор проб для оценки качества мясных консервов. 2. Сопоставьте информацию, содержащуюся на этикетке исходного образца с требованиями ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования». Заполните табл. 1 (графу – Требования ГОСТ) и сделайте заключение о качестве мясных консервов.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите последовательность органолептической оценки качества мясных консервов
2. Какие обязательные данные должны быть на этикетке продукции
3. Классификация пищевых консервов

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

Микробиологический контроль сгущенных и сухих молочных консервов

Цель работы: произвести посевы сгущенного и сухого молока на МПА для определения общего количества бактерий.

Оборудование и материалы. Пробы сгущенного молока, чашки Петри, предметные и покровные стекла, микроскопы, бактериологические петли, среды – мясопептонный агар, молочный агар в пробирках, пробы сухого молока, стерильная вода – 90 мл, колба на 250 мл, стерильные пробирки, пипетки для разведений, вата, спирт, эфир.

Исследование микрофлоры сгущенного молока с сахаром

Стойкость сгущенного молока достигается пастеризацией и добавлением сахарозы в количестве 18% по отношению к сырому молоку. При этом подавляется жизнедеятельность большей части микрофлоры молока. Если отношение содержания сахарозы в сгущенном молоке к суммарному количеству сахара и воды равно 63-64%, то количество бактерий при хранении продукта не увеличивается.

Во избежание попадания микрофлоры в продукт, для его приготовления используется пастеризованное молоко высшего качества. Исследование сгущенного молока с сахаром проводится по той же методике, что и обычного молока.

Для отбора проб из банки со сгущенным молоком крышку фламбируют ватой, смоченной спиртом. Банку открывают стерильным ножом и немедленно закрывают крышкой стерильной чашки Петри. После тщательного перемешивания ложечкой отбирают навеску 10 г в стерильную колбу. Смешивают с 90 мл стерильной воды 37-40°C. Из приготовленной таким образом суспензии готовят разведения обычным способом.

Посевы производят на МПА – разведения 1:10, 1:100, 1:1000 для определения общего количества бактерий, на молочный агар – разведения 1:10, 1:100 для количественного учета протеолитических бактерий; на стерильно-цельное молоко – разведения 1:10, 1:100, 1:1000, 1:10000 для подсчета маслянокислых бактерий; на сусло-агар – разведение 1:10 для подсчета дрожжей и плесневых грибов; на среду Кесслера – разведения 1:10,

1:100 для определения *Escherichia coli*. Посевы в чашках Петри выращивают в термостате при 30°C в течение 3 суток. Затем проводят подсчет и микроскопию препаратов из колоний.

Особую опасность представляют плесневые грибы, дрожжи и пигментообразующие микрококки, вызывающие загустевание молока и пептонизацию казеина. Дрожжи вызывают бомбаж, грибы – плесневение. Источником попадания в продукт этих микроорганизмов является чаще всего, хранившийся сахар. Кроме того, плесневые грибы вызывают образование колоний в виде подушечек различных размеров и окраски у дна банки по швам.

Развитие пигментовых микрококков способно вызывать загустевание с появлением неприятного, сырного запаха. При этом образуется молочная кислота. А под действием сычужных ферментов изменяются белки молока.

Согласно стандартам, сгущенные с сахаром молочные консервы по микробиологическим показателям должны удовлетворять следующим требованиям. Общее количество бактерий в 1 г допускается не более 50000. При посеве в среду Кесслера в три параллельные пробирки по 1 г консервов в каждую, присутствие кишечной палочки допускается не более, чем в одной пробирке.

Исследование сухого молока

В сухой стерильной бюксе взвешивают 1 г сухого молока. Переносят навеску в пробирку с 9 мл стерильной воды при 37-40°C, взбалтывают до растворения 10-15 минут. Из этой пробирки готовят последующие разведения.

Посевы производят на МПА – разведения 1:10, 1:100, 1:1000 для определения общего количества бактерий; на молочный агар – разведения 1:10, 1:100 для количественного учета протеолитических бактерий; на среду Кесслера – разведения 1:10 и 1:100 для определения титра; на стерильное молоко – разведения 1:10, 1:100, 1:1000 для количественного учета молочнокислых бактерий.

Согласно стандарту сухое молоко в зависимости от бактериальной обсемененности разделяют на высший и первый сорт.

Общее количество бактерий в 1 г сухого молока допускается не более 50000 для молока высшего сорта и 100000 для 1 сорта. Содержание патогенных бактерий и кишечной палочки не допускается.

Контрольные вопросы:

- 1 Отбор и подготовка для исследования проб сгущенного и сухого молока.
- 2 Питательные среды, используемые для определения общего количества бактерий, протеолитических, маслянокислых бактерий, дрожжей и плесневых грибов.
- 3 Определение Coli-титра и бактериологическая оценка доброкачественности продукта.
- 4 Что представляют собой молочные консервы?
- 5 На каких принципах основано консервирование молочных продуктов?
- 6 Что подразумевают под абиозом, асмоанабиозом и ксероанабиозом?
- 7 Назовите источники обсеменения микроорганизмами сгущенного стерилизованного молока и сгущенного молока с сахаром.
- 8 Перечислите пороки сгущенного стерилизованного молока.
- 9 Как влияют различные группы микроорганизмов на качество сгущенного молока с сахаром, сухого молока?
- 10 Какие микробиологические показатели определяют при контроле качества сгущенного молока?
- 11 Как контролируют производство сухих молочных консервов?

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 9

Изучение микрофлоры мясных консервов.

Технологические расчеты при производстве сгущенных молочных консервов. Оценка качества сырья

Цель работы: произвести бактериоскопию консервов. Произвести технологические расчеты при производстве консервов

Большое количество (20-60%) консервов после стерилизации содержит жизнеспособные микроорганизмы, которые при нарушении условий хранения размножаются и вызывают порчу продукта. Поэтому необходимо бактериологическое исследование консервов.

Бактериоскопия (мясные консервы). Из глубины куска мяса консервов стерильными ножницами вырезают маленький кусочек, которым делают мазки-отпечатки на подготовленных обезжиренных предметных стеклах. Препараты фиксируют над пламенем спиртовки, окрашивают по Граму и метиленовой синью, исследуют под микроскопом. Бактерии, погибшие в консервах во время стерилизации, окрашиваются очень плохо, бледно; бактерии, оставшиеся в консервах живыми после стерилизации, окрашиваются интенсивно и хорошо

заметны. К донышку консервной банки подбирают половину бактериологической чашки так, чтобы края ее свисали по бокам банки. Берут пластмассовые стерильные чашки разового пользования или обычные стерилизуют сухим паром при температуре 160°C в течение часа.

Банки консервов освобождают от этикеток, обтирают тампоном со спиртом, а на крышку банки наливают немного спирта и обжи-гают. На подготовленную крышку банки ставят обожженный про-бойник и ударом молотка пробивают отверстие в крышке консерв-ной банки. Вынув пробойник, крышку немедленно накрывают под-готовленной бактериологической чашкой. При высевах чашку при-поднимают и стерильной пипеткой берут 0,5 мл материала из бан-ки для исследования на аэробы и 1,0-2,0 мл для исследования на анаэробы. Высевы производят на среду Эндо и в две пробирки на мясопептонный бульон с 0,5% глюкозы, рН 7,2. Одну пробирку засеянной среды подогревают 20 мин при температуре 80°C на во-дяной бане. Высевы выдерживают 5 сут. в термостате при темпера-туре 37°C. Выросшие культуры изучают морфологически на под-вижность и окраску по Граму.

Если на среде Эндо рост не получен, а в бульоне оказалась не чистая культура, то следует из бульона сделать высев на среду Эндо с тем, чтобы выделить колонии, принадлежащие к группе кишечной палочки, если таковые окажутся. Если в посевах, прогревом при 80°C в течение 20 мин, окажется рост, то это будет свидетельствовать о том, что в консервах имеются спорообразующие бактерии.

Посевы на анаэробы проводят на печеночном бульоне Китта-Тароцци. Подлежащие бактериологическому исследованию банки консервов выдерживают 5 сут. в термостате. Среды (две пробирки на банку консервов) освобождают от кислорода кипячением в те-чение 25 мин на водяной бане и быстро охлаждают в холодной воде. Посевы в пробирках прогревают 20 мин на водяной бане при 80°C с тем, чтобы убить (инактивировать) неспоровые формы бакте-рий. Выращивание ведут в термостате 5--6 сут. при 37°C. Проверку роста и последующее изучение выросших культур проводят по об-щепринятой методике.

Технологические расчеты при производстве сгущенных молочных консервов. Оценка качества сырья

Состав молочных консервов регламентируется государственными стандартами. Для получения молочных консервов с определенным соотношением жира и сухих обезжиренных веществ нужно направить на переработку молочную смесь, прошедшую стандартизацию, имеющую такой же показатель отношения жира к сухим обезжиренным веществам, как в готовом

продукте. Исходное сырье – молоко. Оно имеет, как правило, другие показатели, поэтому его необходимо нормализовать сливками или обезжиренным молоком. Нормализацию проводят либо путем отбора сливок в сепараторах-нормализаторах, либо путем смешивания исходного молока-сырья со сливками или с обезжиренным молоком. Количество необходимых компонентов нормализации рассчитывают по формулам. Кроме того, предварительно определяют теоретический выход продукции.

Сохранность молочных консервов зависит от качества молока, приемов его подготовки к обработке и соблюдения технологических режимов. Общее требование к исходному молоку: оно должно быть пригодным для консервирования.

Оценка качества цельного молока, его пригодности для целей консервирования производится в соответствии со стандартом на закупаемое молоко и требованиями технологических инструкций. Молоко не должно иметь пороков вкуса и запаха, и, в частности, таких, которые обусловлены посторонними нелетучими веществами. Оно должно обладать высокой термоустойчивостью, зависящей от титруемой кислотности, рН и солевого (ионного) равновесия. Требования к титруемой кислотности зависят от вида продукта. Кислотность должна быть не более 16–18 °Т – для концентрированного стерилизованного молока, 19 °Т – сгущенного стерилизованного молока и 20 °Т – других видов молочных консервов.

К обязательным показателям контроля качества, пригодности молока для консервирования относятся следующие: массовые доли сухого молочного остатка, СОМО и жира (Ж), титруемая кислотность, группа чистоты, класс микробиологической загрязненности, группа термоустойчивости по алкогольной пробе (сгущенные стерилизованные молочные консервы), отношение Ж/СОМО.

Основными показателями контроля качества компонентов, используемых для регулирования состава молока, являются массовые доли сухого молочного остатка, СОМО, жира и кислотность.

Выполнение расчетов

Исходные данные для расчетов представлены в табл. 1, 2, 3.

В учебных целях студентам предлагается несколько вариантов состава сгущенного молока с сахаром, сгущенного стерилизованного молока. Каждый студент выполняет расчет по своему варианту состава готового продукта.

Таблица 3. Состав сырья

Физико-химические показатели	Вариант				
	1	2	3	4	5
Молоко:					
массовая доля жира, %	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0
плотность, кг/м ³	1027	1027	1028	1029	1029
Обезжиренное молоко	0,05				
Сливки: массовая доля жира, %	31	32	33	34	35

Таблица 4. Состав сгущенного молока с сахаром

Вариант	Массовая доля, %			
	жира	сухого молочного остатка	сахара	влаги
1	8,7	29,5	44,5	26
2	8,6	29,4	44,6	26
3	8,7	29,3	44,7	26
4	8,5	29,2	44,8	26
5	8,6	29,1	44,9	26

Таблица 5. Состав сгущенного стерилизованного молока

Вариант	Массовая доля, %	
	жира	сухого молочного остатка
1	7,8	25,5
2	7,8	25,6
3	7,9	25,7
4	7,9	25,8
5	8	25,9

Приводим порядок расчета при производстве сгущенного молока с сахаром. Сухие вещества исходного сырья – молока СВ_м (%):

$$СВ_{м} = \frac{4,9Ж_{м} + А}{4} + 0,5, \quad (5)$$

где Ж_м – массовая доля жира в молоке, %; А – плотность молока, °

А - Сухой обезжиренный молочный остаток СОМО (%):

$$СОМО_{м} = СВ_{м} - Ж_{м}. \quad (6)$$

Сухой обезжиренный молочный остаток продукта СОМО (%):

$$СОМО_{пр} = 100 - В_{пр} - Ж_{пр} - Сах_{пр}, \quad (7)$$

где $V_{\text{пр}}$ – массовая доля влаги в продукте, %;
 $J_{\text{пр}}$ – массовая доля жира в продукте, %;
 $\text{Сах}_{\text{пр}}$ – массовая доля сахара в продукте, %.

