

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНА ЕКСПЕРТИЗА ПРОДУКТІВ ТВАРИННОГО ТА РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ



Берник І.М.
Фаріонік Т.В.
Новгородська Н.В.

Навчальний посібник

Вінниця ВНАУ – 2020

УДК 636.09:[613.28+631.57]

*Рекомендовано Вченою радою
Вінницького національного аграрного університету
протокол № 13 від «26» червня 2020р.*

Рецензенти:

Салата В.З., доктор ветеринарних наук, доцент кафедри ветеринарно-санітарного інспектування Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені Степана Гжицького

Даниленко С.Г., доктор технічних наук, старший науковий співробітник Інституту продовольчих ресурсів НААН

Яремчук О.С., доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри ветеринарії, гігієни та розведення тварин Вінницького національного аграрного університету

Берник І.М., Фаріонік Т.В., Н.В. Новгородська. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринного і рослинного походження. Навчальний посібник. Вінниця. Видавничий центр ВНАУ, 2020. 232 с.

У навчальному посібнику узагальнено і систематизовано навчальний матеріал щодо теоретичних та практичних основ ветеринарно-санітарних вимог харчових продуктів.

Викладено порядок проведення експертизи м'яса, молока, продуктів їх переробки, яєць, рибних продуктів, меду, сировини тваринного і рослинного походження.

Навчально-методичний посібник підготовлений для студентів факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва та ветеринарії за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», 181 «Харчові технології».

Може бути корисним слухачам підвищення кваліфікації, лікарям ветеринарної медицини, які здійснюють державний ветеринарно-санітарний контроль і нагляд за продукцією тваринництва.

ПЕРЕДМОВА	4
РОЗДІЛ 1. ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНІ ВИМОГИ ДО М'ЯСА, М'ЯСОПРОДУКТІВ ТА РИБИ	7
Тема 1. Порядок і методика післязабійної ветеринарно-санітарної експертизи продуктів забою тварин	7
Тема 2. Харчова цінність та морфологічний склад м'яса	14
Практичне завдання 2.1	23
Тема 3. Ветеринарно-санітарна експертиза м'яса	29
Практичне завдання 3.1	32
Практичне завдання 3.2	34
Практичне завдання 3.3	38
Практичне завдання 3.4	41
Тема 4. Ветеринарно-санітарне інспектування ковбасних та м'ясних натуральних виробів	45
Практичне завдання 4.1	47
Практичне завдання 4.2	62
Практичне завдання 4.3	68
Тема 5. Ветеринарно-санітарна експертиза напівфабрикатів та м'ясних баночних консервів	72
Практичне завдання 5.1	76
Тема 6. Ветеринарно-санітарне інспектування тваринних жирів	87
Практичне завдання 6.1	96
Практичне завдання 6.2	105
Тема 7. Ветеринарно-санітарна експертиза риби і рибопродуктів	125
Практичне завдання 7.1	134
Тема 8. Ветеринарно-санітарна експертиза допоміжної сировини рослинного походження та меду	138
Практичне завдання 8.1	139
Практичне завдання 8.2	149
РОЗДІЛ 2 ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНІ ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ МОЛОКА ТА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ	164
Тема 9. Вимоги до молока-сировини коров'ячого відповідно до стандартів України та регламенту ЄС	164
Тема 10. Ветеринарно-санітарна експертиза молока-сировини	169
Тема 11. Експертиза аномального молока та отриманих від хворих тварин	180
Практичне завдання 11.1	185
Тема 12. Експертиза кисломолочних продуктів	190
Практичне завдання 12.1	196
Тема 13. Експертиза вершків та масла	197
Практичне завдання 13.1	202
Тема 14. Ветеринарно-санітарне інспектування молочних консервів	207
Тема 15. Експертиза сирів	213
Тема 16. Експертиза морозива	220
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	222
ДОДАТКИ	226

ПЕРЕДМОВА

Ветеринарно-санітарная експертиза – наука, що вивчає методи дослідження і ветеринарно-санітарної оцінки продуктів тваринного і рослинного походження. Основне призначення ветсанекспертизи – попередження інфекційних та інвазійних хвороб, що поширюються серед людей і тварин через харчові, кормові та технічні продукти тваринного походження.

Основними розділами ветсанекспертизи є гігієна забою тварин і переробка від них продуктів; методика післязабійної експертизи туш і органів; методика лабораторного дослідження продуктів тваринного і рослинного походження; ветеринарно-санітарна оцінка м'яса, молока, риби та їх продуктів; методика знешкодження умовно придатних і непридатних в їжу продуктів, експертиза дичини.

Основні особливості ветсанекспертизи при впливі зброї масового ураження полягають у визначенні джерела ураження; ветеринарної обробці тварин (знешкодження шкірних покривів), сортування (робота в групах) тварин по виду, ступеня ураження їх і термінів забою; дослідженні продуктів на наявність в них радіоактивних, хімічних речовин і збудників інфекційних хвороб, для чого застосовуються спеціальні прилади дозиметричної і хімічної розвідки і рухливі (польові) лабораторії (радіометричні, хімічні, бактеріологічні).

Крім того, ветеринарно-санітарна експертиза необхідна при заготівлі і забої тварин, торгівлі продуктами тваринного і рослинного походження, а також нагляд за санітарним станом місць торгівлі ними на ринках; ветеринарно-санітарний нагляд за утриманням, заготівлею та забоєм тварин, перегонном худоби; заготівлею, зберіганням і переробкою м'яса, молока, яєць, вовни, шкір, хутра та інших продуктів і сировини тваринного походження, а також за їх перевезеннями усіма видами транспорту; ветсан-контроль за імпортом і експортом худоби і тваринницької продукції; нагляд за дотриманням ветеринарно-санітарних правил підприємствами, що здійснюють заготівлю, зберігання і переробку продуктів і сировини зазначених видів, нагляд за станом цих підприємств, а також рибогосподарських водойм та пасік.

У навчальному посібнику описані методи ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясопродуктів, молока і молочних продуктів, харчових тваринних жирів, риби, яєць, меду та рослинних продуктів, представлені вимоги чинної НТД до показників їх якості та безпеки.

На заняттях з ветеринарно-санітарної експертизи відповідно до

кваліфікаційних та професійних компетенцій студенти повинні не тільки освоїти стандартні методики визначення показників якості та безпеки продуктів тваринництва і рослинництва, а й вміти застосовувати отримані навички для вирішення практичних завдань, при цьому розбір способів вирішення ситуаційних завдань повинен здійснюватися саме на лабораторно-практичних заняттях. Питання і завдання для самоконтролю, представлені в кожному з розділів посібника, дозволять студентам краще освоїти практичні питання ветеринарно-санітарної експертизи та спробувати зіставити отримані теоретичні знання з практикою.

Навчальний посібник містить коротку теоретичну інформацію, що сприяє кращому засвоєнню практичного матеріалу. Призначено для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», 181 «Харчові технології».

Фахові компетентності спеціальності:

1. Здатність застосовувати базові знання фундаментальних наук для розуміння суті технологічних процесів, що відбуваються під час виробництва харчових продуктів.

2. Здатність до організації та проведення технологічного процесу виробництва якісних і безпечних харчових продуктів.

3. Здатність оцінювати чинники впливу на перебіг технологічних процесів та використовувати технічне, інформаційне і програмне забезпечення для управління технологічними процесами, у тому числі за допомогою сучасних автоматизованих систем.

4. Навички роботи зі спеціальним лабораторним обладнанням та вимірною технікою із застосуванням сучасних методів досліджень та здатність до організації і проведення технохімічного і мікробіологічного контролю якості сировини, напівфабрикатів і харчових продуктів.

5. Здатність використовувати фундаментальні, професійно-профільовані знання і практичні навички для розроблення нових та удосконалення існуючих харчових технологій.

6. Здатність застосовувати інформаційно-комунікаційні технології, професійні та базові знання в галузі економіки і логістики для вирішення прикладних задач, проводити технологічні, технічні та економічні розрахунки.

7. Здатність розуміти принципи роботи технологічного обладнання, володіти прогресивними методами його підбору та експлуатації, складати апаратурно-технологічні схеми.

8. Здатність демонструвати навички проектування нових або модернізації діючих виробництв (виробничих ділянок).

9. Здатність використовувати чинну законодавчу базу, довідкові матеріали

та професійно-профільовані знання для розроблення нормативної документації.

10. Здатність самостійно вчитися, використовуючи здобуті фундаментальні та професійні знання і навички.

11. Здатність розробляти та впроваджувати ефективні методи організації праці відповідно до вимог безпеки життєдіяльності та охорони праці, забезпечувати екологічну чистоту роботи підприємства.

12. Здатність визначати та розв'язувати широке коло проблем і задач харчових технологій завдяки розумінню їхніх основ та проведення теоретичних і експериментальних досліджень.

13. Здатність до ділових комунікацій з фахівцями в галузі харчових технологій, уміння вести дискусію на професійну тематику українською та іноземною мовами.

14. Здатність підвищувати ефективність виробництва та ресурсозбереження, розроблювати і впроваджувати сучасні системи менеджменту.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: санітарно-гігієнічні вимоги до тварин і продукції тваринного походження, кормів, кормових добавок, преміксів тощо, а на продовольчих ринках – і продукції рослинного походження.

вміти: на основі чинних нормативно-правових актів із використанням сучасних методів досліджень вирішувати питання санітарного оцінювання продукції за комплексом показників якості і безпеки.

РОЗДІЛ 1

ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНІ ВИМОГИ ДО М'ЯСА, М'ЯСОПРОДУКТІВ ТА РИБИ

Тема 1. Порядок і методика післязабійної ветеринарно-санітарної експертизи продуктів забою тварин

Велика рогата худоба (у т. ч. яки, буйволи), олені, верблюди.



Рис. 1. Лімфатична система глибоких частин голови великої рогатої худоби: 1 – підщелеповий; 2 – заглотковий середній лімфовузол.