Жирность смеси $J_{\text{см}}$ (%):

$$J_{\text{см}} = \frac{J_{\text{пр}} \text{СОМО}_{\text{см}}}{\text{СОМО}_{\text{пр}}}, \quad (6)$$

где $\text{СОМО}_{\text{см}}$ – массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка в смеси, %. Массовая доля сухих веществ в нормализованной смеси СВ_{см} (%):

$$\text{СВ}_{\text{см}} = \text{СОМО}_{\text{см}} + J_{\text{см}}. \quad (7)$$

Нормализация смешением. Количество сливок, необходимых при нормализации смешением $K_{\text{сл}}$ (кг):

$$K_{\text{сл}} = \frac{K_{\text{м}} (J_{\text{см}} - J_{\text{м}})}{J_{\text{сл}} - J_{\text{см}}}, \quad (8)$$

где $J_{\text{сл}}$ – массовая доля жира в сливках, %.

Количество обезжиренного молока, необходимого при нормализации смешением $K_{\text{о}}$ (кг):

$$K_{\text{о}} = \frac{K_{\text{м}} (J_{\text{м}} - J_{\text{см}})}{J_{\text{см}} - J_{\text{о}}}, \quad (9)$$

где $J_{\text{о}}$ – массовая доля жира в обезжиренном молоке, %

В этом случае количество нормализованной смеси $K_{\text{см}}$ (кг): • при нормализации сливками:

$$K_{\text{см}} = K_{\text{м}} + K_{\text{сл}}; \quad (10)$$

• при нормализации обезжиренным молоком:

$$K_{\text{см}} = K_{\text{м}} + K_{\text{о}}. \quad (11)$$

Нормализация в потоке с использованием сепаратора-нормализатора. Количество сливок $K_{\text{сл}}$ (кг), которое нужно отнять от партии молока в сепараторе-нормализаторе:

$$K_{\text{сл}} = \frac{K_{\text{м}} (Ж_{\text{м}} - Ж_{\text{см}})}{Ж_{\text{сл}} - Ж_{\text{см}}}. \quad (12)$$

Количество нормализованной смеси $K_{\text{см}}$ (кг):

$$K_{\text{см}} = K_{\text{м}} - K_{\text{сл}}. \quad (13)$$

Коэффициент потерь сахара $K_{\text{псах}}$:

$$K_{\text{псах}} = \frac{100 - П_{\text{сах}}}{100}, \quad (14)$$

где $П_{\text{сах}}$ – норма потерь сахара, % ($П_{\text{сах}} = 1,65$ %).

Количество сахара, необходимого для партии сгущенного молока $K_{\text{сах}}$ (кг):

$$K_{\text{сах}} = \frac{K_{\text{см}} Ж_{\text{см}} C_{\text{сах}} K_{\text{псах}}}{100 Ж_{\text{пр}}}, \quad (15)$$

где $C_{\text{сах}}$ – массовая доля сахарозы в продукте, %.

Количество воды, необходимой для приготовления сиропа $K_{\text{в}}$ (кг):

$$K_{\text{в}} = \frac{K_{\text{псм}} (СВ_{\text{сах}} - СВ_{\text{сир}})}{СВ_{\text{сир}}}, \quad (16)$$

где $СВ_{\text{сир}}$ – массовая доля сухих веществ в сиропе, % ($СВ_{\text{сир}} = 70-75$ %). Количество смеси с сиропом на варку $K_{\text{нс}}$ (кг):

$$K_{\text{н.с}} = K_{\text{см}} + K_{\text{сах}} + K_{\text{в}}. \quad (17)$$

Массовая доля сухих веществ в смеси, направляемой на варку $СВ_{\text{нс}}$ (кг):

$$СВ_{\text{н.с.}} = \frac{K_{\text{см}} C_{\text{см}} - K_{\text{сах}} СВ_{\text{сах}}}{K_{\text{см}} + K_{\text{сах}} + K_{\text{в}}}. \quad (18)$$

Определяем количество выпаренной влаги при сгущении W (кг):

$$W = (K_{\text{нс}} - 1) \frac{СВ_{\text{н.с.}}}{СВ_{\text{пр}}}. \quad (19)$$

Коэффициент потерь сухих веществ $K_{п}$:

$$K_{п} = \frac{100 - П_{св}}{100}, \quad (20)$$

где $П_{св}$ – норма потерь сухих веществ, % ($П_{св} = 0,75$ %).

Количество готового продукта K (кг):

$$K_{пр} = \frac{K_{н.с} СВ_{н.с} K_{п}}{СВ_{пр}}; \quad (21)$$

$$K_{пр} = (K_{н.с} - W) K_{п}. \quad (22)$$

Расчет в производстве стерилизованного сгущенного молока проводится аналогично. При этом исключаются формулы, связанные с определением количества сахара и воды для приготовления сиропа.

Методика проведения исследований

Материальное обеспечение: • сырье: молоко цельное; • приборы и реактивы: центрифуга; водяная баня; сушильный шкаф; весы аналитические; ареометр; прибор для определения чистоты; титровальная установка; бюксы с прокаленным песком и стеклянной палочкой; молочные жиромеры; пипетки на 1, 5, 10, 10,77, 20 см³; химические стаканы на 50, 100, 250 см³; пробирки стеклянные стерильные с пробками; мерные цилиндры на 250, 500 см³; фильтры; редуктазник; термометры; серная кислота (плотностью 1810–1820 кг/м³); изоамиловый спирт (плотностью 811–813 кг/м³); 1 %-ный спиртовой раствор фенолфталеина; раствор гидроксида натрия (гидроокиси) с концентрацией 0,1 моль/дм³; 2,5 %-ный раствор сернокислого кобальта; раствор резазурина. Каждый студент получает объект исследования (1 образец молока), в котором необходимо исследовать химический состав и его качество. К важнейшим показателям качества молока относятся: органолептические свойства (вкус, цвет, запах, консистенция), термоустойчивость, массовая доля жира и сухого вещества, кислотность, чистота (по эталону), бактериальная обсемененность. Приводим основные методы оценки качества молока, входящие в систему государственной стандартизации пищевого сырья и готового продукта.

Определение чистоты молока (ГОСТ 8218-89)

Метод основан на определении механических примесей путем фильтрования определенного объема молока и сравнения загрязненного фильтра с эталоном для установления группы чистоты. Мерной кружкой отбирают 250 см³ хорошо перемешанного молока (рекомендуется для ускорения фильтрования подогреть его до температуры 35–40 °С) и выливают в сосуд прибора. По окончании фильтрования молока фильтр помещают на лист бумаги, лучше пергаментной, и просушивают на воздухе, предохраняя от попадания пыли. В зависимости от количества на фильтре механической примеси молоко подразделяется на три группы по эталону: 1 – на фильтре отсутствуют частицы механической примеси, 2 – на фильтре имеются отдельные частицы механической примеси; 3 – на фильтре заметный осадок мелких или крупных частиц механической примеси (волоски, частицы сена, песка).

Определение плотности молока (ГОСТ 3625-84)

Измерение плотности молока производят специальным ареометром (лактоденсиметром), который имеет две шкалы. Верхняя шкала показывает температуру молока в °С, а нижняя – его плотность. Плотность натурального молока находится в пределах 1027–1031 кг/м³; поскольку меняются только третья и четвертая цифры после запятой, то принято обозначать их градусами ареометра, например, 27 °А (лактоденсиметра). Температура при измерении молока должна быть 20 °С. Если она не соответствует этой величине, то вводится поправка на температуру, равная 0,2 °А на каждый градус. Поскольку при снижении температуры плотность молока возрастает, а при повышении наоборот снижается, то при температуре выше 20 °С поправку следует прибавлять к полученному результату, а при температуре ниже 20 °С – отнимать.

Например: известна плотность молока при 25 °С – 1028 кг/м³. Тогда поправка на температуру составит: $(25-20)0,2 = 1 \text{ °А} = 0,001 \text{ кг/м}^3$. Истинная плотность будет равна: $1028 + 0,001 = 1029 \text{ кг/м}^3$. Если температура молока 15 °С, то поправку следует вычесть: $(1028 - 0,001 = 1027 \text{ кг/м}^3)$.

Пробу объемом 0,25 или 0,50 дм³ тщательно перемешивают и осторожно, во избежание образования пены, переливают по стенке в сухой цилиндр, который следует держать в слегка наклонном положении. Цилиндр с исследуемой пробой устанавливают на ровной и горизонтальной поверхности. Сухой и чистый ареометр медленно опускают в исследуемую пробу, погружая его до тех пор, пока до предполагаемой отметки ареометрической шкалы не останется 3–4 мм, затем оставляют его в свободно плавающем состоянии. Ареометр не должен касаться стенок цилиндра.

Отсчет показаний плотности и температуры проводят визуально со шкалы ареометра через 3 мин после установления его в неподвижном положении. При отсчете показаний плотности мениск шкалы должен находиться на уровне глаз. Отсчет показаний проводят по верхнему краю мениска с точностью до 0,0005, отсчет температуры – с точностью до 0,5 °С.

Определение кислотности молока (ГОСТ 3624-92)

Кислотность свежего молока зависит от содержащихся в нем белков, обладающих кислыми свойствами, кислых солей Na, Ca, Mg, K и углекислого газа. Кислотность молока определяется в градусах Тернера (°Т). Градусы Тернера являются условными единицами и соответствуют количеству миллилитров раствора гидроксида натрия концентрацией 0,1 моль/кг, необходимого для нейтрализации 100 см³ молока до слабощелочной реакции с индикатором (фенолфталеином). В коническую колбу вместимостью 150–200 см³ отмеривают с помощью пипетки 10 см³ молока, прибавляют 20 см³ дистиллированной воды и три капли раствора фенолфталеина. Смесь тщательно перемешивают и титруют раствором гидроксида натрия (калия) до появления слабо-розового окрашивания, соответствующего контрольному эталону окраски, не исчезающего в течение 1 мин. Для приготовления контрольного эталона окраски в такую же колбу вместимостью 150–200 см³ отмеривают пипеткой 10 см³ молока, 20 см³ воды и 1 см³ 2,5 %-ного раствора сернокислого кобальта. Эталон пригоден для работы в течение одной смены.

Кислотность молока в градусах Тернера равна объему водного раствора гидроксида натрия (калия), затраченному на нейтрализацию 10 см³ молока, умноженному на 10.

Определение массовой доли жира в молоке (ГОСТ 5867-90)

Для определения массовой доли жира в молоке применяют метод Гербера. Определение производят с помощью жиромера. Сущность метода заключается в растворении белков молока серной кислотой, в результате чего жировые шарики теряют свою оболочку, объединяются в единый жировой слой и количество жира легко измерить с помощью шкалы жиромера. Для ускорения отделения жира от плазмы добавляют изоамиловый спирт, который понижает поверхностное натяжение жировых шариков и способствует их слиянию. В чистый молочный жиромер, стараясь не смочить горлышко, наливают специальным дозатором 10 см³ серной кислоты (плотностью 1810–1820 кг/м³) и осторожно, чтобы жидкости не смешивались, добавляют пипеткой 10,77 см³ молока, приложив кончик пипетки к стенке горлышка жиромера под углом (уровень молока в пипетке устанавливают по нижней точке мениска).

Молоко из пипетки должно вытекать медленно, и после опорожнения пипетку отнимают от горлышка жироскопа не ранее чем через 3 с. Выдувание молока из пипетки не допускается. Затем в жироскоп добавляют специальным дозатором 1 см³ изоамилового спирта (811–813 кг/м³). Горлышко жироскопа закрывают сухой пробкой (ее вводят немного более чем наполовину), после чего жироскоп встряхивают до полного растворения белковых веществ, перевертывая 4–5 раз так, чтобы жидкости в нем полностью перемешались, и снова ставят его пробкой вниз на 5 мин в водяную баню с температурой (65 ± 2) °С. Вынув из бани, жироскопы вставляют в патроны (стаканы) центрифуги рабочей частью к центру, располагая их симметрично, один против другого. При нечетном количестве жироскопов в центрифугу дополнительно помещают жироскоп, наполненный водой.

Закрыв крышку центрифуги, жироскопы центрифугуют в течение 5 мин со скоростью вращения не менее 1000 об/мин. Затем каждый жироскоп вынимают из центрифуги и движением резиновой пробки регулируют столбик жира в жироскопе так, чтобы он находился в трубке со шкалой. Жироскопы снова погружают пробками вниз в водяную баню. Уровень воды в бане должен быть несколько выше уровня жира в жироскопе. Температура воды в бане должна быть (65 ± 2) °С. Через 5 мин жироскопы вынимают из водяной бани и быстро производят отсчет жира. При отсчете жироскоп держат вертикально, граница жира должна находиться на уровне глаз. Движением пробки вверх и вниз устанавливают нижнюю границу столбика жира на целом делении шкалы жироскопа и от него отсчитывают число делений до нижней точки мениска столбика жира.

Граница раздела жира и кислоты должна быть резкой, а столбик жира прозрачным. При наличии кольца (пробки) буроватого или темно-желтого цвета, а также различных примесей в жировом столбике анализ проводят повторно.

Показания жироскопа соответствуют массовой доле жира в молоке в процентах. Объем 10 малых делений шкалы молочного жироскопа соответствует 1 % жира в продукте. Отсчет жира производят с точностью до одного малого деления жироскопа. Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,1 % жира.

Определение сухого остатка молока (ГОСТ3626-73)

Сухим остатком молока *S* называется сумма всех компонентов молока, которые остаются после его высушивания до постоянного веса. Основу сухого остатка составляют молочный сахар, жир, белок и минеральные соли. Различают также сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО), который представляет собой сухой остаток молока за вычетом жира: СОМО – *S* – Ж. Существует

несколько методов определения сухого остатка молока: арбитражный, ускоренный, расчетный. В условиях производства чаще всего применяют ускоренный метод, который заключается в следующем.

В металлическую бюксу на дно укладывают два кружка марли, высушивают с открытой крышкой при 105 °С в течение 20–30 мин и, закрыв крышкой, столько же охлаждают в эксикаторе, затем взвешивают. В подготовленную бюксу пипеткой вносят 3 см³ исследуемого продукта, равномерно распределяя его по всей поверхности марли, и закрыв крышкой, взвешивают. Затем открытую бюксу и крышку помещают в сушильный шкаф при 105 °С на 60 мин, после чего бюксу закрывают, охлаждают и взвешивают. Высушивание и взвешивание продолжают через 20–30 мин до получения разницы в массе между двумя последовательными взвешиваниями не более 0,001 г. Сухой остаток на поверхности марлевого кружка должен иметь равномерный светло-желтый цвет.

Массовую долю сухого вещества C (%) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{(m_1 - m_0)100}{m - m_0}, \quad (23)$$

где m_0 – масса бюксы с марлевым кружком, г;

m – масса бюксы с марлевым кружком и исследуемой пробой молока до высушивания, г;

m_1 – масса той же бюксы после высушивания, г.

Определение термоустойчивости молока (ГОСТ 25228-82)

В чистую чашку Петри наливают 2 см³ исследуемого молока или сливок, приливают 2 см³ этилового спирта требуемой объемной доли, круговыми движениями смесь тщательно перемешивают. Спустя 2 мин наблюдают за изменением консистенции анализируемого молока или сливок.

Если на дне чашки Петри при стекании анализируемых смесей молока или сливок со спиртом не появились хлопья, считается, что они выдержали алкогольную пробу.

В зависимости от того, какой раствор этилового спирта не вызвал осаждения хлопьев в испытуемых молоке и сливках, их подразделяют на группы.

Группа	1	2	3	4	5
Объемные доли этилового спирта, %	80	75	72	70	68

Определение бактериальной обсемененности молока (ГОСТ9225-84)

Метод основан на восстановлении резазурина окислительно-восстановительными ферментами, выделяемыми в молоко микроорганизмами. По продолжительности изменения окраски резазурина оценивают

бактериальную обсемененность сырого молока.

В пробирку наливают по 1 см³ рабочего раствора резазурина и по 10 см³ исследуемого молока, закрывают резиновыми пробками и смешивают путем медленного трехкратного переворачивания пробирок.

Пробирки помещают в редуктазник с водой, температура которой (37 ± 1) °С. Вода в редуктазнике после погружения пробирок с молоком должна доходить до уровня жидкости в пробирке или быть немного выше. Температуру воды поддерживают в течение всего времени определения (37 ± 1) °С.

Пробирки с молоком и резазурином на протяжении анализа должны быть защищены от света прямых солнечных лучей (редуктазник должен быть плотно закрыт крышкой).

Время погружения пробирок в редуктазник считают началом анализа. Показания снимают через 20 мин и 1 ч. После снятия показаний через 20 мин пробирки с обесцвеченным молоком удаляют из редуктазника. Появление окрашивания молока в этих пробирках при встряхивании не учитывают. По истечении 1 часа оставшиеся пробирки вынимают из редуктазника, осторожно переворачивают.

В зависимости от продолжительности обесцвечивания или изменения цвета молоко относят к одному из четырех классов, указанных в таблице ниже.

Таблица 6 Класс оценки молока

Класс	Оценка качества молока	Продолжительность изменения цвета	Окраска молока	Ориентировочное количество бактерий в 1 см ³ молока
1	Хорошее	Через 1 ч	Серо-сиреневая до сиреневой со слабым серым оттенком	До 500 тыс.
2	Удовлетворительное	То же	Сиреневая с розовым оттенком или ярко-розовая	От 500 тыс. до 4 млн
3	Плохое	То же	Бледно-розовая или белая	От 4 до 20 млн
4	Очень плохое	Через 20 мин	Белая	От 20 млн и более

Результаты каждого анализа заносят в таблицу и делают вывод о качестве молока.

Таблица 7 Оценка качества молока

Показатели	Сырье			
	1	2	3	4
Плотность, кг/м ³				
Массовая доля жира, %				
Массовая доля сухих веществ, %				
Группа чистоты				
Кислотность, °Т				
Бактериальная обсемененность, класс				
Термоустойчивость, группа				

Контрольные вопросы

1. Расчет массовой доли жира в молоке.
2. Расчет массовой доли сухих веществ в молоке.
3. Анализ на термоустойчивость.
4. Определение плотности.
5. Определение чистоты.
6. Анализ на бактериальную обсемененность.
7. Определение кислотности.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 10

Изучение технологии сгущенных молочных консервов с сахаром

Цель: произвести выработку сгущенного молока

Основными видами продуктов консервирования цельного молока сахарозой являются молоко цельное и нежирное сгущенное с сахаром, сливки сгущенные с сахаром, какао со сгущенным молоком и сахаром, кофе со сгущенным молоком и сахаром. Эти продукты получают из цельного молока, подвергнутого тепловой обработке, нормализованного обезжиренным молоком, пахтой или сливками, путем выпаривания части воды и консервирования сахарозой.

Состав и свойства сгущенных молочных консервов с сахаром представлены в табл. 6. Все продукты хорошо растворяются в воде и отличаются высокой пищевой ценностью, сладким, чистым вкусом, без посторонних привкусов и запахов. Продукты без вкусовых наполнителей обладают белым с кремовым оттенком цветом, с вкусовыми наполнителями – темно-коричневым цветом, хорошо выраженным вкусом и запахом какао, натурального кофе или кофейного

напитка. Однородная по всей массе продукта консистенция (размеры кристаллов лактозы 8-10 мкм) характерна для всех сгущенных молочных консервов с сахаром и вкусовыми наполнителями. Вязкость колеблется от 3 до 10 Па·с. Не допускаются патогенные микроорганизмы и бактерии группы кишечной палочки. Общее количество бактерий в 1 г продукта нормируется только в продуктах с вкусовыми наполнителями.

В технологический процесс производства сгущенных молочных консервов включаются следующие операции:

- приемка молока и оценка качества;
- очистка, охлаждение, резервирование молока;
- стандартизация;
- предварительная тепловая обработка молока;
- гомогенизация;
- сгущение молока, внесение сахарного сиропа (сахара) и вкусовых наполнителей;
- охлаждение готового продукта;
- расфасовка, маркировка, упаковка.

Приемка, оценка качества, подготовка сырья осуществляется по общепринятой схеме. Молоко не должно иметь пороков вкуса и запаха. Кислотность молока для производства сгущенного молока с сахаром должна быть не выше 20 °Т. Сырье хранят при температуре 4–8 °С не более 12 часов. Эта операция необходима для создания запаса сырья с целью обеспечения бесперебойной работы всего технологического оборудования. При стандартизации учитываются массовая доля жира в продукте и нормализованной смеси, массовая доля СОМО продукта и нормализованной смеси. Режимы предварительной тепловой обработки: 85–95 °С без выдержки. Однако тепловая обработка может осуществляться при температуре и более 100 °С (105–115 °С без выдержки), что предотвращает загустевание сгущенных молочных консервов с сахаром при хранении.

Таблица 8 Состав и свойства некоторых консервированных молочных продуктов

Физико-химические показатели	Молоко цельное Сгущенное с саха- ром	Какао со сгущен- ным молоком и сахаром	Кофе со сгущенным молоком и сахаром	Сливки со сгущен- ным
Массовая доля влаги, %, не более	26,5	27,5	29,0	26,0
Массовая доля сахарозы, %, не менее	43,5	43,5	44,0	37,0
Массовая доля сухих веществ молока с какао или с экстрактивными веществами кофе и цикория, %, не менее	–	28,5	27,0	–
В том числе жира, %, не менее	–	7,5	7,0	–
Массовая доля олова, %, не более	–	0,01	0,01	–
Массовая доля меди, %, не более	–	0,0005		–
Массовая доля свинца, %, не более	–	Не до- пуска-		–
Вязкость свежеработанного продукта (до двух месяцев хранения), Па · с	3,0– 10,0	3,0– 10,0	–	–
Общая массовая доля сухих веществ молока, %, не менее	28,5	–	–	
В том числе жира, %, не менее	8,5	–	–	
Кислотность, °Т, не более	48	–	–	
Допускаемые размеры кристаллов молочного сахара, мкм, не более	15		–	
Чистота восстановленного сгущенного молока по эталону, не ниже группы	II		–	

С целью уменьшения скорости отстаивания белково-жирового слоя при хранении продукта нормализованная смесь перед сгущением подвергается гомогенизации при температуре 65–75 °С и давлении 10–12 МПа.

Сгущение осуществляется в вакуум-выпарных установках периодического и непрерывного действия, одно-, двух- или многокорпусных. В двухкорпусном

вакуум-аппарате периодического действия температура сгущения в первом корпусе – 60–70 °С; втором – 50–55 °С; в трехкорпусном температура сгущения в первом корпусе 75 °С, втором – 62 °С, третьем – 45 °С.

При производстве сгущенных молочных консервов с сахаром для консервирования применяют сахар-песок с массовой долей сахарозы не менее 99,75 %; инвертного сахара не более 0,05 %; влаги не более 0,14 %. Для приготовления сахарного сиропа используется питьевая вода. Сахар-песок просеивают, смешивают с рассчитанным количеством воды, нагревают до температуры 95 °С, выдерживают 5 мин, фильтруют и отправляют в вакуум-аппарат. Концентрация сиропа 70–75 %.

Процесс сгущения ведут до концентрации сухих веществ 70–71 %. Затем продукт подается на охлаждение в вакуум-охладитель, где за счет самоиспарения влаги достигается его стандартная влажность. Продукт охлаждается до температуры расфасовки 18–20 °С.

Охлаждение проводится в одну ступень, внутренняя теплота продукта расходуется на парообразование кипением, в результате продукт охлаждается и одновременно дополнительно подсгущается на 3–3,5 %. Вязкость его при этом увеличивается в 2–3 раза. Процесс охлаждения сопровождается кристаллизацией лактозы. При достижении 30–32 °С – температуры массовой кристаллизации лактозы – вносится мелкораспыленная кристаллическая лактоза в количестве 0,02 % или 1 % предварительно изготовленного сгущенного молока с бархатистой консистенцией. Лактоза вносится с целью создания массовых центров кристаллизации во избежание порока «песчанности».