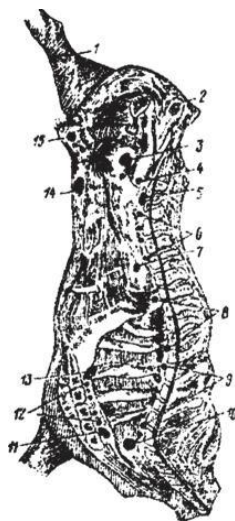


Рис 2. Лімфовузли туші великої рогатої худоби: 1 – підколінний; 2 – зовнішній клубовий; 3 – медіальний клубовий; 4,5 – крижові; 6 – поперекові; 7,8 – ниркові; 9 – міжреберні; 10 – реберно-шийні; 11 – передній грудний; 12 – надгрудні; 13 – вентральний середостінний; 14 – колінної складки; 15 – поверхневий паховий.

Селезінка: оглядають ззовні, пальпують, розрізають уздовж, за необхідності роблять мазки-відбитки, які фарбують і мікроскопують.

Примітка. Мазки-відбитки роблять при проведенні ветеринарно-санітарної експертизи в умовах державних лабораторій ветеринарно-санітарної експертизи на ринках, при внутрішньогосподарському та

подвірному забої тварин.

Серце: оглядають і розтинають навколосерцеву сумку. Звертають увагу на стан епікарда, міокарда, розрізають по білясинусній борозні (великій кривизні), оглядають стан крові ендокарда, клапанного апарата; проводять два-три повздовжніх і один-два наскрізних поперечних розрізи міокарда (на цистицеркоз, саркоцистоз тощо).

Примітка. При проведенні ветсанекспертизи в умовах державних лабораторій ветеринарно-санітарної експертизи на ринку, при внутрішньогосподарському та подвірному забої тварин проводять додатково наскрізні повздовжні (листочкоподібні) розрізи міокарду через 1 см.

Легені: оглядають ззовні і пальпують. Розтинають лівий бронхіальний, трахеобронхіальний, середостінні лімфатичні вузли. Розрізають та оглядають паренхіму в місцях бронхів великого розміру (аспірація кров'ю, кормовими масами та ін.) і місцях виявлення патологічних змін.

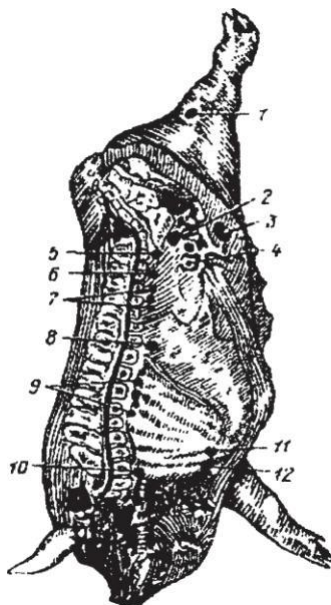


Рис 3. Лімфовузли туші свині:

1 – підколінний; 2 – зовнішній клубовий; 3 – поверхневий паховий; 4 – колінної складки; 5 – тазовий; 6 – середній клубовий; 7 – поперекові; 8 – нирковий; 9 – дорзальні середостінні; 10 – реберно-шийні; 11 – передній грудний; 12 – підлопаткові першого ребра.

Печінка: оглядають і пальпують із діафрагмального та вісцерального боків. У випадку зрощення діафрагми з печінкою останню відокремлюють і оглядають на наявність патологічних змін. Розрізають і проводять огляд порталних лімфатичних вузлів. З вісцерального боку за ходом жовчних протоків роблять 2-3 наскрізних розрізи. Жовчний міхур оглядають, пальпують, за необхідності розрізають.

Нирки: видаляють із капсули; оглядають і пальпують, у разі виявлення

патологічних змін розрізають по великій кривизні.

Стравохід, шлунок (передшлунок): оглядають ззовні серозну оболонку. У разі потреби шлунок розрізають для огляду слизової оболонки. Оглядають стравохід на саркоцистоз, цистицеркоз.

Кишечник: оглядають з боку серозної оболонки, розрізають декілька брижових лімфатичних вузлів.

Вим'я: оглядають, пальпують і роблять один-два глибоких паралельних розрізи в кожній половині вимені. Розрізають надвим'янні лімфатичні вузли.

Матка, сім'яники, сечовий міхур, підшлункова залоза: оглядають, у разі потреби розрізають тушу: оглядають із зовнішньої і внутрішньої поверхні. Звертають увагу на наявність крововиливів, пухлин та інших патологічних змін.

Вівці, кози. Ветеринарний огляд проводять у послідовності, як і у великої рогатої худоби. Для виявлення казеозного лімфаденіту оглядають лімфатичні вузли: поверхневий шийний і колінної складки. Голови піддають зовнішньому огляду, за необхідності проводять огляд, як у великої рогатої худоби.

Свині

Голова: при обробці туш із зніманням шкіри роблять повздовжній розріз шкіри і м'язів у підщелеповому просторі від раневого отвору в напрямі кута зрощення гілок нижньої щелепи, розтинають навколишні тканини і оглядають по обидва боки підщелепові (нижньощелепові) лімфатичні вузли (на сибірку). Якщо туші свиней обробляють без зняття шкір або зі зняттям крупону, то підщелепові лімфатичні вузли та інші частини голови оглядають після обпалювання. За можливості оглядають також заглоткові лімфатичні вузли. Далі розрізають і оглядають підщелепові, заглоткові, білявушні і шийні лімфатичні вузли, великий і крилоподібний жувальні м'язи (по одному розрізу з обох боків на цистицеркоз). Оглядають язик, слизову оболонку гортані, надгортанник і мигдалики.

Селезінка: оглядають ззовні, за необхідності розрізають уздовж паренхіму і лімфатичні вузли.

Легені: оглядають ззовні, пальпують і розрізають бронхіальні (лівий, правий і середній), середостінні лімфатичні вузли. За необхідності розрізають та оглядають паренхіму в місцях бронхів великого розміру (аспірація кормом, кров'ю тощо).

Серце, нирки, шлунок, кишечник, стравохід: оглядають і досліджують так само, як і у великої рогатої худоби. За необхідності розрізають і оглядають шлункові лімфатичні вузли.

Печінка: пальпують і оглядають діафрагмальну та вісцеральну поверхні, розрізають паренхіму з вісцерального боку на місці з'єднання часток упоперек

жовчних протоків.

Туша: оглядається так само, як і великої рогатої худоби. Для дослідження на цистицеркоз за необхідності розрізають і оглядають м'язи: шийні, лопатково-ліктвові (анконеуси), грудні, поперекові, крижові, задньостегнові і діафрагму. При підозрі на наявність запальних процесів (абсцеси тощо), локалізованих у глибоких шарах м'язової тканини, проводять повздовжні розрізи м'язів і розрізають регіональні лімфатичні вузли. Туші обов'язково досліджують на трихінельоз.

Однокопитні тварини (коні, осли, мули)

Голова: розрізають підщелепові (нижньощелепові) і під'язикові лімфатичні вузли; оглядають носову порожнину і вирубану (випилянну) носову перегородку (на сап). Язик оглядають, за необхідності розрізають.

Легені: розрізають трахею, великі бронхи та оглядаючи слизову оболонку. Розрізають усі бронхіальні, а також глибокі шийні лімфатичні вузли, розташовані вздовж трахеї. Роблять по два розрізи правої і лівої частини легень. Оглядають і пальпують місце розрізу.

Селезінка, серце, печінка, нирки, кишечник, шлунок та інші органи: оглядають так само, як і у великої рогатої худоби.

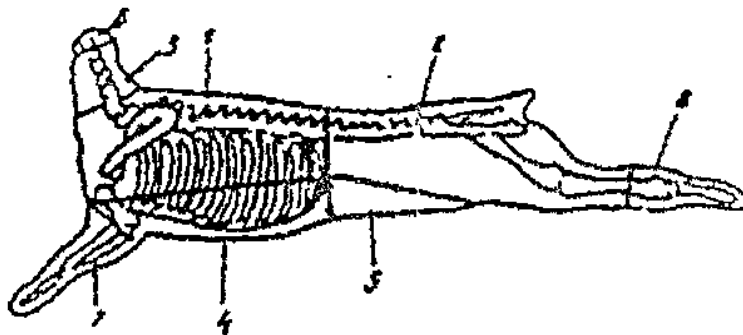


Рис. 4. *Схема сортової розрубки туші конини*

1 сорт: 1 - спинно-лопаткова, 2 - задня частина; 2 сорт: 3 - шия (без зарізу), 4 - грудинка; 5-пахвина; 3 сорт: 6 - заріз, 7 - рулька, 8 - задня голінка.

Туша: оглядають із зовнішнього і внутрішнього боків при підозрі на інфекційні хвороби розрізають і оглядають лімфатичні вузли туші, як і у великої рогатої худоби. Додаткові оглядають м'язи (з внутрішнього боку лопатки) на меланому внутрішню поверхню черевної стінки – на альфортіоз, у випадку підозри на онхоцеркоз (наявність видимих патологічних змін – розростання грануляційної тканини рубцювання в ділянці холки тощо) роблять косо-повздовжній розріз м'язів за напрямком потиличної зв'язки до рівня остистого відростка першого грудного хребця. туші коней досліджують на трихінельоз.

Порядок огляду продуктів забою птиці

Кожна тушка повинна бути розрізана робітником підприємства або автоматичним пристроєм так, щоб усі органи та грудочеревну порожнину тушки було добре видно під час огляду. Видалення внутрішніх органів з тушки до ветеринарного огляду забороняється.

Тушка: звертають увагу на ступінь знекровлення, вгодованість, зміни на шкірі, підшкірній клітковині, у м'язах, на серозних і слизових оболонках, у синусах і суглобах.

Внутрішні органи: особливу увагу звертають на печінку (колір, розмір, консистенція), селезінку, нирки, серце, легені, шлунок і кишечник із клоакою, яєчники та яйцепровід, серозні оболонки грудочеревної порожнини, фабрицієву сумку, а в разі потреби розрізають.

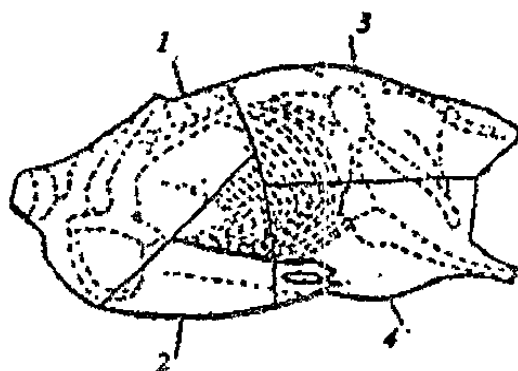


Рис. 5. Схема фасування тушок птиці.

1. Філе з крилом; 2. Філе; 3. Спинка; 4. Стегно.

Примітка. За наявності патолого-анатомічних змін у тушці або органах, характерних для інфекційних, інвазійних або незаразних хвороб, тушку разом із внутрішніми органами знімають з лінії для більш ретельного огляду, в разі потреби – направляють у державну лабораторію ветеринарної медицини для дослідження.

Тушки птиці зі змінами, що не потребують бракування всієї тушки: грудні намуляння (нарости), крововиливи, переломи кісток ніг і крил, незначні ушкодження шкіри, що виникли в процесі технологічної обробки, дерматити на обмежених ділянках шкіри пропускаються далі по лінії для проведення подальшого зачищення спеціалістами ветеринарної медицини.

Примітка. Продукти забою після закінчення ветеринарно-санітарної експертизи можуть бути використані: без обмежень, з обмеженнями (виготовлення окремих видів м'ясних продуктів на м'ясопереробному підприємстві), після знешкодження утилізовані або знищені.

Ветеринарно-санітарна експертиза птиці

Тушки птиці на ринки доставляють цілими в патраному вигляді. Шкіряний покрив повинен бути без розривів і очищеним від пір'я та пеньків; лапи, дзьоб, гузка без згустків крові і забруднень. Разом з тушкою до огляду представляють внутрішні паренхіматозні органи (легені, серце, печінку). Власник зобов'язаний мати відповідно оформлені ветеринарні документи (довідку, свідоцтво форма №2).

Методика ветеринарно-санітарного огляду органів і тушок птиці. Спочатку оглядають внутрішні органи, особливу увагу звертають на серце, оскільки при деяких інфекційних захворюваннях (пастерельоз, віспа, сальмонельоз) у ньому можна виявити характерні патолого-анатомічні зміни. При огляді печінки можна виявити характерні зміни для лейкозу, сальмонельозу, пастерельозу. патолого-анатомічні зміни в легенях і трахеї зустрічаються при орнітозі, чумі ларинготрахеїті, аспергільозі. Досліджують також селезінку, нирки, яйцепроводи.

При огляді голови звертають увагу на стан очей, дзьоба, борідок, гребінця, слизової оболонки ротової порожнини, глотки, гортані. Для виявлення віспенних та мікозних уражень розрізають шкіру і м'язи по кутах дзьоба.

При огляді тушки визначають ступінь знекровлення, вгодованість, стан шкіри, м'язової і жирової тканин, пальпують кінцівки і суглоби. За результатами досліджень необхідно встановити, чи тушка отримана від птиці, забитої у стані агонії, чи після загибелі. У трупа птиці шкіра темно-червоного або синюватого кольору, гребінець і борідки синьо-фіолетові, на розрізі виступають темно-червоні краплі, у підшкірній клітковині добре помітні гіпостазии. показник рН м'яса здорової птиці 6,0–6,4, хворої 6,5 і вище. При постановці формольної реакції, витяжках з пробами м'яса від хворої птиці з'являються пластівці або випадає драглистий згусток. Якщо є патолого-анатомічні зміни, необхідно встановити їх причину, для цього направляють підозрілі тушки на лабораторне дослідження.

Ветеринарно-санітарна експертиза м'яса кролів

Тушки кролів надходять на ринки без шкіри і в потрошеному вигляді. На одній із задніх лапок нижче скакового суглоба залишають шкірку не менше 3 см. Разом із тушкою доставляють внутрішні паренхіматозні органи: лівер, селезінку, нирки, перевіряють наявність і оформлення супровідних документів.

При зовнішньому огляді тушки визначають ступінь знекровлення, наявність розривів підшкірного жиру і м'язів, крововиливів, пухлин, абсцесів та інших змін.

Одночасно з тушкою оглядають внутрішні органи: серце, печінку, селезінку, нирки. Якщо виявлено відхилення від норми, відправляють матеріал для лабораторного дослідження.

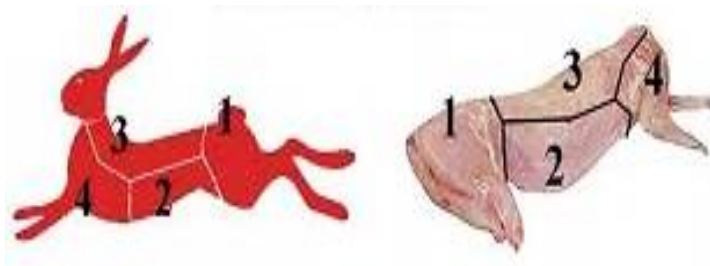


Рис. 6. Схема тушки кроля

1-Тазостегнова частина, задні ноги; 2-Пояснично-хрестовидна частина; 3-Лопатко-плечова частина, спинка; 4-Шийно-грудна частина.

Оглядаючи внутрішні органи, звертають увагу на їх розміри і колір, розрізають і оглядають лімфатичні вузли. При огляді селезінки враховують наявність патологічних змін під капсулою і в пульпі (розрізають уздовж). Оглядаючи легені, звертають увагу на наявність запальних процесів на їх поверхні і в паренхімі. Оглядаючи серце, враховують стан серцевої сорочки та рідини, що в ній міститься, наявність патологічних змін. Роблять один повздовжній розріз: оглядають ендокард і міокард (на цистицеркоз). При огляді печінки, звертають увагу на наявність і ктеричності, запальних та некротичних процесів (еймеріоз) і дистрофій. За потреби роблять один–два повздовжніх розрізи жовчних ходів. Нирки оглядають з поверхні і на розрізі. Оглядають серозні покриви черевної порожнини (очеревину, сальник на цистицеркоз пізіформний).

При огляді голови звертають увагу на її конфігурацію, стан губ, ясен, язика, нижньощелепових, білявушних та заглоткових лімфатичних вузлів. З кожного боку роблять по одному повздовжньому розрізу жувальних м'язів (на цистицеркоз). Складають протокол огляду згідно додатку А і Б.

Контрольні питання

1. Порядок огляду туш ВРХ.
2. Які лімфатичні вузли оглядають на голові ВРХ.
3. Порядок огляду туш і лімфатичної системи свиней.
4. Ветеринарно-санітарна експертиза тушок птиці.
5. Ветеринарно-санітарна експертиза м'яса кролів.
6. На які інвазійні захворювання перевіряють туші с.-г. тварин.

Тема 2. Харчова цінність та морфологічний склад м'яса

Під словом «м'ясо» ми розуміємо сукупність усіх компонентів організму тварин, які використовують як сировину для виробництва м'ясних продуктів. М'ясні продукти відрізняються від продуктів рослинного походження повним складом амінокислот, вмістом жирів та інших компонентів, які обумовлюють їх харчову цінність. У м'ясі є всі незамінні амінокислоти, у тому числі дефіцитні - лізин, метіонін, триптофан, яких дуже мало або зовсім немає в рослинах. Це створює проблему забезпечення людини і тварин повноцінними джерелами живлення. М'ясо містить також багато вітамінів, які нагромаджуються в організмі тварин за споживання рослинного корму.

Харчову цінність м'яса звичайно зумовлює амінокислотний склад білків. Повноцінність білків залежить від вмісту дефіцитних амінокислот, особливо триптофану. Повноцінність м'яса знижує наявність білків сполучної тканини, яка зовсім не містить триптофану, хоча ця тканина теж є важливим компонентом м'яса. Для білків сполучної тканини характерна наявність амінокислоти оксипроліну, якої немає в інших білках. тому про повноцінність м'яса різного походження можна судити за відношенням кількості триптофану і оксипроліну. Це відношення найбільш високе у свинині (дорівнює 7,2), супроти низького у баранині (близько 5,2), у яловичині та курятині ця величина коливається в межах 6,4 - 6,7.

Якість м'яса оцінюється насамперед за вмістом основних компонентів – білків, жирів, а також загальної кількості сухих речовин та мінеральних сполук. У табл. 1 наведено дані про вміст цих компонентів у м'ясі різного походження.

Таблиця 1

Кількість амінокислот у білках

Лізин	7,8
Лейцин	7,5
Треонін	5,1
Валін	5,0
Ізолейцин	4,9
Фенілаланін	4,1
Метіонін	2,5
Триптофан	1,4

За вмістом сухих речовин взагалі (тобто за вологістю) великої різниці не спостерігається, за винятком жирної свинини, де вологість дорівнює 47,5 %. В інших випадках ця величина, в середньому, наближається до 70 %. Вміст білків

коливається здебільшого у межах 16 – 20 %, як виняток жирна свинина, де вміст білків знижується через велику кількість жирів. Щодо жирів, то найбільший їх вміст у м'ясі свинини. В останньому випадку це залежить від категорії м'яса та віку тварин.

Харчова цінність продуктів будь-якого походження залежить від вмісту білків, а цінність білків зумовлює їх амінокислотний склад, а саме кількість незамінних амінокислот. Ці амінокислоти є в достатній кількості в м'ясі різних тварин, їх вміст не є постійним, але можна навести дані про середню кількість амінокислот у білках тваринного походження у відсотках до загальної кількості білка.