Готовый охлажденный продукт фасуют в потребительскую (банки № 7, алюминиевые тубы, бумажные пакеты, полистироловые коробочки) или транспортную (деревянные бочки, фанерно-штампованные барабаны, фляги) тару.

Содержание работы

1. Составление технологической схемы производства сгущенного молока с сахаром в аппаратурном оформлении.
2. Оценка качества исходного сырья.
3. Выполнение необходимых расчетов по стандартизации и приготовлению сахарного сиропа.
4. Выработка сгущенного молока с сахаром на лабораторной установке.
5. Оценка качества готового продукта.

Ход работы

1. Начертить схему технологического процесса производства сгущенного молока с сахаром (аппаратурное оформление) в промышленных условиях.

Оборудование пронумеровать и дать его наименование.

2. Оценка качества сырья проводится в соответствии с ГОСТ Р 52054-2003. Методики исследования качества сырья изложены в лабораторной работе 1. Результаты исследований внести в табл. 7.

3. Расчеты по составлению нормализованной смеси, приготовлению сахарного сиропа и выхода готовой продукции проводятся в соответствии с методиками и формулами расчета, представленными в лабораторной работе 1.

4. Производится выработка сгущенного молока с сахаром на лабораторной установке.

Лабораторная установка по выпариванию состоит из электрической плитки, противоточного холодильника Либиха, конической колбы из термостойкого стекла, приемной емкости для сбора испаряемой влаги.

Подготовленную к выпариванию молочную смесь (пастеризованную при температуре 95 °С) помещают в коническую колбу из термостойкого стекла. Колбу со смесью закрепляют на штативе и устанавливают на электроплитку. Затем колбу соединяют с холодильником. На свободный конец холодильника надевается резиновая трубка, которая опускается в мерный цилиндр, где собирается конденсат. Нагрев на электроплитке регулируется таким образом, чтобы молочная смесь кипела с умеренным пенообразованием (не происходило попадания пены в холодильник).

Таблица 8 Физико-химические показатели

Физико-химические показатели	Смесь молочная	Сахарный сироп	Выпаренная влага	Выход продукта			Потери
				теор.	рег.	практ.	
Количество, кг							
Массовая доля сухих веществ, %							
Массовая доля жира, %							
Кислотность, °Т							
Плотность, еА							
Группа чистоты							

Сахар может вноситься в виде сиропа или в сухом виде в начале процесса выпаривания или в подгущенную смесь.

Конец сгущения определяют по плотности сгущенного молока, которая должна быть в пределах 1280–1300 кг/м³. После окончания сгущения продукт осторожно охлаждают под струей холодной воды и замеряют фактическое

количество выпаренной влаги. Фактический выход продукта сравнивается с теоретическим. Определяют технологические потери. Все данные оформляют в виде таблицы.

Проводят оценку качества готового продукта по ГОСТ 8764-73.

Методика проведения исследований

Материальное обеспечение: сырье - цельное молоко, сахар; **приборы и реактивы:** электрическая плитка; центрифуга; водяная баня; весы; ареометр; титровальная установка; молочные жиромеры; пипетки на 1, 5, 10, 10, 77, 20 см³; химические стаканы и колбы на 100, 250, 500 см³; термометры; лабораторная установка для выпаривания; серная кислота (плотностью 1810–1820 кг/м³); изоамиловый спирт (плотностью 811–813 кг/м); 1 %-ный спиртовой раствор фенолфталеина; раствор гидроксида натрия 0,1 моль /дм³.

Определение массовой доли влаги в сгущенных молочных консервах

Бюксу с 25 г прокаленного песка и стеклянной палочкой помещают в сушильный шкаф при $(102 \pm 2) ^\circ\text{C}$ на 30 мин, затем охлаждают в эксикаторе в течение 30 мин и взвешивают. Песок сдвигают палочкой к одной стороне, на поверхность бюксы, свободную от песка, помещают 1,5–2 г сгущенных молочных консервов с сахаром или 2,5–3 г сгущенного стерилизованного молока. Бюксу закрывают крышкой и взвешивают. Несколько наклонив бюксу, приливают 5 см³ горячей воды $85\text{--}90 ^\circ\text{C}$ так, чтобы вода не смешивалась с песком, перемешивают навеску с водой, затем навеску, разведенную водой, смешивают с песком.

Открытую бюксу помещают на 1 ч для просушивания на кипящую водяную баню, осторожно помешивая содержимое палочкой. Когда большая часть влаги испарится, образуется разрыхленная масса, перемешивание прекращают, палочку кладут в бюксу так, чтобы она не мешала закрыть бюксу крышкой при охлаждении и взвешивании. После этого бюксу помещают в сушильный шкаф при температуре $(102 \pm 2) ^\circ\text{C}$ на 2 ч. По истечении 2 ч бюксу закрывают крышкой, помещают для охлаждения в эксикатор на 30-40 мин и взвешивают. Массовую долю влаги в сгущенных молочных консервах IV (%) определяют по формуле: $100 \frac{t_2 - t_1}{t_2}$ где t_1 — масса бюксы с песком, стеклянной палочкой и навеской продукта до и после высушивания, г; t_2 — масса бюксы с песком и стеклянной палочкой. Определение массовой доли жира в сгущенных молочных консервах после разведения

Подготовка к анализу. 100 г сгущенного молока с сахаром или сгущенного стерилизованного молока взвешивают в химическом стакане вместимостью 200 см³. Навеску

растворяют в 100 см³ дистиллированной воды (60-70 °С) и тщательно размешивают. Для свежесвыработанных консервов применяют воду комнатной температуры. Полученный раствор переносят без потерь через воронку в мерную колбу вместимостью 250 см³, ополаскивая стакан водой. Раствор в колбе охлаждают до (20 ± 1) °С и доливают водой (температура 20 °С) до метки. Колбу закрывают пробкой и содержимое ее тщательно перемешивают. **Ход анализа.** В жиромер для молока наливают 10 см³ серной кислоты плотностью 1780-1800 кг/м³, затем осторожно, чтобы жидкости не смешивались, пипеткой вместимостью 10,77 см³ наливают разведенные молочные консервы, приложив кончик пипетки к жиромеру под углом. Молоко из пипетки должно вытекать медленно. После опорожнения пипетку вынимают из горлышка жиромера не ранее чем через 3 с. Затем в жиромер добавляют 1 см³ изоамилового спирта. Жиромер закрывают пробкой и содержимое энергично встряхивают в течение 10-20 с, переворачивая 2-3 раза в процессе встряхивания для полного смешения. Затем жиромер помещают в водяную баню (65 ± 2) °С на 5 мин градуированной частью вверх. После этого жиромер вставляют в патрон центрифуги и центрифугируют в течение 5 мин. Жиромер вынимают из центрифуги, помещают в водяную баню при такой же температуре на 5 мин и затем быстро производят отсчет жира. При отсчете жиромер держат вертикально, причем граница жира должна быть на уровне глаз. Движением пробки вверх или вниз устанавливают нижнюю границу столбика жира на каком-либо делении шкалы и от него отсчитывают длину столбика до нижней точки мениска верхней границы. Граница раздела жира и кислоты должна быть резкой, а столбик жира прозрачным. Массовую долю жира (%) от массы сгущенного молока с сахаром или в сгущенном стерилизованном молоке находят умножением показания жиромера на коэффициент 2,57.

Определение кислотности в сгущенных молочных консервах Кислотность молочных консервов выражают в градусах Тернера (°Т). Под градусами Тернера понимают объем раствора гидроксида натрия или калия с молярной концентрацией 0,1 моль/дм³, необходимый для нейтрализации 100 г неразведенных сгущенных

23 Лабораторный практикум по технологии сыра и молочных консервов
молочных консервов или 100 см³ восстановленных сухих молочных продуктов. В коническую колбу для титрования отмеряют 25 см³ разведенного сгущенного молока с сахаром или сгущенного

стерилизованного молока (см. «Подготовку к анализу» в предыдущем параграфе «Определение массовой доли жира в сгущенных молочных консервах»), 35 см³ воды; 0,3 см³ фенолфталеина и титруют раствором гидроокиси натрия или калия с концентрацией 0,1 моль/дм³ до появления слабо-розовой окраски, соответствующей окраске контрольного образца и не исчезающей в течение 1 мин. Кислотность сгущенного молока с сахаром в градусах Тернера находят умножением объема раствора гидроокиси натрия на 10. Определение группы чистоты в сгущенных молочных консервах Сгущенные молочные консервы (100 г) растворяют в горячей воде (65-70 °С), доводя объем до 250 см³. Полученный раствор, не охлаждая, фильтруют в приборе для определения чистоты молока через ватный фильтр. После окончания фильтрования фильтр вынимают, накладывают на лист бумаги, подсушивают на воздухе или с помощью какого-либо нагревательного устройства, не допуская попадания пыли. Затем сравнивают с эталоном. Результаты исследований вносят в табл. 7 и делают выводы о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Какова характеристика сгущенного молока с сахаром?
2. Какие операции технологического процесса применяются при производстве сгущенного молока с сахаром?
3. Какие способы применяются для стандартизации молочной смеси?
4. Каковы цели и режимы предварительной тепловой обработки?
5. Охарактеризуйте сахарозу как консервирующее средство. Каковы требования к свекловичному сахару? Каковы способы внесения сахара?
6. Как происходит приготовление сахарного сиропа?
7. Каковы режимы сгущения смеси?
8. Какие способы охлаждения применяются для сгущенного молока с сахаром?
9. Каковы способы расфасовки и виды упаковки сгущенного молока с сахаром?

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 11

Оценка качества сухих молочных продуктов

1 Цель работы: изучить методику, порядок и процесс проведения оценки качества сухих молочных консервов.

2 Содержание работы

Провести оценку качества готовых продуктов. Оценивают качество упаковки и маркировки. В образцах готовых продуктов определяют: органолептические показатели, кислотность (титруемую), массовую долю жира, влаги, сахарозы, группу чистоты, индекс растворимости. По полученным данным оценивают качество и соответствие продуктов требованиям нормативных документов (НД) на конкретный вид продукта.

3 Приборы и материалы

Аппараты и реактивы для определения кислотности, массовой доли жира, влаги, сахарозы, группы чистоты, индекса растворимости. Образцы готовых продуктов.

4 Методы исследования

Маркировку (полноту информации и качество нанесения) определяют в соответствии с НД на данный вид продукта и ГОСТ 51074-97.

Контроль молочных консервов определяется в соответствии с ГОСТ 764.

Отбор проб молочных консервов и подготовку их к испытаниям проводят по ГОСТ 3622.

Анализы выполняют в двух параллельных пробах. За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений.

5 Выполнение работы

5.1 Определение органолептических показателей

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

Для восстановления сухих молочных консервов готовят навеску анализируемого продукта в граммах (таблица 9).

Таблица 9 Масса навесок

Продукт	Навеска продукта, г
Молоко сухое цельное 25%	12,5
Молоко сухое 20 %	12,0
Молоко сухое «Смоленское»	10,5
Молоко сухое обезжиренное	9,0
Смеси молочные «Малыш», «Малютка»	16,0
Сливки сухие	16,0
Кисломолочные сухие продукты	12,5
Смеси сухие для мороженого:	
смесь типа сливочной	37,0
смесь типа молочной	32,0
пломбир домашний	48,0

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 см^3 . Содержимое в стакане оставляют на 10-15 мин для набухания белков.

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

5.2 Определение титруемой кислотности

В коническую колбу отмеривают продукт и воду.

Таблица 10 Коэффициенты пересчета

Продукт	Количество продукта, г	Количество воды, см^3	Коэффициент пересчета в °Т
Молоко сухое цельное 25%	2,5	20	5
Молоко сухое 20 %	2,4	20	5
Молоко сухое «Смоленское»	2,1	20	5
Молоко сухое обезжиренное	1,8	20	5
Смеси молочные «Малыш», «Малютка»	1,6	10	10
Сливки сухие	1,6	10	10
Кисломолочные сухие продукты	1,25	10	10

Небольшими порциями приливают горячую воду ($65-70^\circ\text{C}$), тщательно растирая комочки стеклянной палочкой. После получения однородной массы восстановленные продукты охлаждают, приливают к восстановленному

продукту 40 см³ воды (20±2°С) и 0,3 см³ фенолфталеина, перемешивают и титруют. Титруют раствором гидроокиси натрия (калия) с молярной концентрацией 0,1 моль/дм³ до появления слабо-розовой окраски, не исчезающей в течение 30 с.

Смесь растворяют в воде (35-40°С), выдерживают для набухания 5 мин, затем тщательно перемешивают до получения однородной массы и охлаждают до 20 °С.

Таблица 11 Масса смеси мороженого и воды

Продукт	Количество смеси, г	Количество воды, см ³	Коэффициент пересчета в °Т
Смесь молочная	10,0	21,5	20
Смесь сливочная	10,0	17,0	20
Пломбир домашний	10,0	11,0	20

В коническую колбу вместимостью 100-150 см³ отвешивают 5 г восстановленной смеси, добавляют 30 см³ воды и 3 капли раствора фенолфталеина, перемешивают и титруют обычным порядком. Белые смеси титруют до появления слабо-розовой окраски, не исчезающей в течение минуты.

Кислотность в градусах Тернера находят умножением объема раствора гидроокиси натрия (калия) с молярной концентрацией 0,1 моль/дм³ на коэффициент пересчета.

5.3 Определение массовой доли жира

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

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

5.4 Определение массовой доли влаги

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

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

При определении массовой доли влаги рефрактометром необходимо всю лактозу, содержащуюся в сгущенных консервах, растворить. Для этого продукт

помещают в пробирку, закрывают пробкой и ставят на 5 мин в кипящую водяную баню, затем на 3-5 мин - в проточную воду для охлаждения до комнатной температуры.

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

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

Массовую долю влаги (В) в процентах вычисляют по формуле

$$B = 100 - C \quad (24)$$

где С - массовая доля сухих веществ (по показанию рефрактометра), %.

Расхождение между двумя параллельными определениями не должно превышать 0,2 %. За результат анализа принимается среднее арифметическое двух параллельных определений.

5.5 Определение группы чистоты

Группа чистоты в молочных консервах с кофе и какао не определяется.

Для приготовления пробы взвешивают в мерную колбу или мерный цилиндр вместимостью 250 см³ следующие навески молочных консервов в граммах:

Молоко цельное сгущенное с сахаром	100,0
Молоко нежирное сгущенное с сахаром	100,0
Молоко сгущенное стерилизованное	115,0
Сливки сгущенные с сахаром	100,0

Сгущенные молочные консервы растворяют в горячей воде (65-70 °С), доводят объем до 250 см³.

Полученный раствор фильтруют, не охлаждая, через ватный или фланелевый фильтр в приборе для определения чистоты молока. При применении фланелевого фильтра фильтрование производят под небольшим давлением, создаваемым с помощью резиновой груши, вакуумного или водоструйного насоса. После окончания фильтрования фильтр промывают горячей водой, пропуская ее через прибор в количестве 100 см³.

Фильтр вынимают, накладывают на лист бумаги, подсушивают на воздухе или с помощью какого-либо нагревательного устройства, не допуская попадания пыли.

Группу чистоты определяют сравнением фильтра с эталоном. Если продукт попадает по чистоте между двумя группами, то его относят к более низкой группе чистоты.

5.6 Определение сахарозы (поляриметрический метод)

Метод основан на разрушении лактозы окисью кальция и поляриметрическом определении содержания сахарозы.

В химический стакан вместимостью 200 см³ вносят 65 см³ сгущенного молока с сахаром или 65 см³ кофе или какао со сгущенным молоком и сахаром, или 65 см³ кофе или какао со сгущенными сливками и сахаром, растворяют в горячей воде (60-70°C) и переносят без потерь через воронку в мерную колбу вместимостью 200 см³, ополаскивая стакан водой. Раствор в колбе охлаждают до 20 °С и доливают до 100 см³ водой с температурой 20 °С. Закрывают колбу пробкой и тщательно перемешивают.

В колбу приливают по 5 см³ растворов уксуснокислого цинка и железистосинеродистого калия. После прибавления каждого раствора содержимое колбы осторожно перемешивают во избежание образования пузырьков. Смесь доливают водой до метки, тщательно перемешивают и через 5-10 мин фильтруют через сухой складчатый фильтр в сухую колбу. Первые 10-20 см³ фильтрат отбрасывают, 50 см³ фильтрата отмеривают пипеткой в мерную колбу вместимостью 100 см³. Колбу помещают в водяную баню и нагревают до кипения. Затем в колбу добавляют 0,8 г окиси кальция и выдерживают 4-5 мин в кипящей бане. Содержимое колбы изредка перемешивают. После этого колбу с содержимым помещают под струю холодной воды для охлаждения и сразу же вносят 2-3 см³ концентрированной уксусной кислоты. Колбу доливают до метки водой, перемешивают и при необходимости раствор фильтруют.

Поляриметрическую кюветку длиной 4 дм заполняют раствором и измеряют угол вращения на сахариметре. Кювету заполняют раствором дважды и каждый раз делают по 5 отсчетов по шкале сахариметра. Среднее показание шкалы сахариметра (Р) находят по 10 отсчетам.

Массовую долю сахарозы (Хс) в процентах вычитают по формуле

$$X_c = 2PK, \quad (25)$$

где Р – среднее показание шкалы сахариметра

К – поправка на объем осадка: для цельного сгущенного молока с сахаром

К = 0,978; для кофе и какао со сгущенным молоком и сахаром К = 0,979.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,3% сахарозы. За результат анализа принимают среднее арифметическое двух параллельных определений.

5.7 Определение растворимости сухого молока

Отвесить на листок пергаменты, с точностью до 0,01 г, 1,20-1,25 г цельного или 0,9 г сухого обезжиренного молока и перенести в центрифужную пробирку, добавить 4-5 мл воды (65-70 °С). Содержимое пробирок растереть стеклянной палочкой до получения однородной массы без комочков. После этого палочку ополоснуть небольшими порциями воды с помощью пипетки, сливая воду в ту же пробирку и добавляя воду до верхней метки (10 мл).

Пробирки закрыть резиновыми пробками перемешать и поставить в водяную баню на 5 мин с температурой 65-70 °С. После этого пробирки энергично встряхивать в течение 1 мин. Пробирки поместить в патроны центрифуги, пробками к центру. Центрифугировать в течение 5 мин. По окончании центрифугирования отсчитать объём осадка следующим образом. Осторожно перевернуть пробирку пробкой вниз, осадок при этом отчётливо виден. Быстро отметить деление, на котором находится граница осадка.

Объём, осадка равный 0,1 мл соответствует 1 % сухого нерастворимого осадка молока. Повторность опытов трёхкратная. Результаты исследования обработать методами математической статистики.

6 Оформление работы

Начертить схему технологического процесса (в соответствии с заданием преподавателя) в аппаратурном оформлении, начиная с приемки молока и заканчивая получением готового продукта. Обозначить все необходимые критические точки теххимического и микробиологического контроля, а также показатели, контролируемые в молоке заготавливаемом и в готовом продукте. Дать расшифровку оборудования, изображенного на схеме, с указанием параметров технологического процесса для данного вида продукта.

Последовательно описать выполнение работы по оценке качества исследуемых образцов.

Полученные данные занести в таблицу.

Таблица 12 Результаты исследований

Наименование исследуемого образца	Оценка маркировки и упаковки	Органолептические показатели	Группа чистоты	Кислотность, °Т	Мас-сова я доля жира, %	Мас-сова я доля влаги, %	Индекс растворимости, см ³ сырого осадка	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Сделать выводы о соответствии показателей проверенных образцов продуктов требованиям НД.

Контрольные вопросы:

- 1 Какова классификация видов сухих молочных продуктов?
- 2 Виды и конструкции сушильных установок.
- 3 Охарактеризуйте процесс распылительной сушки.
- 4 Охарактеризуйте процесс плёночной сушки.
- 5 Каковы основные параметры производства цельного сухого молока?
- 6 Технология быстрорастворимого молока, в чём её особенности?

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 12

Определение свежести мяса убойных животных

Цель: Определить степень свежести мяса

ОТБОР ОБРАЗЦОВ. Отбор образцов осуществляют согласно ГОСТ 7269-79 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести», который распространяется на говяжье, баранье, свиное мясо и мясо других видов убойных животных, на мякотные субпродукты (кроме печени, мозгов, легких, селезенки и почек) и устанавливает методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести в случае возникновения сомнения. 1.1. Образцы отбирают от каждой исследуемой мясной туши или ее части целым куском массой не менее 200 г из следующих мест: у зареза, против 4 и 5-го шейных позвонков: в области лопатки; в области бедра из толстых частей мышц. 1.2. Образцы исследуемых субпродуктов отбирают массой не менее 200 г. 1.3 Образцы от замороженных блоков мяса и субпродуктов

отбирают целым куском массой не менее 200 г. 1.4. Каждый отобранный образец упаковывают в пергамент по ГОСТ 1341, целлюлозную пленку по ГОСТ 7730 или пищевую полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354. На пергаменте или подпергаментом ярлыке, вложенном под пленку, простым карандашом обозначают наименование ткани или органа и номер туши, присвоенный при приемке. Образцы, отобранные от одной туши, упаковывают вместе в бумажный пакет и укладывают в металлической закрывающийся ящик. Отобранные и подготовленные образцы сопровождают в лабораторию документом с обозначением: даты и места отбора образцов: вида скота; номера туши, присвоенного при приемке; причины и цели испытания; подписи отправителя.

1.5. При отправке образцов в лабораторию, находящуюся вне места отбора образцов, каждый образец упаковывают отдельно в пергамент, затем в оберточную бумагу по ГОСТ 8273. Надписи на каждом образце и на сопроводительном документе наносят в соответствии с п. 1.4. Ящик с образцами печатают и пломбируют. 6 II. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ Органолептические методы предусматривают определение: внешнего вида и цвета; консистенции; запаха; состояния жира; состояния сухожилий; прозрачности и аромата бульона. Каждый отобранный образец анализируют отдельно. Аппаратура, материалы и реактивы Весы лабораторные по ГОСТ 24104. Мясорубка бытовая по ГОСТ 4025 или электромясорубка бытовая по ГОСТ 20469. Баня водяная электрическая. Ножницы по ГОСТ 21239-Цилиндры мерные вместимостью 25 см³ по ГОСТ 1770. Стекло часовое. Палочки стеклянные. Колбы конические типа Кп-100 по ГОСТ 25336. Бумага фильтровальная по ГОСТ 12026. Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

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

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

2.3. Определение запаха Органолептически устанавливают запах поверхностного слоя туши или испытуемого образца. Затем чистым ножом делают разрез и сразу определяют запах в глубинных слоях. При этом особое внимание обращают на запах мышечной ткани, прилегающей к кости. 7

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

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

2.6. Определение прозрачности и аромата бульона

2.6.1. Подготовка к испытаниям Для получения однородной пробы каждый образец отдельно пропускают через мясорубку диаметром отверстий решетки 2 мм и фарш тщательно перемешивают. 20 г полученного фарша взвешивают на лабораторных весах с погрешностью не более 0,2 г и помещают в коническую колбу вместимостью 100 см³, заливают 60 см³ дистиллированной воды, тщательно перемешивают, закрывают часовым стеклом и ставят в кипящую водяную баню. 2.6.2. Проведение испытаний Запах мясного бульона определяют в процессе нагревания до 80- 85°С в момент появления паров, выходящих из приоткрытой колбы. Для определения прозрачности 20 см³ бульона наливают в мерный цилиндр вместимостью 25 см³, имеющий диаметр 20 мм, и устанавливают степень его прозрачности визуально. По результатам испытаний делают заключение о свежести мяса или субпродуктов в соответствии с характерными признаками, предусмотренными в таблице 1. Мясо или субпродукты, отнесенные к сомнительной свежести хотя бы по одному признаку, подвергают химическим и микроскопическим анализам по ГОСТ 23392.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ Мясо считается свежим, если органолептические показатели отвечают следующим требованиям: поверхность туши имеет корочку подсыхания бледно-розового или бледно-красного цвета (у размороженных туш – красного цвета). Степень обескровливания хорошая. Лимфатические узлы без изменений, на разрезе светло-серого цвета. Мышцы на разрезе слегка влажные. Цвет от светло- до темно-красного (видовые особенности). Консистенция плотная. Ямка от надавливания выравнивается быстро. Запах специфический, свойственный виду. Жир белый, желтоватый (цвет свойственный каждому виду). Жир не должен иметь запаха. Сухожилия упругие, плотные. Поверхность суставов гладкая, блестящая (у размороженного мяса сухожилия мягкие, рыхлые, окрашены в ярко-красный цвет). 20 Бульон прозрачный, ароматный, жир собирается на поверхности крупными каплями. Мясо сочное, нежное, вкусное.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 13

Анализ технологических процессов производства консервов в условиях производства

Цель работы. Проанализировать процессы производства консервов в производственных условиях.