Таблиця 2

Хімічний склад м'яса різних тварин (середні дані)

Походження м'яса	Вміст компонентів, %				Калорійність, г ккал/100
	вода	білки	жири	зола	
Яловичина: I категорія	70,5	18,0	10,5	1,0	171
II категорія	74,5	21,0	3,8	1,1	21
Баранина I категорія	65,8	16,4	17,0	0,8	225
II категорія	69,4	20,8	9,0	0,8	169
Свинина					
I категорія	47,5	14,5	37,3	0,7	406
II категорія	60,9	16,5	21,5	1,1	268
Телятина	72,8	19,0	7,5	0,7	147
Жирна пісна	78,2	20,0	0,5	1,3	87
М'ясо кролів	69,3	21,5	8,0	1,2	162
Курятина	65,5	19,8	13,7	1,0	200
Гусятина	48,9	18,2	38,1	0,8	369
Індичатина	60,0	19,9	19,1	1,1	250
Качатина	49,4	13,0	37,0	0,6	365

Як видно з даних, наведених у таблиці 2, навіть тваринний білок містить відповідно малу кількість дефіцитних амінокислот – метіоніну та триптофану.

У складі всіх білків найменший вміст амінокислот – метіоніну та триптофану.

Це можна було б пояснити тим, що ці амінокислоти мають найменшу кількість кодів у генетичному апараті всіх істот. Однак цьому не відповідає

лізин, який теж має всього два коди проте найбільшу кількість з усіх незамінних амінокислот.

Практично всі компоненти організму тварин використовують як сировину для виробництва м'яса. До складу м'ясних продуктів відносяться також і ті речовини, що утворилися в процесі переробки м'ясної сировини і мають значення для формування якості м'яса.

Складові частини тварин, які використовують у м'ясному виробництві, звичайно мають назву тваринних тканин, а саме: м'язова тканина, сполучна тканина, кісткова тканина, жирова тканина, покривна тканина, кров. Відносна кількість тканин у м'ясі приблизно становить (табл. 3):

Таблиця 3

Складові частини тканин

М'язова тканина	60–70%
Жирова тканина	3–20%
Кісткова тканина	15–22%
Сполучна тканина	9–14%

Кожна тканина виконує особливу функцію в життєдіяльності тварин. Певною мірою це пов'язано з технологічним значенням тваринних тканин. Наприклад, робота м'язів супроводжується зміною складу речовин – вмістом глікогену, АТФ, співвідношенням білків міофібрил, нагромадженням молочної кислоти тощо. Для уявлення про це необхідне знання механізму скорочення м'язів.

Різноманітну роль у життєдіяльності тварин відіграє сполучна тканина. Хімічний склад, фізіологічний стан і фізична структура цієї тканини пов'язані з її функцією. Водночас, це має значення і для технології. Вихід м'яса та якість м'ясних продуктів залежать від кількості і форми сполучної тканини, а це, своєю чергою, від фізіологічного стану тварини.

Щодо покривної тканини, то всі проблеми використання її як сировини для харчових продуктів пов'язані з особливостями хімічної структури, тобто міцністю цієї тканини.

Функції крові в організмі, властивості її формених елементів, їх складових частин і речовин, що зумовлюють згортання крові, майже повністю збігаються з їх значенням у технології. Тому технологіві необхідні знання речовин і процесів, що відбуваються у крові, та методик визначення її компонентів.

Жирова тканина в організмі тварин виконує, головним чином, роль резервного енергетичного матеріалу, а також сировини для синтезу біологічно активних речовин. У технології має значення хімічний склад цієї тканини і

особливо хімічні зміни в жирах при зберіганні. Отже, в технології необхідні і відповідні методи дослідження.

Головну роль у технології виробництва м'ясних продуктів, безумовно, виконують білкові речовини тваринних тканин. Це стосується м'язової, сполучної, покривної тканин і навіть крові. Тому м'ясні продукти і є джерелом тваринного білка для людини. Жирова тканина містить ліпіди, головним чином жири (тригліцериди) і невелику кількість білків, проте для підвищення якості м'ясних продуктів необхідна певна кількість жирів.

У технології м'яса велике значення мають і небілкові речовини. Першою чергою, це біологічно активні речовини, які знаходяться в м'язах у розчиненому вигляді. У технології їх називають екстрактивними речовинами м'язів. Кількість їх порівняно мала, тому що вони не є конструктивними речовинами організму. Роль цих речовин у фізіології і технології зовсім не збігається, в організмі вони регулюють процеси обміну речовин, у технології - це найважливіші компоненти смаку продуктів. тому в технології, безумовно, є необхідність знання будови і методик визначення цих речовин.

Має значення велика кількість низькомолекулярних речовин, які частково є у тканинах живого організму тварин, але головним чином нагромаджуються в процесі підготовки м'яса і при виготовленні м'ясних продуктів.

До цих речовин відносяться карбонільні, карбоксильні сполуки, спирти, ефіри, тіосполуки, меркаптани, продукти розкладу амінокислот – аміни, а також вільні амінокислоти. Серед цих речовин багато продуктів мікробного або автолітичного псування м'яса, але всі вони у невеликій кількості є необхідними компонентами смаку та аромату м'яса.

Особливе місце в методичному плані повинні займати дослідження жирних кислот і продуктів їх розпаду. Наявність вільних жирних кислот свідчить про розпад жирів. Усе сказане свідчить про необхідність упровадження у виробництво м'яса існуючих біохімічних методів та розробки методик аналізів, яких до цього часу ще немає.

М'язова тканина становить близько 40% маси тіла тварин і є основою для виробництва м'ясних продуктів. В організмі вона виконує механічну функцію, тобто зумовлює рух (скелетна мускулатура), а також органів дихання, травлення, виведення продуктів обміну тощо (гладенька мускулатура). Найбільше значення для технології має скелетна мускулатура.

Структурним елементом її є м'язове волокно. Це багатоядерна величезна клітина діаметром від 10 до 100 мкм. Довжина її досягає 12 см. Вона вкрита оболонкою, яка називається сарколемою. Основну масу м'язового волокна становлять міофібрили - нитки білкових речовин. Усі структури м'язового волокна складаються з білків і мають технологічне значення. До 50 % білків

м'язової тканини містять міофібрили і до 40% білків - в саркоплазмі.

Білки міофібрил

Білки міофібрил – міозин, актин, тропоміозин і деякі інші називають скорочувальними білками, тому що вони відповідають за скорочення (роботу) м'язів.

Міозин – основний білок м'язів. Кількість його становить близько 50 % усіх білків м'язової тканини. Цей білок легко взаємодіє з іншими білками і різними компонентами міофібрил, що стає на заваді його виділенню в чистому вигляді. Тому виділення міозину здійснюють у певних умовах шляхом швидкого екстрагування із свіжих подрібнених м'язів, за зниженої температури 0,6-м розчином у фосфатному буфері за рН 6,5.

Одержаний екстракт швидко розбавляють водою. Міозин можна одержати у кристалічному вигляді. Молекулярна маса міозину наближається до 500 000.

Молекула міозину складається з 4-х поліпептидних ланцюгів: два великих і два малих ланцюги. Великі ланцюги мають форму А-спіралі і закручені між собою. Мали ланцюги є продовженням великих ланцюгів, знаходяться у вільному стані і є кулястими.

Актоміозин. Це комплекс з актину і міозину. При утворенні актоміозину молекули міозину прикріплюються своїми головками до намистинок ф-актину через SH-групи міозину і OH-групи актину. Таким чином кожна нитка ф-актину-полімеру зв'язує багато молекул міозину й утворюються великі нитки актоміозину. Він не розчиняється у воді. У присутності АТФ відбувається швидке скорочення ниток актоміозину. Цей механізм лежить в основі скорочення м'язів.

Під впливом нервового імпульсу, який надходить у м'язи через саркоплазматичний ретикулум, міозин у присутності іонів кальцію взаємодіє з АТФ. Комплекс міозин-АТФ з'єднується з Ф-актином. Унаслідок чого утворюється комплекс актоміозин-АТФ, який здатний до скорочення (роботи). Після акту скорочення комплекс розпадається на складові частини, але АТФ втрачає один фосфатний залишок, тобто відбувається гідроліз АТФ. Енергія гідролізу використовується на роботу. Міозин і актин звільняються для нового акту скорочення. Кожен акт скорочення триває, від 0,01 до 0,1 секунди. Звідси видно, що робота м'язів потребує великої кількості АТФ. Можна сказати, що скорочення м'язів - це зворотні зміни білкових компонентів за рахунок АТФ. Регенерація АТФ, тобто встановлення її кількості, відбувається таким чином: шляхом анаеробного розкладу глікогену (глікогенолізу), біологічного окиснення і певною мірою шляхом макроергічного креатинфосфату. До білків

міофібрил відноситься також тропоміозин, кількість якого становить близько 2,5 % м'язових білків. Тропоміозин розчиняється у воді. У м'язах він зв'язаний з нерозчинними білками, тому його неможливо вилучити з м'язів водою. Це фібрилярний білок. Він складається з двох поліпептидів – тропоміозину В і тропоніну. Вони виконують функцію передачі кальцію. Тропоміозин здатний до з'єднання з ф-актином, тобто бере участь в скороченні м'язів. Тропоміозин – неповноцінний білок, він не містить триптофану.

Білки саркоплазми

Білки саркоплазми становлять значну кількість білків м'язової тканини, тому більшість з них мають технологічне значення. До них відносяться: міоглобін, міоцени, глобулін Х, міоглобулін, міоальбумін.

Міоглобін (Мь) – складний білок, хромопротейд, молекулярна маса якого – 19 600. Складається з простого білка глобіну (група гістонів) та небілкової частини – гема. Від гемоглобіну (Нь) відрізняється структурою білка глобіну, небілкова частина в тому і другому випадках одна – гем.

Міоглобін називають дихальним пігментом, по-перше, тому, що він бере участь у постачанні клітин киснем, по друге - він забарвлений у червоний колір (як і всі білки - хромопротейди, які містять у порфіриновій частині залізо, тобто, які є залізопорфіринами).

Міоглобін легко взаємодіє із газами (O₂, CO₂, NO та ін.). Міоглобін виконує функцію передачі кисню клітинам м'язів від гемоглобіну крові. Він більш активно зв'язує кисень, ніж гемоглобін. Переважно він знаходиться там, де м'язи виконують велику роботу, наприклад, у м'язах ніг (тому ноги більш забарвлені, ніж інші частини тіла). Міоглобін може бути також резервом кисню для клітин м'язів, якщо вони не постачаються киснем від гемоглобіну (наприклад, при зупиненні дихання під водою або за інших причин).

Залежно від ступеня окиснення, міоглобін набуває різних форм, що мають різний колір. Порфіринова частина в молекулі метміоглобіну носить назву гемін або гематин. Відновлення метміоглобіну можливе лише за допомогою сильних відновлювачів, наприклад аскорбінової кислоти. При з'єднанні з СО утворюється карбоксиміоглобін (МьСО), вишнево-червоного кольору. З NO утворюється нітрозоміоглобін (МьNO), червоного кольору.

Міоглобін – повноцінний білок. Ізоелектричний пункт відповідає рН 7,0, розчиняється у воді.

Міоген – це група білків (міоцени А, В, С). Кількість їх становить близько 20 % білків м'язів. Вони виконують ферментативні функції, пов'язані перетворенням вуглеводнів, зокрема проявляють альдолазну, дегідрогеназну, інвертазну та іншу ферментативну активність.

Глобулін Х відноситься до псевдоглобулінів, оскільки розчиняється у

воді при незначній кількості солей. Біологічна роль не зовсім ясна. За деякими даними, також складається з фракцій, деякі з них, можливо, проявляють ферментативну активність.

Міоальбумін – типовий альбумін, розчиняється у воді, осаджується в насиченому розчині сірчанокислого амонію. ізоелектричний пункт при рН 3,0–3,5. У саркоплазмі є нуклеопротейди, але кількість їх дуже мала.

Білки сарколеми (строми)

Строма – опорна структура тканини, тобто сукупність оболонок (сарколем), які оточують м'язове волокно, а також покривають багато інших структур (стінки судин, оболонки нервів, різних органел, формених елементів тощо).

За хімічним складом ця сукупність оболонок, тобто строма, відноситься до сполучної тканини, хоча остання виконує особливу, опорну функцію в організмі і розглядається окремо. У даному ж випадку – це складова частина м'язів.

Основні білки строми – колаген, еластин, ретикулін. Вони не розчиняються у воді і навіть у сольових розчинах, їх можна екстрагувати лише лугом. Серед білків строми є глікопротеїди – муцини, мукоїди, які можна вилучити лужним розчином.

Сполучна тканина - це група тканин, різноманітних за своєю функцією і фізико-хімічним станом. Сюди відносяться власне сполучна тканина (рихла і щільна), хрящова і кісткова тканини. До рихлої сполучної тканини відноситься жирова тканина.

Усі види сполучної тканини завжди присутні в м'ясі і є дуже важливими елементами м'ясних продуктів.

Сполучна тканина становить близько 16 % туші тварин. Вона складається з основної (аморфної, напіврідкої) речовини, в якій розташовані формені елементи – клітини та тонкі нитки білків колагену і еластину.

Залежно від вмісту кальцію та інших солей сполучна тканина набуває різного ступеня щільності і перетворюється на сухожилля, хрящову та кісткову тканини.

Білки сполучної тканини

Основним білком сполучної тканини є колаген. Це дуже розповсюджений білок, він становить біля 1/3 частини всіх білків. колаген відрізняється особливістю амінокислотного складу. Він містить мало метіоніну і триптофану. В колагені зовсім немає триптофану та цистеїну. Це неповноцінний білок В колагені біля 25 % гліцину, біля 25 % проліну і оксипроліну. Молекули колагену об'єднуються у структури по три і поліпептиди, які закручуються разом навколо загальної осі. Цю структуру називають тропоколагеном.

Молекулярна маса колагену 1200, тропоколагену– 3600.

Колаген – стійкий білок у механічному і хімічному аспекті. Він не розчиняється у воді, органічних розчинниках, на нього повільно діють кислоти, луг і навіть ферменти. стійкість колагену зумовлює наявність поперечних зв'язків в його молекулі.

Колаген має високу здатність до набухання. У цьому відношенні він займає друге місце після міозину. Це пояснюється великою кількістю вільних (полярних) аміних карбоксильних груп лізину, аргініну, аспарагінової та глютамінової амінокислот, а також ОН-груп серину, треонін, тирозину. ізоелектричний пункт колагену різного походжень коливається між рН 6,36-7,0.

При нагріванні з водою відбувається порушення зв'язків, що утримують його в натуральному стані, частково руйнуються пептидні зв'язки, карбоксильні групи. Внаслідок цього утворюються високо-і низькомолекулярні продукти. У першому випадку колаген перетворюється на желатин, а в другому – на клей. Зварений колаген (желатин) легко перетравлюється трипсином. Що більше в колагені оксипроліну, тим вища потрібна температура для його варіння. Чим більше набухав колаген, тим нижча температура варіння.

Характерна особливість желатину – утворення гелю (холодцю). Міцели гелю мають слабкі зв'язки. При нагріванні до 45 °С зв'язки руйнуються і гель розчиняється. При кип'ятінні желатин втрачає здатність до утворення гелю (холодцю).

Еластин. Як і колаген, відноситься до склеропротеїдів. За амінокислотним складом подібний до колагену, містить оксипролін, але в 10 разів менше, ніж колаген. Не містить триптофану та метіоніну. Неповноцінний, погано засвоюється організмом. Гідролізується еластазою підшлункової залози. Не утворює желатину.

Власне сполучна тканина. Залежно від кількості колагенових, еластинових волокон та інших формених елементів, буває рихла та сполучна тканина. Рихла тканина розповсюджується по всіх органах тіла. Вона оточує кровоносні та інші судини, м'язові волокна, з неї складається підшкірна клітковина. Вона виконує ніби захисну функцію і є межею, яка розділяє всі органи, макро- і мікроструктурні елементи організму.

Хрящова тканина. Це напівтверда речовина, пружна, містить дуже багато волокон, виконує опорну функцію. Різні види хрящової тканини (гіаліновий, волокнистий, еластичний хрящі) входять до складу вушної раковини, гортані, зустрічаються на поверхні суглобів, трахеї, носової перегородки. Хрящова тканина містить багато мукопротеїдів (хондромукоїдів) і мукополісахаридів (хондроїтинсірчаної кислоти).

Кісткова тканина. Кісткова тканина складається з кісткових клітин і

міжклітинної речовини, яка містить багато колагенових волокон у вигляді пучків фібрил. Останні вкриті кристалами мінеральних солей, які міцно з'єднуються з фібрилами. Простір між фібрилами заповнений мукопротеїдами (остеомукоїдами) та муко поліцукридами, які склеюють між собою фібрили.

При обробці кісткової тканини кислотами розчиняються мінеральні солі і залишається колагенова основа. Мінеральні солі являють собою фосфати та карбонати кальцію.

Кістки забійних тварин становлять близько 20 % маси худоби, їх використовують для одержання желатину, клею, кісткової муки та жиру, який у великій кількості знаходиться в кістковому мозку.

В усіх видах сполучної тканини основними білками є колаген і еластин. Вони значно відрізняються кількісним складом амінокислот, але обидва неповноцінні, тому що не містять триптофану.

М'ясо і м'ясопродукти містять повноцінні білки і тому є одними із найцінніших продуктів у харчуванні людини. Вони потрібні людині як матеріал для побудови тканин організму, синтезу й обміну речовин, як джерело енергії.

У м'ясі і м'ясопродуктах є вода, білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини, вітаміни та ін. Вміст компонентів м'яса, виражений в процентах, дає уяву про хімічний склад продукту. Вода є переважаючим компонентом м'яса та м'ясопродуктів і має найбільший вплив на якісні характеристики сировини і готової продукції.

Білки м'язової тканини є «основою», з них побудовані різні структурні компоненти клітин (саркоплазма, сарколема міофібрили, органели) і міжклітинні речовини. Ряд білків володіють ферментативною властивістю. Білки м'язової тканини мають властивість розчинятися у водних і сольових розчинах. За цією ознакою їх поділяють на розчинні у воді (білки саркоплазми) розчинні у сольових розчинах (білки міофібрил нерозчинні у водно-сольових розчинах (білки стромы) .

Ліпіди представлені жирами і фосфоліпідами, виконують роль пластичного і резервно-енергетичного матеріалу.

Вуглеводи представлені, головним чином, глікогеном і глюкозою. Вміст глікогену в м'язах залежить від тренування, вгодованості, ступеня автолізу і становить 0,9–1 %.

Мінеральні речовини представлені макроелементами, (фосфор, кальцій, калій, натрій, магній, та ін.) і мікроелементами (марганець, кобальт, молібден, нікель та ін.). Взаємодія калію, магнію і кальцію з актином, міозином і атф має важливе значення у процесах скорочення та розслаблення міофібрил, впливає на автолітичні зміни м'яса. Порівняльні дані представлені в таблицях 4 і 5.

Контрольні запитання

1. Що ви розуїєте під терміном м'ясо?
2. Які фактори зумовлюють харчову цінність м'яса?
3. Склад та властивості міоглобіну.
4. Що таке строма?
5. Класифікація сполучної тканини.
6. Будова молекули колагену.

Практичне завдання 2.1

Обладнання, прилади і матеріали.

Зразки м'яса і субпродуктів, м'ясорубки, центрифуга, аналітичні і технічні ваги, сушильна шафа.

Лабораторний посуд: хімічні стакани на 50 мл., колби мірні на 100 – 200 мл., пробірки на 10 мл., піпетки на 1 і 2 мл., скляні палички, бюкси.

Реактиви: буферний розчин з рН=8,25, реактив фоліна, 0,5 % розчин мідного купоросу в 1 %-му розчині кислого виннокислого калію, хлороформ.