Задачи работы

- изучить технологические схемы производства консервов в соответствии с групповым ассортиментом;
- провести анализ технологического процесса производства консервов в консервном цехе АО «Уфимский мясоконсервный комбинат»;
- составить технологическую схему производства консервов с указанием режимов и параметров обработки;
- составить аппаратурно-технологическую схему производства консервов по выбранной технологии;
- составить карту метрологического обеспечения процесса производства консервов по выбранной технологии.

Основные технологические операции производства консервов

Подготовка сырья и тары. Основными видами сырья для производства мясных консервов являются: мясо, жир, готовые мясные продукты, субпродукты, кровь и растительное сырье. Для улучшения вкуса консервов добавляются поваренная соль, пряности и специи.

Мясо, идущее на изготовление мясных консервов, должно быть получено от здоровых взрослых животных. Мясо всех видов на выработку консервов допускается в остывшем, охлажденном и в замороженном (не более одного раза) виде (после размораживания). Поступающее на производство мясо должно быть не ниже средней упитанности, без всяких признаков порчи и загрязнения.

Жир, в сыром или топленом виде, допускается только высших или первых сортов, свежий и незагрязненный.

К субпродуктам предъявляются такие же качественные требования, как и к мясу.

В качестве сырья для отдельных видов консервов, например: белковый, паштет, применяется пищевая кровь убойных животных. Кровь для изготовления консервов может применяться как дефибрированная, так и недефибрированная; кровь должна быть свежей, вполне доброкачественной и незагрязненной.

Тара должна быть герметичной, прочной, обладать хорошей теплопроводностью и способностью переносить без нарушения целостности нагревание до высоких температур и последующее охлаждение; она должна быть легковесной и изготовленной из материала, который не оказывает вредного влияния на продукт и сам не подвергается воздействию содержимого консервов; материал для тары должен быть дешев и транспортабелен.

Этим требованиям удовлетворяют в максимальной степени консервные банки, изготавливаемые из жести, алюминия и стекла.

Разделка, обвалка и жиловка мяса. Обвалка частей туш для консервного производства отличается от этой операции для колбасного производства тем, что мясо отделяется от костей в один прием, большими кусками. Жиловка мяса также несколько отличается от колбасной, поскольку мясные консервы готовятся из кускового мяса. Из мяса удаляют грубые соединительнотканые образования, крупные нервные и сосудистые узлы; с кусков мяса снимается лишь поверхностный жир. В процессе жиловки и разборки мясо сортируют на три сорта, соответственно сортировке мясных отрубов. Мясо пашины, рульки и голяшки (3-й сорт) допускается для закладывания в банку лишь в виде небольших довесков по 10—15 г каждый; зарез и завиток вообще на производство консервов не допускаются.

На производство консервов можно использовать жир-сырец следующих видов: подкожный, почечный, большой и малый сальник, при условии содержания в последнем не менее 85% жира. Из жира-сырца перед закладкой в банки удаляют прирези мяса, грубые пленки и т. п.

Бланшировка мяса. Отжилованное мясо кусками весом около 500 г опускают в кипящую воду, причем количество воды в котле должно относиться к количеству мяса как 53:47. Чтобы получить при бланшировке более концентрированный бульон, в одну и ту же воду последовательно опускают не менее трех закладок мяса. Первую закладку бланшируют обычно 50 – 60 минут, вторую – 1,25 часа и третью – 1,5 часа. Более трех раз бланшировать мясо в одной и той же воде не следует, так как плотность бульона при варке четвертый раз остается без больших изменений. При бланшировке мясо теряет около 40 – 45% своего веса.

После бланшировки мясо подвергают вторичной поджиловке, удаляя части соединительной ткани, сухожилия и с поверхности жировую ткань.

Посол мяса для консервов. Говяжьи языки до посола сортируют по весу на три группы: а) свыше 850 г, б) от 500 до 850 г и в) до 500 г; свиные – на две группы: а) 250 г и б) до 250 г; бараньи – в одну группу. Языки говяжьего солят при температуре 4° в рассоле плотностью 16° Боме, свиные – в течение 10 – 12 суток

соответственно весовым категориям; бараньи – 8 суток. Количество рассола – 50 – 60% к весу языков.

Вымачивание, бланшировка. Посол мяса аналогичен посолу в колбасном производстве. После посола языки подвергают отмочке в воде комнатной температуры (1,5—3 минуты на каждый день продолжительности посола) и после промывания направляют на бланшировку.

После удаления рассола из чана почки заливают холодной водой, в которой оставляют их на два часа, потом бланшируют их в кипящей воде в течение 20 минут и подрумянивают в костном жире (5% к весу почек).

Паштеты из мяса и субпродуктов измельчают до пастообразной консистенции совместно с животными жирами и специями. Основным сырьем для консервов из паштетов являются печень и мозги. Для более высоких сортов паштетов применяется сливочное масло. Печень используется в сыром, бланшированном и поджаренном виде. Операции подготовки бланшировки и измельчения печени для паштетной массы те же, что и для колбасного производства.

Применяются два способа поджаривания мозгов: без оболочки и в целом виде с оболочкой. При поджаривании по первому способу мозги промывают в теплой воде, снимают оболочку, измельчают ножом и слегка подрумянивают на противнях на сливочном масле в течение 70 минут или в топленом жире в течение 80 минут. По второму способу мозги после промывания укладывают на противни, где их слегка солят и поджаривают на сливочном масле или топленом жире в течение 70—90 минут. Жира расходуется 10% к весу мозгов. После поджаривания мозги ставят в духовку на 30 минут для получения румянца и охлаждают.

Подготовка растительного сырья та же, что и в колбасном производстве.

Порционирование. В зависимости от вида сырья и степени механизации производственного процесса Порционирование и фасование проводят вручную или механизированным способом. При ручном порционировании взвешивают содержимое каждой банки. Соль, специи и основное сырье закладывают в определенной последовательности: вначале вручную укладывают лавровый лист, а соль и специи автоматическим дозатором, затем жир и после этого мясо. При фасовании соль и молотый перец обычно предварительно смешивают в соответствии с рецептурой и фасуют фасовочными устройствами или автоматами В4-ИДА (60-80 банок в минуту). Для нормального дозирования соль должна быть достаточно сухой. Дозатор соли и специй является частью автоматов для дозировки мяса. При фасовании жидкие (бульон, соусы), сыпучие (специи, крупы) и пластические (фарши) продукты дозируют машинами по

объему с помощью мерных наполнительных цилиндров. Машинным способом фасуют мясо, нарезанное на куски (Мясо тушеное, жареное в соусе, гуляш, рагу), фаршевые, паштетные и некоторые другие консервы. Остальные виды консервов, такие как языковые, ветчинные, сосиски, консервы из птицы и кроликов и другие, фасуют вручную.

Экспастирование. Существуют три способа экспастирования: 1) путем заливки жидкостью (бульон, соус и т. п.), имеющей температуру 70 – 100°; 2) подогревом наполненных банок до их укупорки в особых аппаратах, называемых экспастерами, с поддержанием температуры 80 – 100°; 3) удалением воздуха при укупорке на вакуумзакаточных машинах.

Закатка. Наполненное содержимым и взвешенные банки по конвейеру подают на закатку. На закаточных машинах перед подачей крышки на прифальцовку ее маркируют – наносят специальные знаки, выдавливая металл либо нанося типографскую печать.

Маркировка - это надписи, знаки, символы и другие обозначения, которые наносятся на упаковку товара или непосредственно на сам товар.

На крышке (доньшке) металлической банки методом рельефного маркирования или несмываемой краской наносят условные обозначения. Как правило. Они расположены в несколько рядов. Число рядов и содержание отдельных цифровых комбинаций зависят от вида консервов.

Так, например, на крышки мясных и мясорастительных консервов маркировочные знаки наносят в два или три ряда в следующем порядке:

I ряд - дата выработки: число выработки - две цифры (до девятого включительно впереди ставится 0), месяц выработки - две цифры (до девятого включительно впереди ставится 0), год выработки - две последние цифры;

II ряд - индекс системы, в ведении которой находится предприятие-изготовитель (одна-две буквы): мясной промышленности - А, номер предприятия-изготовителя (одна-три цифры).

Если позволяет диаметр банки, то I и II ряды печатают одним рядом. Иногда I и II ряды печатают на крышке, а III ряд - на доньшке банки

Проверка герметичности банок. Для проверки герметичности закатанные банки погружают на 1—2 минуты в горячую воду (80—90°). Негерметичность обнаруживается по появлению в воде пузырьков. Ванны для проверки герметичности должны быть хорошо освещены изнутри и выкрашены белой краской.

Негерметичные банки идут на подпайку, если негерметичность является следствием дефектов пайки швов; в остальных случаях банки вскрывают и без

всякого промедления перекалывают содержимое в другую банку во избежание порчи продукта.

Стерилизация в автоклавах производится паром или водой. Консервы в стеклянной таре стерилизуют в автоклавах преимущественно водой, так как водяное нагревание требует меньшего температурного перепада, что делает меньшей опасность разрыва стекла. Стерилизация консервов в стеклянной таре, в целях компенсации развивающегося внутри банки давления и предотвращения срыва крышек, ведется с противодавлением, которое осуществляется вводом сжатого воздуха или путем гидравлического противодавления

Сортировка и охлаждение. По выгрузке из автоклава консервные банки, если они не охлаждены в нем, имеют вспученные доньшки, что указывает на их герметичность. Негерметичные банки и банки с подтеками отбраковываются. После стерилизации банки можно охлаждать либо на воздухе, либо водой. Охлаждение на воздухе при естественных температурах и давлении происходит равномерно, но медленно. При охлаждении водой банки погружают в ванны или орошают водой, для чего можно использовать автоклавы по окончании стерилизации.

Термостатная выдержка. После охлаждения и сортировки консервы укладывают в термостат по партиям, обычно в ящиках, отдельно для каждого автоклава. Расстояние укладки консервов в термостате от стен должно быть не менее 0,75 м.

Вторая сортировка. По окончании термостатной выдержки консервные банки поступают на сортировку и отбраковку. Отбраковке подлежат все банки с истинным, непадающим бомбажем. Во время этой сортировки выявляются также банки негерметичные, с признаками вытекания из них содержимого, а также сильно деформированные, поскольку они вызывают сомнения в герметичности. При второй сортировке выявляются и отбраковываются легковесные банки, как несоответствующие стандартам.

Упаковка, маркировка и хранение. Когда банки окончательно отсортированы, они подвергаются соответствующей этикетировке, если они не изготовлены из литографированной жести с печатной этикеткой. Готовые консервы упаковывают в установленную ГОСТ или соответствующими инструкциями тару, деревянные или картонные ящики. На ящиках делается установленная трафаретная надпись.

Оформление результатов

Студенты знакомятся с последовательностью технологических операций производства консервов, результаты наблюдений заносят в тетрадь. В

соответствии с заданием, выданным преподавателем, каждая бригада студентов характеризует производство консервных изделий конкретного вида (Таблица 1).