Заходи безпеки. Ознайомитися з правилами безпеки роботи з обладнанням. Спочатку в мережу вмикають електрообладнання і прилади, а потім тумблер щитка управління. Відключення обладнання (приладів) приводять у зворотній послідовності. Ставити і виймати бюкси із сушильної шафи потрібно тільки з допомогою щипців. Необхідно дотримуватись правил роботи з хімічними реактивами.

Порядок проведення роботи.

Відбір проб. Зразок м'яса або субпродукту, масою не менше 200 грамів, двічі подрібнюють на м'ясорубці з діаметром отворів решітки 2–3 мм. Після ретельного перемішування відбирають наважку у кількостях, необхідних для визначення показників хімічного складу м'яса і субпродуктів.

Визначення масової частки вологи

Суть методу. Застосовують прискорений метод, заснований на висушуванні зразка при температурі 150°C протягом години. Наважку зразка 3–5 г перемішують із 6–7 г висушеного піску і кладуть в сушильну шафу.

Розрахунок масової долі вологи /X/ проводять за формулою, %

$$X = \frac{X_2 - X_3}{X_2 - X_1},$$

де X_1 , X_2 , X_3 - маса бюкси відповідно з піском, наважкою, після висушування, г.

Визначення золи

Суть методу. Загальну кількість мінеральних елементів визначають за кількістю золи, яка залишається після спалювання досліджуваного матеріалу.

В основі методу покладено спочатку випарювання, а потім прожарювання матеріалу до повного озолення.

Хід роботи. У платинову або фарфорову чашку (тигель) кладуть для прожарювання 3–4 г подрібненого м'яса, зваженого з точністю до 0,01 г. Після цього наважку обережно спалюють на слабкому вогні до повного звуглювання і вилуговують кілька разів дистильованою водою, кожний раз зливаючи рідину через фільтр у невелику колбочку. Після цього фільтр промивають дистильованою водою і переносять у чашку з вилудженим вугіллям, висушують досухого стану на водяній бані і прожарюють на сильному вогні до повного озолення. Для озолення краще користуватися муфельною піччю.

Потім охолоджену чашку з колбочки виливають одержаний розчин солей, ополіскуючи колбочку 2–3 рази великою кількістю води, і також випаровують на водяній бані. Залишок злегка прожарюють. Чашку ставлять в ексикатор для охолодження після цього зважують.

Знаючи вагу чашки (тигеля), знаходять кількість золи (X) у процентах за формулою:

$$X=(a_1-a)100/B,$$

де: a – вага порожньої чашки, г;

a₁ – вага чашки з золою, г;

100 – коефіцієнт переведення в проценти;

B – наважка досліджуваного матеріалу, г.

Визначення вмісту жиру за Сокслетом

Хід роботи. Наважку у кількості 10 г, зважену з точністю до 0,005 г, розтирають у фарфоровій ступці з подвійною або потрійною кількістю зневодненої кристалічної солі Na₂HPO₄*Na₂SO₄*H₂O. Суміш кількісно, переносять у пакет з фільтрувального паперу. Залишок, що залишився на стінках ступки, додатково розтирають з невеликою кількістю зневодненої солі і переносять у той самий пакет разом з ватою, якою витирають ступку. Пакет із наважкою вміщають у патрон, який закривають невеликим ватним тампоном і кладуть в ексикатор апарата Сокслета.

До ексикатора приєднують попередньо висушену за температури 105°C і зважену колбу Сокслета, куди наливають ефір з таким розрахунком, щоб кількість його в 1,5 рази переважала об'єм екстрактора. Останній за допомогою пришліфованого корка приєднують до холодильника. потім у холодильник

пускають воду, а колбу нагрівають на водяній бані. Пара розчинника, яка утворюється у колбі, конденсується у холодильнику і збирається в ексікаторі.

Нагрівання і кипіння повинно бути відрегульовано так, щоб за одну годину проходило 3–4 зливання розчинника з ексікатора через сифон. Під час екстракції стежать за кількістю розчинника у колбі, якої має бути більше 3 л об'єму колби. Вода у холодильник повинна потрапляти так, щоб не було запітніння. Екстрагування продовжують протягом 10–12 год.

Закінчення екстракції встановлюють нанесенням краплин екстракту на фільтрувальний папір і після випаровування ефіру на паперіне повинно залишитись плям жиру. По закінченню екстракції нагрівання колби припиняють, охолоджують і з неї відганяють ефір. потім колбу висушують у вакуумсушильній шафі при температурі 40–50°C протягом 30–60 хв. або в атмосфері вуглекислоти. Колбу зважують на аналітичних терезах. Кількість жиру (X,%) обчислюють за формулою:

$$X = (B - B_1)100/C,$$

де B – вага колби з жиром, г; B₁ - вага порожньої колби, г;

C – наважка досліджуваного матеріалу, г; 100

коефіцієнт переведення в проценти.

Визначення масової частки білка

Суть методу. Метод заснований на одержанні витяжки білків саркоплазми і міофібрил буферним розчином високої іонної сили з наступним визначенням масової долі саркоплазматичних і міофібрилярних білків.

Підготовка фільтрату. Наважку подрібненого зразка масою 2,5 г кладуть в центрифужну пробірку, додають 20 мл буферного розчину з іонною силою 0,59 рН 8,25. Після перемішування протягом 20 хв. суспензію центрифугують 15 хв.

За 10°C екстракт фільтрують у мірну колбу на 100 мл. Послідовне центрифугування і фільтрування проводять 4 рази. Об'єм розчину доводять до мітки буферним розчином з рН=8,25. Вміст білка в одержаному екстракті визначають методом К'ельдаля.

Визначення вмісту білка методом К'ельдаля

Реактиви: сірчана кислота (густина 1,835, сульфат міді кристалічний, сульфат калію, 30%-ний розчин перекису водню, 0,1-н розчин сірчаної кислоти, індикатор Ташіро), основний розчин: 40мл. 0,1 %-ного спиртового розчину метиленової синьки. Робочий розчин: 1 об'єм основного розчину, 1 об'єм спирту і 2 об'єми води, 40 %-ний розчин їдконого натрію, пемза.

Обладнання: пароутворювач, краплевловлювач, лійка і відгінна колба, холодильник, прийомна колба, аналітична вага бюретка, піпетка, конічні колби, колба К'ельдаля, електроплитка із закритою спіраллю.

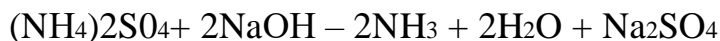
Вміст білка визначають за білковим азотом, який знаходять за різницею між кількістю загального небілкового азоту із врахуванням коефіцієнта перерахунку азоту на білок. Вміст азоту для багатьох білків близько 16 %.

Тому кількість білкових речовин вираховують, помноживши одержану кількість азоту на коефіцієнт 6,25.

Для підрахунку кількості сполучнотканинних білків користуються коефіцієнтом 5,62, беручи до уваги, що наявність азоту у колагені становить 17,8 %. Метод визначення азоту ґрунтується на мінералізації органічних сполук з наступним визначенням азоту за кількістю виділеного аміаку. Мінералізацію проводять, нагріваючи наважку з концентрованою сірчаною кислотою в присутності каталізатора (ртутно-каталітичної суміші, або сульфатної суміші, перекис водню). Аміак, який виділився при мінералізації, вступає у реакцію з надлишком сірчаної кислоти з утворенням сульфату амонію:



Для виділення аміаку сульфат амонію розкладають концентрованим лугом:



аміак, який виділився, поглинається шляхом титрування сірчаною кислотою:



Надлишок сірчаної кислоти відтитрують лугом і за кількістю зв'язаної кислоти вираховують кількість поглинутого аміаку або відповідну кількість азоту.

Визначення загального азоту

Наважку 0,1–0,3 г, зважену на аналітичній вазі в пакеті із фільтрувального паперу, переносять у колбу К'ельдаля, місткістю 100–150 мл.

Туди ж додають 5 мл концентрованої сірчаної кислоти і 0,2–0,3 г. ртутно-каталітичної суміші та проводять мінералізацію. Нагрівання продовжують до одержання прозорого розчину. Процес мінералізації триває 30–40 хв. за використання в якості каталізатора перекису водню в колбу К'ельдаля вносять 1 мл 30 %-ного розчину перекису водню, нагрівають 10–15 хв., охолоджують, додають ще 2–3 мл перекису водню і продовжують нагрівати 30–40 хв. до одержання прозорого розчину.

За використання сульфатно-каталітичної суміші, 0,2–0,4 г, її вносять у колбу К'ельдаля і нагрівають до одержання прозорого розчину зеленувато-голубого кольору. Процес мінералізації продовжують 3–4 год.

Визначення аміаку у мінералізаті

Відгонку аміаку методом дистиляції проводять апараті К'ельдаля який складається з пароутворювача, краплевловлювача, вагонної колби, холодильника, приймальної колби, електронагрівача.

До початку відгонки воду в пароутворювачі доводять до кипіння у привідкритому нижньому колі краплевловлювача. Кінець холодильника занурюють у приймальну колбу з 20–25 мл. 0,1 н розчину сірчаної кислоти та 2 краплі індикатора Ташіро. Після підготовки приладу через лійку кількісно переносять вміст колби К'ельдаля (мінералізат). Потім промивають лійку водою і через неї вводять надлишок 40 %-ного розчину їдкого натрію (не менше 3,5 мл розчину лугу) і пропускають пару у відгонну колбу. Аміак відганяють до того часу, поки об'єм рідини в приймальній колбі не збільшиться у 2–3 рази. Потім приймальну колбу опускають з кінця холодильника змивають рештки кислоти дистильоване водою. Надлишок кислоти в приймальній колбі відтитрують 0,1 н розчином їдкого натрію з 2–3 краплями індикатора Ташіро, до одержання зеленого забарвлення.

Кількість загального азоту у % вираховують формулою:

$$X=0,0014(V-V_1)100/M,$$

де, 0,0014 – кількість азоту, еквівалентна 0,1 н. розчин лугу;

V_1 – кількість 0,1 н. розчину лугу, який витрачено титрування надлишкової кількості кислоти, мл;

V – кількість 0,1н. розчину лугу, який витрачено на титрування об'єму кислоти в приймальній колбі, мл;

K – поправочний коефіцієнт для 0,1 н. розчину лугу; M – маса наважки, г.

Обробка результатів: Розраховується за масовою долею вологи, жиру, білка.

Таблиця 4

Хімічний склад м'яса

Вид м'яса	Вміст у м'ясі, %				калорійність на 100г, кДж
	вода	білок	ліпіди	зола	
яловичина	58,6–75,8	17,5–21,0	20,0–23,0	0,9–1,2	440–1195
свинина	47,5–72,9	14,5–21,5	4,5–37,8	0,7–1,1	545–1700
баранина	52,9–75,5	15,3–20,0	6,5–31,0	0,8–1,0	595–1470

Хімічний склад субпродуктів

Вид м'яса	Вміст у м'ясі, %				Калорійність на 100 г, кДж
	Вода	Білок	Ліпіди	Зола	
Язик	17,2	13,6	12,1	0,9	683
Печінка	7,7	17,4	3,1	1,3	810
Нирки	82,7	12,5	1,8	1,1	276
Мозок	78,9	9,5	9,5	1,3	519
Серце	79,0	15,0	3,0	1,0	364
Вим'я	72,6	12,3	13,7	0,8	725

Висновки. Необхідно вказати причину невідповідності окремих показників хімічного складу в порівнюючи з таблицями 4 і 5, дати рекомендації з визначенням сорту м'яса і шляхами його використання.

Контрольні питання

1. У чому полягають особливості складу і властивостей мяса залежно від виду, віку, статі тварини?
2. Які тканини, що входять до складу м'яса, визначають його харчову цінність?
3. Який склад та властивості цих тканин?
4. За якими ознаками відрізняють кісткові тканини від хрящових?
5. Які білки м'язової тканини проявляють ферментативну активність?

Тема 3. Ветеринарно-санітарна експертиза м'яса

В процесі зберігання м'ясо може піддаватися різним змінам, одні з них виникають в результаті життєдіяльності непротеолітичних мікроорганізмів (посиніння, почервоніння, світіння), а інші пов'язані із більш глибокими змінами (загар, ослизнення, пліснявіння, гниття). В результаті м'ясо втрачає не тільки товарний вигляд, харчову цінність, але й може стати непридатним для використання на харчові потреби.

За характеристикою м'ясо може бути 3-х ступенів свіжості: свіже, сумнівної свіжості, несвіже.

М'ясо на свіжість досліджують згідно «правил передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів».

Правилами передбачені органолептичні дослідження м'яса, бактеріоскопія, постановка реакції із сірчаною міддю, реакції на пероксидазу (для м'яса птиці) і визначення аміно-аміачного азоту.

Більш об'єктивним є стандартний метод (арбітражний), до якого відносяться органолептичні дослідження, бактеріоскопія, постановка реакції з сірчаною міддю, кількісне визначення летких жирних кислот і аміно-аміачного азоту.

Від кожної м'ясної туші чи її частини відбирають м'ясо цілим шматком масою не менше 200 г: біля зарізу, навпроти 4–5 шийного хребця, в ділянці лопаткита стегна. Кожну пробу пакують окремо в пергаментний папір і позначають найменування тканини. Проби разом із супровідною відправляють у лабораторію ветеринарної медицини.

М'ясо вважають свіжим, якщо:

- органолептичні показники (зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах), проба варінням (прозорість, запах бульйону і характер жиру на поверхні) відповідають свіжому м'ясу;

- у мазках-відбитках не виявлено мікрофлору або в полі зору препарату можуть бути поодинокі коки і паличкоподібні бактерії (до 10 мікробних тіл) і немає ознак деструкції тканин;

- при додаванні до бульйону 5%-ного розчину міді сульфату він залишається прозорим;

- вміст летких жирних кислот становить до 4 мг калію гідроксиду в 1 г проби (у м'ясі кролів до 2,25 мг, а у м'ясі птиці до 4,5 мг);

- при дослідженні м'яса кролів і птиці на аміак і солі амонію витяжка набуває зеленувато-жовтого кольору, залишається прозорою або злегка мутніє;

- при визначенні пероксидази в м'ясі птиці (крім водоплавної і курчат) витяжка набуває синьо-зеленого кольору, що переходить протягом 1–2 хв. у буро-коричневий.

М'ясо вважають сумнівної свіжості:

- за наявності незначних органолептичних змін: поверхня його зволожена, трохи липка, потемніла, м'язи на розрізі ледь липкі, темно-червоного кольору; у розмороженому м'ясі з поверхні розрізу стікає мутнуватий м'ясний сік, запах м'яса ледве кислуватий з відтінком затхлості; бульйон прозорий або мутний із легким запахом несвіжого м'яса;

- у мазках-відбитках знаходять у середньому не більше 30 мікроорганізмів (переважно коки), а також сліди деструкції тканин;

- при додаванні до бульйону 5 %-ного розчину міді сульфату спостерігають помутніння, у бульйоні із замороженого м'яса інтенсивніше помутніння з утворенням пластівців;

- вміст летких жирних кислот від 4 до 9 мг калію гідроксиду в 1г продукту (у м'ясі кролів від 2,25 до 9 мг; у м'ясі птиці від 4,5 до 9,0 мг);

- при дослідженні м'яса кролів і птиці на аміак і солі амонію витяжка набуває інтенсивно-жовтого кольору, спостерігається значне помутніння, а в замороженому м'ясі випадає осад.

М'ясо сумнівної свіжості використовують після відповідної обробки (зачищення, у тому числі з використанням води, з видаленням і утилізацією змінених ділянок) для виготовлення м'ясних хлібів, консервів або проварюють.

М'ясо вважають несвіжим, якщо:

- поверхня його вкрита слизом або цвілью, м'язи на розрізі вологі, липкі, червоно-коричневого кольору, в розмороженому м'ясі з поверхні стікає мутний м'ясний сік; запах м'яса гнильний, бульйон мутний з великою кількістю пластівців, різким неприємним запахом;

- у полі зору мазка-відбитка виявлено понад 30 мікроорганізмів та значний розпад (деструкція) тканин;

- у бульйоні при додаванні розчину міді сульфату спостерігається утворення желеподібного осаду, а в бульйоні розмороженого м'яса – наявність великих пластівців; вміст летких жирних кислот становить понад 9 мг калію гідроксиду в 1 г продукту (незалежно від виду м'яса);

- при дослідженні м'яса кролів і птиці на аміак і солі амонію витяжка набуває жовтого або жовтогарячого кольору спостерігається швидке утворення великих пластівців, що випадають в осад;

- при визначенні пероксидази в м'ясі птиці (крім водоплавної і курчат) витяжка не набуває синьо-зеленого кольору або з'являється буро-коричневий колір.

Несвіже м'ясо утилізують. при розбіжностях в оцінці свіжості м'яса його піддають гістологічному дослідженню відповідно до вимог нормативних документів. при підозрі, що м'ясо несвіже, отримане від хворих тварин або забитих у стані агонії, крім органолептичних і мікроскопічних досліджень, використовують як допоміжні біохімічні (визначення рН, реакція на пероксидазу, формальна проба із розчином міді сульфату) та мікробіологічні дослідження.

Найбільш розповсюдженим видом псування м'яса є гнильний розклад білків під дією ферментів мікроорганізмів. Величину гнильного розкладу м'яса прийнято характеризувати ступенем його свіжості. Перед відправкою на виготовлення ковбасних виробів і напівфабрикатів контролюється свіжість м'яса з таких показників: органолептичний зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах, стан жиру, стан сухожилок, якість бульйону, реакція з реактивом Неслера, бактеріоскопія за кількістю бактерій у мазках, за відбитками і ступенем розпаду м'язової тканини, визначення летких жирних кислот.

Відбір проб: для дослідження відбирають проби від кожної туші, напівтуші, четвертини, які підлягають дослідженню. Проби масою 200 г беруть проти 4-го і 5-го шийних хребців із мускулатури в ділянці лопатки та м'язів стегна. кожну із взятих проб досліджують окремо. Проби від заморожених або охолоджених блоків м'яса відбирають масою не менше 200 г. Кожну відібрану пробу упаковують в пергамент, на якому простим олівцем відзначають назву тканин і номер туші. Пробу упаковують разом, опечатують.

У супровідній, яка є обов'язковою, вказують дату і місце відбору проб, вид тварин, номер туш, причину і мету дослідження, підпис відправника. Для одержання однорідної проби кожен зразок м'яса окремо пропускають через м'ясорубки з діаметром отворів решітки 2 мм, фарш ретельно перемішують. Для проведення досліджень беруть відповідну кількість фаршу згідно методики.

Органолептичне дослідження. При органолептичному дослідженні м'яса звертають увагу на зовнішній вигляд, запах, консистенцію м'язової тканини з поверхні і на розрізі, на стан сухожилків, жиру, кісткового мозку, бульйону.

При огляді поверхні туші визначають кірочку підсихання, колір, консистенцію і запах м'яса з поверхні і на розрізі, наявність згустків крові, забруднення, колір жирової тканини та сухожилків, стан кісткового мозку. Консистенцію м'яса визначають шляхом натискування на свіжий розріз і спостерігають за швидкістю виповнення ямки.

Запах встановлюють з поверхні досліджуваної проби м'яса і на розрізі глибоких шарів. У сумнівних випадках при визначенні запаху, користуються пробою варіння або нагрітим ножом (запах підсилюється). про стан жиру

судять за його кольором і запахом, консистенцію визначають розтискуючи його пальцями. Стан сухожилок у суглобах визначають общупуванням, звертають увагу на їх пружність і щільність. Для визначення вологості поверхні м'яса до розрізу прикладають кусок фільтрувального паперу.