Таблица 12 Сырье и перечень технологических операций при производстве консервов

Консервы					
натуральные консервы		мясные фаршевые		мясорастительные	
Сырье (основное, вспомогательное, добавки, специи)	Перечень технологических операций	Сырье (основное, вспомогательное, добавки, специи)	Перечень технологических операций	Сырье (основное, вспомогательное, добавки, специи)	Перечень технологических операций

Контрольные вопросы:

- 1 Какие признаки лежат в основе классификации мясных консервов?
- 2 Какие технологические операции являются общими при производстве консервов различных видов?
- 3 Какие виды предварительной термической обработки сырья применяют в консервном производстве?
- 4 Какова цель контрольного взвешивания?
- 5 С какой целью стерилизуют консервы?
- 6 Что означает формула стерилизации?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14 Исследование мясных консервов

Цель работы. Освоить методы органолептических и физико-химических исследований мясных консервов, дать им качественную характеристику.

Задачи работы

- провести органолептическую оценку мясных консервов;
- определить массу нетто и составных частей консервов;
- провести химические исследования;
- дать заключение на соответствие исследуемого образца к требованиям

НТД.

Мясная промышленность вырабатывает широкий ассортимент консервов. Наиболее распространенным видом консервов является «Мясо тушеное» (говядина, свинина).

Для производства консервов «Мясо тушеное» используется сырье от здоровых животных без признаков микробиальной порчи и прогоркания жира. Жилованное мясо не должно содержать костей, хрящей, грубых сухожилий и соединительнотканых оболочек, сосудистых пучков, крупных нервных сплетений и желез. Для производства консервов используют жир-сырец (околопочечный, подкожный, содержащий не менее 85% жира) и топленый жир (говяжий, костный) не ниже 1 сорта. Для выработки консервов применяют охлажденное или размороженное (хранившееся не более 6 месяцев) мясо. Не допускается дважды размороженное мясо. Нельзя использовать парное мясо, мясо некастрированных самцов и старых (старше 10 лет) животных.

В качестве примера ниже приводятся технические условия для консервов «Говядина тушеная».

Консервы, выработанные из говядины I категории упитанности, относят к высшему сорту, а консервы, выработанные из мяса II категории упитанности, относят к 1 сорту.

В соответствии со стандартом готовые консервы должны удовлетворять следующим основным требованиям.

Внешний вид и консистенция мяса. Куски целые в основной массе, весом не менее 30 г; мясо сочное, непереваренное.

Вкус и запах. Нормальные, свойственные тушеному мясу с пряностями, без постороннего привкуса и запаха.

Качество бульона. Цвет бульона в нагретом состоянии от желтого до светло-коричневого; допускается незначительная мутность и возможность образования осадка после 3-х минутного отстаивания.

Таблица 13 Физико-химические показатели мясных консервов

Показатели	Высший сорт	1 сорт
Содержание мяса и жира, % не менее	56,5	54,0
В том числе жира, % не менее		
при закладке жира-сырца	10,5	—
при закладке жира топленого	8	8
Содержание поваренной соли, %	1 – 1,5	1 – 1,5

Содержание солей олова, мг на 1 кг консервов, не более	200	200
Содержание солей свинца	не допускается	
Посторонние примеси	не допускаются	

По физико-химическим показателям консервы должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2.

Свойствами жести определяется качество изготовленных из нее консервных банок и пригодность консервов к длительному хранению. Длительность хранения консервов обусловлена способностью внутренней поверхности банки противостоять коррозии под действием содержимого. Процессы коррозии ведут к нарушению прочности и целостности банки, а также к переходу в продукт тяжелых металлов.

Для изготовления консервных банок применяют белую жечь электролитического лужения. В зависимости от состояния поверхности и назначения жечь изготавливают двух марок: ЭЖК – электролуженая жечь консервная и ЭЖР электролуженая жечь разная.

Жечь изготавливают и поставляют в листах прямоугольной формы и в рулонах.

Качество жести, используемой для консервной тары, должно отвечать следующим требованиям стандарта: предельные отклонения по размерам листов жести не должны превышать 1 мм по ширине, 3 мм по длине. Жечь марки ЭЖК должна иметь чистую, гладкую хорошо луженую поверхность, без трещин, ржавых пятен, незалуженных участков и загрязнений.

В зависимости от толщины оловянного покрытия жечь электролитического лужения делится на три класса.

Таблица 14 Качество жести в зависимости от толщины оловянного покрытия

Класс	Нормальная толщина покрытия на каждой стороне, мкм	Номинальная масса покрытия с 2-х сторон, г/м ²
I	1,15	16,80
II	0,77	11,20
III	0,40	5,90

Превышение номинальной толщины и массы покрытия не является браковочным признаком.

Минимальная толщина оловянного покрытия (в мкм) для жести:

I класса – 1,04; II класса – 0,70; III класса – 0,32

Для изготовления электролитической луженой жести количество примесей в оловянном покрытии не должно превышать 0,14%, в том числе свинца не более 0,04%. Допускаются отдельные незначительные дефекты, не нарушающие целостности покрытия: матовость оловянного покрытия, не оплавленная кромка шириной 3 мм, легкие царапины, скобки, потертости, капли олова диаметром не более 1 мм, одна непролуженная точка для жести I класса покрытия и две непролуженные точки для жести II и III классов покрытия, пузырьки диаметром до 1 мм в количестве не более 3 шт на одном месте или на 1 м длины полосы, равнины по кромкам глубиной не более 1,5 мм.

Жесть должна выдерживать испытание на вытяжку сферической лунки по методу Эриксона.

Объекты исследования: мясные консервы в жестяных и стеклянных банках.

Материалы, реактивы, оборудование: колбы Кьельдаля, конические колбы, спектрофотометр, фарфоровые чашки, этиловый спирт, концентрированная серная кислота, концентрированная азотная кислота, серный ангидрид, соляная кислота, сернокислая медь, 0,01 Н раствор йода, 0,01 Н раствор тиосульфата натрия, 1 % раствор крахмала, α -денитрофенол, аммиак, разбавленная соляная кислота ($\rho=1,04$), насыщенный раствор тиомочевины, 10 % раствор едкого натра, 3 % раствор перекиси водорода, перекись натрия, соляная кислота ($\rho=1,19$), кусочек мрамора.

Подготовка проб

При подготовке проб к химическому анализу жидкую часть консервов сливают в фарфоровую ступку, а твердую пропускают через мясорубку. Затем твердую часть смешивают с жидкой, перемешивают и растирают до полной однородности.

Примечание: если жидкость трудно отделяется, то консервы целиком пропускают через мясорубку.

Тщательно перемешанную пробу помещают в банку с притертой пробкой. От приготовленной пробы отбирают навески для последующих определений, при этом всякий раз перед взятием навески всю массу тщательно перемешивают.

Приготовление стандартного исходного раствора для определения олова по кверцетиновому методу.

0,1 г измельченного металлического олова помещают в мерную колбу емкостью 1 л, приливают 10 мл концентрированной соляной кислоты, 2 мл 30%-ной перекиси водорода и 5 г хлористого натрия. Колбу со смесью оставляют на 10 – 12 час (на ночь). После растворения олова в колбу приливают 40 мл концентрированной соляной кислоты и доводят объем раствора до метки дистиллированной водой. Полученный раствор является основным стандартным раствором и содержит мл 0,1 мг олова. Хранят его при 4 °С в течение нескольких месяцев.

Построение градуировочного графика для определения олова по кверцетиновому методу.

В мерные цилиндры с притертыми пробками емкостью 50 мл вносят исходный стандартный раствор олова в количествах, приведенных в таблице 2.3.

Таблица 15 Исходные данные для построения градуировочного графика

Номер цилиндра	1	2	3	4	5	6	7
Количество исходного раствора олова, мл	0,05	0,10	0,20	0,40	0,60	0,70	0,80
Концентрация олова	0,005	0,01	0,02	0,04	0,06	0,07	0,08

Разбавленные стандартные окрашенные растворы олова готовят так же, как и окрашенный испытуемый раствор. Для каждого разбавленного стандартного раствора готовят по три параллельных окрашенных раствора. По средним данным, полученным при измерении величин оптической плотности трех растворов, и вычитания из них оптической плотности контрольного раствора, в который вместо стандартного раствора наливают 1 мл дистиллированной воды, строят градуировочный график. На оси абсцисс откладывают концентрацию олова 50 мл раствора, на оси ординат соответствующие значения оптической плотности.

Органолептические исследования мясных консервов

Оценка внешнего вида тары

При внешнем осмотре банок обращают внимание на ржавые и темные пятна и на бомбажные банки (банки со вздутыми крышками и доньшками, не принимающие нормального положения после надавливания пальцами).

Банки со ржавчиной, легко поддающиеся очистке, после зачистки и смазывания нейтральным вазелином, хранят в обычных условиях. Банки со ржавчиной, приводящей к нарушению слоя полуды (после протирания остаются

черные пятна) хранению не подлежат и должны быть немедленно реализованы. Банки с сильной ржавчиной (свищами) передают на техническую утилизацию.

Особое внимание обращают на банки бомбажные. Различают бомбаж действительный (химический и бактериологический) и ложный (физический).

Химический бомбаж вызывается образованием водорода при взаимодействии посуды с содержимым консервной банки. При этом стенки банки покрываются коррозией, и в продукте увеличивается содержание олова и железа. Химический бомбаж возникает при плохом качестве покрытия жести (наличие пор, царапин, неравномерная толщина слоя полуды) и обнаруживается при длительном хранении консервов.

Бактериологический бомбаж возникает в результате жизнедеятельности микроорганизмов, образующих газообразные продукты распада, и обнаруживается при хранении консервов. Причинами возникновения бактериологического бомбажа являются: нарушение режима стерилизации, высокая обсемененность сырья микроорганизмами (несоблюдение санитарного режима в консервном цехе), герметичность банок. Такие консервы в пищу не пригодны и подлежат переработке на корма.

Ложный бомбаж является результатом переполнения банки содержимым, закладки в банки мяса с низкой температурой, расширения содержимого банки при замораживании. При ложном бомбаже вспучивается одно или оба доньшка банки. При надавливании доньшки осаждаются, не возвращаясь в прежнее положение, за исключением случаев переполнения банок. Банки с ложным бомбажем или деформированные без нарушения герметичности после проверки доброкачественности содержимого подлежат реализации в ограниченный срок по указанию ветеринарного врача предприятия и по согласованию с органами санитарного надзора.

Определение состояния внутренней поверхности банок

Внутреннюю поверхность банки осматривают после освобождения ее от содержимого и промывки теплой водой. При осмотре отмечают наличие темных пятен и наплывов припоя, ржавчины, состояние лака и резиновой пасты у доньшек.

Темные блестящие пятна на внутренней поверхности могут появиться в результате взаимодействия продуктов распада белков с посудой, а темные матовые – вследствие растворения посуды при длительном хранении консервов.

Определение органолептических показателей продукта

При органолептической оценке продукт осматривают и дегустируют в разогретом виде. Для осмотра содержимое банки помещают в тарелку. Органолептические показатели определяют в следующей последовательности: внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенция, количество кусков, а также прозрачность бульона. Для определения прозрачности и цвета бульона, его после вскрытия банки сливают в химический стакан диаметром 6 – 8 см и рассматривают бульон в проходящем свете.

В зависимости от вида жести органолептические показатели мясных консервов должны соответствовать требованиям стандартов.

Определение массы нетто и соотношения составных частей

Банки тщательно вытирают снаружи и взвешивают с точностью до 0,5 г. Затем консервы подогревают на водяной бане до 60 – 70°, вскрывают, сливают в стакан бульон вместе с жиром и присоединяют к нему легко отделяющийся от мяса жир.

Банку с оставшимся мясом взвешивают, затем освобождают от содержимого, моют горячей водой, высушивают, вновь взвешивают и определяют массу мяса и нетто консервов. Жир в стакане после остывания снимают с бульона и взвешивают.

Массу бульона определяют по разности между массой нетто консервов и массой мяса с жиром.

Содержимое мяса, жира и бульона вычисляют в процентах к массе нетто консервов.

Химические исследования мясных консервов.

Определение содержания олова в продукте

Олово, как большая часть других тяжелых металлов, в определенных количествах может быть вредным для здоровья, поэтому содержание олова в консервах ограничивается стандартом. Олово попадает в консервы вследствие растворения полуды: количество олова в консервах зависит от содержания в них веществ, способствующих его растворению.

Первостепенное значение имеет количество и активность содержащихся в консервах кислот, в особенности уксусной. Растворению олова способствует присутствие окислителей: нитритов, кислорода воздуха. Удаление воздуха из консервной банки (вакуум-закатка, эксгаустирование) значительно снижает брак, связанный с растворением полуды. Количество олова в консервах увеличивается в процессе хранения, в особенности при повышенной температуре.

Олово в консервах частично соединяется с органическими веществами, а частично находится в виде сернистого олова, образующегося в результате образования сероводорода во время стерилизации консервов. Поэтому количественное определение олова любым методом возможно только после минерализации органических веществ. Соединения четырехвалентного олова, которые образуются после и во время минерализации, летучи. Условия минерализации должны исключать потери олова.

Йодометрический метод определения олова (арбитражный)

Метод основан на восстановлении водородом четырехвалентного олова, полученного после минерализации, до двухвалентного и определении последнего по количеству йода, затраченного на его окисление. Водород для восстановления четырехвалентного олова получается при взаимодействии металлического алюминия с соляной кислотой.

Для выполнения работы 40 г измельченной пробы помещают в колбу Кьельдаля емкостью 500 мл, добавляют 50 мл 10%-ного раствора азотной кислоты, немного (щепотку) толченого химического стекла, предварительно обработанного смесью серной и азотной кислот, взбалтывают, оставляют в покое на 10 минут, после чего вносят 25 мл концентрированной серной кислоты, колбу помещают на асбестовую сетку и содержимое нагревают до кипения вначале на слабом, а затем на сильном огне, добавляя по каплям концентрированную азотную кислоту из капельной воронки, укрепленной на штативе над колбой. При потемнении жидкости приток в колбу азотной кислоты увеличивают, после просветления – уменьшают. Нагревание продолжают до обесцвечивания жидкости и появления белых паров серного ангидрида. После этого раствор кипятят еще 10 минут. Если в течение этого времени жидкость остается бесцветной, минерализацию органического вещества считают законченной. В случае потемнения жидкости снова добавляют азотную кислоту и продолжают нагревание.

Бесцветную или слегка желтоватую жидкость охлаждают, добавляют 25 мл насыщенного раствора щавелевокислого аммония (для разрушения остатков азотной кислоты) и вновь кипятят, до выделения белых паров серного ангидрида.

Жидкость в колбе Кьельдаля охлаждают, переносят в коническую колбу емкостью 300 мл, а остатки смывают 60 мл воды в ту же коническую колбу. После охлаждения в коническую колбу добавляют 25 мл соляной кислоты (плотность 1,1885), закрывают колбу резиновой пробкой с двумя отверстиями: в одно вставляют трубку диаметром 5 – 6 мм, доходящую до дна колбы, для

подачи углекислого газа, в другое – трубку такого же диаметра, оканчивающуюся под пробкой для выхода углекислого газа. Трубку, доходящую до дна колбы, соединяют с промывалкой, содержащей 5%-ный раствор сернокислой меди и пропускают через нее углекислый газ в течение 5 минут. Затем, не прекращая подачу газа, открывают пробку в конической колбе, вносят в нее 0,4 – 0,5 г зерненого алюминия или алюминиевой пыли, снова закрывают пробкой и продолжают выпускать углекислый газ, вытесняя из колбы воздух во избежание окисления восстановленного олова кислородом воздуха. Через несколько минут, когда выделение водорода будет слабым, колбу нагревают так, чтобы жидкость не кипела и выделение водорода шло равномерно. При этом выделяющийся водород восстанавливает четырехвалентное олово до металлического (в виде губчатого).

Жидкость кипятят до полного растворения олова и перевода его снова в двуххлористое. Затем нагревание прекращают, усиливают ток углекислого газа и содержимое колбы охлаждают, погружая ее в воду. Подачу газа прекращают и, приоткрыв немного пробку, вносят в колбу пипеткой 25 мл 0,01 Н раствора йода и перемешивают. Трубки омывают водой в ту же колбу до объема жидкости около 200 мл, двуххлористое олово при этом окисляется до четыреххлористого.

Избыток йода титруют 0,01 Н раствором тиосульфата натрия до желтого цвета, добавляют 1 мл 1%-ного раствора крахмала и продолжают титровать до обесцвечивания раствора. Для предотвращения окисления олова кислородом воздуха титрование проводят быстро. Параллельно проводят контрольный опыт. Содержание олова (X, мг на 1 г продукта) вычисляют по формуле

$$X = \frac{(Y - Y_1)K \cdot 0,615 \cdot 1000}{M_0}, \quad (26)$$

где K – коэффициент поправки к нормальности раствора тиосульфата;

Y – количество тиосульфата натрия, израсходованное на титрование йода в контрольном опыте, мл;

Y₁ – количество тиосульфата натрия, израсходованное на титрование йода с исследуемым раствором, мл;

M₀ – масса консервов, г;

0,615 – количество олова, соответствующее 1 мл 0,01 Н раствора тиосульфата натрия, мг (установлено опытным путем).

Кверцетиновый метод определения олова

Метод основан на взаимодействии кверцетина с четырехвалентным оловом с образованием комплексного соединения желтого цвета, интенсивность которого

измеряют на фотоколориметре или фотометрически. Содержание олова устанавливают после минерализации навески мокрым или сухим способом.

Минерализация навески консервов: при мокром способе минерализации 5 г измельченного продукта помещают в колбу Кьельдаля емкостью 100 мл, приливают 10 мл 10%-ного раствора азотной кислоты, выдерживают 10 минут, после чего приливают 8 мл концентрированной серной кислоты и нагревают. Образующуюся при нагревании раствора пену гасят концентрированной азотной кислотой, добавляемой по каплям. Затем в течение всего процесса минерализации приливают азотную кислоту по 2 – 3 мл, не допуская потемнения раствора.

После обесцвечивания жидкости прекращают добавление азотной кислоты, а нагревание продолжают еще в течение 20 минут до появления белых паров серного ангидрида. После охлаждения колбы бесцветный или слегка желтоватый раствор количественно переносят в мерную колбу на 50 мл и доводят объем до метки дистиллированной водой.

Приготовление окрашенного испытуемого раствора.

Для определения содержания олова 1 – 2 мл минерализата вносят в мерный цилиндр с притертой пробкой емкостью 50 мл, приливают 0,2 мл 0,1%-ного раствора α -динитрофенола, затем по каплям раствор аммиака (1 : 2) до появления желтой окраски, 1 – 2 капли разбавленной соляной кислоты (плотностью 1,04) до исчезновения желтой окраски, затем еще 5 мл этой кислоты и 3 мл насыщенного раствора тиомочевины (для маскировки ионов железа), объем раствора доводят до 20 мл дистиллированной водой, приливают 5 мл 0,25%-ного раствора кверцетина, доводят объем жидкости этиловым спиртом до метки и перемешивают. Параллельно готовят контрольный опыт. Через 10 мин измеряют оптическую плотность желтого раствора против этилового спирта на спектрофотометре СФ-4А при длине волны 437 нм или фотоколориметре с синим светофильтром с максимумом пропускания при длине волны 440 нм.

Содержание олова X (мг/кг продукта) рассчитывают по формуле

$$X = \frac{C \cdot 50 \cdot 1000}{M \cdot V}, \quad (27)$$

где C – концентрация олова, по калибровочному графику, мг;

M – масса навески, г;

V – количество минерализата, взятое для цветной реакции, мл.

Определение массовой доли олова в жести

Определение количества полуды (олово) в жести

Количество полуды определяют по разности массы пластинки с полудой и без полуды. Полуду удаляют растворением олова щелочью в присутствии перекиси водорода.



Из листа жести по диагонали вырезают пять пластин размером 50x50 мм. Пластины последовательно промывают бензином, спиртом и эфиром, высушивают, охлаждают и взвешивают на аналитических весах. Затем их по одной помещают в фарфоровые чашки с 10%-ным раствором едкого натра, нагревают до кипения и вносят в него по каплям 3-х процентный раствор перекиси водорода (20 мл на 20 г жести) или перекиси натрия (1 г на 20 г жести). Олово растворяется с образованием соли оловянной кислоты.

Нагревание продолжают до тех пор, пока не прекратится выделение пузырьков кислорода, образующегося за счет распада перекиси. Если к этому моменту не вся полуда растворилась, то добавляют еще немного перекиси и снова продолжают нагревать. После растворения всей полуды пластины промывают водой, спиртом и эфиром, высушивают фильтровальной бумагой и взвешивают на аналитических весах с точностью до четвертого знака.

Определение содержания полуды (олова) в жести йодометрическим методом

Метод основан на окислении йодноватокислым калием двухвалентного олова до четырехвалентного. Содержание олова определяют по количеству 0,15 Н раствора йодноватокислого калия, израсходованного на окисление олова. Окончание реакции определяют по выделению свободного йода.

Из каждого контрольного листа или куска полосы выштамповывают калибровочным штампом по 10 образцов диаметром 20 мм. В колбу емкостью 100 мл наливают 10 мл соляной кислоты (плотность 1,19), подогревают до кипения, опускают кусочек мрамора и 10 выштампованных образцов испытуемой жести и в течение 5 минут растворяют оловянный слой, предварительно закрыв колбу пробкой с клапаном.

В полученный раствор с оставшимися не растворившимися пластинками из желез помещают кусочки мрамора и добавляют 50 мл свежeproкипяченной и охлажденной дистиллированной воды.

После охлаждения приливают 1 мл 1%-ного раствора крахмала и титруют 0,15 Н раствором йодноватокислого калия (титрованный раствор) до

исчезновения синей окраски. Количество полуды с двух сторон листа X (г/м²) определяют по формуле

$$X = \frac{0,0089 \cdot Y}{S} \cdot 10000, \quad (28)$$

где Y – количество 0,15 Н раствора йодноватокислого калия, израсходованное на титрование, мл;

S – площадь выштампованных образцов, см²;

0,0089 – количество олова, эквивалентное титру 0,15 Н раствора йодноватокислого калия, г;

10000 – коэффициент для перевода квадратных сантиметров в квадратные метры.

Оформление результатов

Результаты взвешивания тары и составных частей консервов вносят в таблицу 16.

Таблица 16 Показатели массы банки и составных частей консервов

Масса банки консервов (брутто)	Масса банки с мясом	Масса пустой банки	Масса нетто	Масса мяса	Масса жира	Масса бульона

Студенты обмениваются полученными экспериментальными данными по органолептическим и химическим исследованиям, анализируют их. Самостоятельно делают выводы и заключение по работе, в котором дают комплексную оценку качества мясных консервов.

Контрольные вопросы:

1 Каким образом сортируют консервы и какие дефекты обнаруживают при сортировке?

2 Что включает органолептическая оценка качества жести и продуктов мясных консервах?

3 Какие методы исследований включают химические показатели консервов?

4 Какие показатели характеризуют качество жести?

5 Каковы требования действующей нормативно-технической документации к показателям качества консервов?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рогов, И. Технология и оборудование мясоконсервного производства : учеб. для проф.учеб.зав. / И. Рогов, А. И. Жаринов. - 2-ое изд., перераб. и доп. - Москва : Колос, 1994. - 270 с.
2. Чекулаева, Л. В. Технология продуктов консервирования молока и молочного сырья : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Технол. продуктов питания" спец. "Технология молока и молочных продуктов" / Л. В. Чекулаева, К. К. Полянский, Л. В. Голубева. - Москва : ДеЛи принт, 2002. - 252 с.
3. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов : учебное пособие / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. - Москва : Колос, 2000. - 368 с.
4. Шалыгина, А.М. Общая технология молока и молочных продуктов : учебник для студ. вузов, обуч. по напр. 655900 - Технология сырья и продуктов животного происхождения, по спец. 271100 - Технология молока и молочных продуктов / А. М. Шалыгина, Л. В. Калинина. - Москва : КолосС, 2004. - 199 с.
5. Тихомирова, Н. А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов [Текст] : учебник для студ. средних спец. учебных заведений по спец. 260206 (2710) Технология молока и молочных продуктов : допущено МСХ РФ / Н. А. Тихомирова. - Москва : ДеЛи принт, 2007. - 559 с.