Для визначення запаху, прозорості бульйону, у колбу вносять 20 г м'ясного фаршу, заливають його 60 мл дистильованої води, ретельно перемішують, накривають годинниковим склом. Нагрівають на водяній бані до температури 80–85 °С. Запах визначають у момент появи пари з привідкритої колби. Для визначення прозорості 20 мл бульйону наливають у мірний циліндр місткістю 25 мл (діаметр 20 мм) і визначають візуально його прозорість. За ступенем свіжості м'ясо поділяють на свіже, підозрілої свіжості, несвіже. На підставі досліджень роблять заключення про свіжість м'яса відповідно до характерних ознак.

Контрольні запитання

1. Чим характеризується свіже м'ясо.
2. Яке м'ясо вважають сумнівним?
3. Охарактеризуйте несвіже м'ясо.

Практичне завдання 3.1.

Лабораторні методи дослідження визначення кількості летких жирних кислот.

Метод заснований на виділенні летких жирних кислот, які нагромадилися у м'ясі при його зберіганні та визначенні його кількості шляхом титрування дистиляту гідроокисом калію. Виділення летких жирних кислот проводять приладом для перегонки водяною парою.

Хід роботи: наважку фаршу масою 25 і 0,1г, зважену на технічній вазі, кладуть в круглодонну колбу і додають 150 мл 2 %-ного розчину сірчаної кислоти. Вміст колби перемішують і закривають корком. під холодильником розміщують конічну колбу місткістю 250 мл, на якій відзначають об'єм 200 мл. Дистильовану воду у плоскодонній колбі доводять до кипіння і парою відганяють жирні кислоти до того часу, поки у колбі не набереться 200 мл дистиляту. Під час перегонки колбу з наважкою підігривають. титрування всього об'єму дистиляту проводять 0,1 н розчином гідроокису калію у колбі з індикатором (фенолфталеїном) до появи малинового забарвлення, яке не зникає. Паралельно при тих самих умовах проводять контрольний аналіз для визначення затрат лугу на титрування дистиляту з реактивом без м'яса.

Кількість летких жирних кислот (X) у міліграмах гідроокису калію на 100 г м'яса вираховують за формулою:

$$X=(Y-Y_0)K5,61/100/M,$$

де Y і Y_0 кількість 0,1 н. розчину гідроокису калію, який витрачено на титрування 200 мл дистилляту відповідно із м'яса і контрольного зразка, у мл;

K – поправка до титру 0,1 н. розчину гідроокису калію;

5,61 – кількість гідроокису калію, який міститься в 1мл 0,1 н. розчину у мл; M – маса наважки у г.

Середнє арифметичне двох паралельних визначень вираховують з помилкою не більше 0,01мл гідроксиду калію. М'ясо свіже має 4 мл гідроксиду калію, понад як 9 мл – не свіже.

Визначення продуктів первинного розкладу білків у бульйоні

Принцип перебігу реакції базується на здатності важких металів осаджувати продукти первинного розпаду білків.

Порядок виконання. Використовують бульйон приготований для визначення його прозорості і аромату. Гарячий розчин фільтрують через щільний шар вати. У пробірки наливають 2 мл бульйону і додають 3 краплі 5% розчину сірчаноокислої міді. Вміст пробірки перемішують і через 5 хв визначають результати дослідження. М'ясо свіже – бульйон прозорий, підозрілої свіжості появляється помутніння, несвіже – великі пластівці та драглистий осад.

Мікроскопічне дослідження

Поверхню досліджуваних м'язів стерилізують розпеченим шпателем або обпалюють тампоном, змоченим у спирті, вирізають стерильними ножицями шматочки розміром 1x2см, поверхні зрізів прикладають до предметного скла і роблять відбитки на двох предметних скельцях.

Препарати підсушують на повітрі, фіксують над полум'ям горілки, фарбують за методом Грама і проводять мікроскопію. На одному предметному склі досліджують 25 полів зору.

М'ясо свіже, у мазках-відбитках не виявлена мікрофлора або у полі зору препарату видно поодинокі (до 10 клітин) мікроорганізми і немає слідів розкладу м'язової тканини.

М'ясо підозрілої свіжості, у полі зору мазка-відбитка виявлено до 30 мікроорганізмів, а також сліди розкладу м'язової тканини.

М'ясо несвіже, у полі зору понад 30 мікроорганізмів, розклад м'язової тканини, мазки фарбуються більш інтенсивно.

Реакція з реактивом Неслера

Реакція заснована на здатності аміаку і солей амонію створювати з реактивом Неслера (подвійна сіль йодистої ртуті і йодистого калію, розчинена у

гідраті окису калію) йодид меркурамонію – речовину, зафарбовану у жовто-бурий колір.

Для проведення досліду наважку фаршу масою 5 г, зважену на аналітичній вазі, переносять у конічну колбу з 20мл кип'яченої води і настоюють протягом 15 хв. при трикратному збовтуванні. Одержану водяну витяжку фільтрують через паперовий фільтр. До 1мл витяжки додають від 1 до 10 крапель реактиву Неслера.

Після додавання кожної наступної краплі вміст пробірки перемішують, спостерігаючи при цьому за зміною кольору і прозорості витяжки. М'ясо свіже, коли витяжка приймає зеленувато-жовтий колір із збереженням прозорості. М'ясо підозрілої свіжості, коли у витяжці утворюється значне помутніння.

М'ясо несвіже, коли витяжка приймає жовтувато-оранжеве забарвлення з утворенням великих пластівців, які випадають в осад. Обробка результатів. Результати досліджень органолептичних і фізико-хімічних показників звести у вигляді таблиці.

Висновки: на основі проведених досліджень органолептичних і фізико-хімічних показників дати заключення про свіжість м'яса та напрям його використання.

Контрольні запитання

1. Назвати основні види псування м'яса.
2. Причини утворення «загару» м'яса.
3. Основні показники, які характеризують свіжість м'яса.
4. Відбір проб для дослідження на свіжість.
5. Суть визначення продуктів первинного розкладу білків у бульйоні.
6. Назвати основні фактори, які впливають на ступінь свіжості м'яса.

Практичне завдання 3.2

Видову належність м'яса доводиться визначати при фальсифікації, браконьєрстві, крадіжках. Ці дослідження базуються на органолептичній оцінці м'яса, жиру, кісток, внутрішніх органів, на визначенні температури плавлення жиру та реакціях преципітації і на глікоген.

Органолептичне дослідження. М'ясо тварин різних видів визначають за кольором м'язів, конфігурацією туш, особливостями анатомічної будови кісток та внутрішніх органів. проте колір м'яса і будова м'язової тканини змінюються залежно від віку, статі, вгодованості тощо.

Видову належність м'яса можна визначити за кольором після варіння. Так, м'ясо свиней і телят набуває світло-сірого кольору, м'ясо великої рогатої худоби, овець, коней темно-сірого.

Особливості анатомічної будови кісток і внутрішніх органів. Даний метод визначення видової належності м'яса найбільш надійний. Деякі особливості будови кісток і органів різних видів тварин наведені в таблицях 6, 7, 8.

Таблиця 6

Відмінності будови кісток свиней, овець, собак

Кістки	Вид тварин		
	Свині	Вівці	Собаки
Атлант	Немає задніх крилових отворів. Є криловий канал, крила розвинені слабо.	Є передні крилоподібні отвори. Задніх крилоподібних отворів немає.	Є широкі крила, що розходяться в різні боки
Грудна кістка	Має пряму клиноподібну ручку, ледь стиснену з боків, із спільним заглибленням для правого і лівого ребра, 5 сегментів разом з ручкою і шостий хрящ	Ручка витягнута догори. Має парне заглиблення для перших 2-х ребер. Тіло плоске, має по 6 суглобових ямок з кожного боку.	Руків'я із притупленою хрящовою верхівкою. тіло, циліндричне, стиснене з боків, мечеподібний хрящ вузький, 7 сегментів
Плечова кістка	Стиснена з боків, латеральний боковий горб нависає над медіальним	2 блокоподібних відростки і горбистість замість вертлуга	Довга, 8-подібно вигнута, латеральний і медіальний горби слабо розвинені

Таблиця 7

Відмінності будови кісток і органів коней та ВРХ

Кістки та органи	Вид тварин	
	Коні	Велика рогата худоба
Атлант	Є передні і задні крилові отвори, а попереду – міжхребцеві отвори	Горизонтальні отвори товсті. Задніх крилових отворів немає, є задня крилова вирізка
Грудні хребці	Число хребців 18 (17–19). Остисті відростки торкаються один одного	Число хребців 13–14. Остисті відростки вертикальні, верхня половина ледь відтягнута вперед
Ребра	Ребер 18, кінці заокруглені, у вигляді тупої зубчастоподібної нерівності в місці сполучення.	Ребер 13, вони плоскі, донизу більш широкі із загостреними передніми і задніми краями.
Язик	Плоский, довгий, його кінець має будову шпателя.	Кінчик язика загострений, в середній третині округле потовщення.
Легені	Ліва частина складається із 2-ох, а права із 3-х долей.	Ліва частина складається із 3-х долей, а права із 4-х чи 5-ти.
Селезінка	Плоска, трикутна. Колір свіжої селезінки синювато-фіолетовий краї ледь заокруглені.	Плоска, у вигляді витягнутого овалу. У волів і бугаїв червоно-бура, щільна, з

		заокругленими краями;
Нирки	Гладкі, однососочкові, дольок немає. Ліва бобоподібна	Складається із 16–18 дольок, має стільки ж сосочків.
Печінка	Розділена чітко на три долі.	Нечітко розділена на три долі.

Таблиця 8

Відмінності будови кісток й органів нутрій, кролів, кішок

Кістки та органи	Вид тварин		
	нутрії	кролі	кішки
Атлант	Тіло коротке, тонке, крила вузькі, довгі, добре виражена передня крилова вирізка, задньої вирізки не має.	Є передня і задня крилові виразки, отворів не має.	Аналогічні кролям.
Лопатка	Має форму нерівнобедреного трикутника, краніальний край вище її шийки, має форму півкола, відтягнутого вперед. Від рівня середньої третини лопатки утворює акроміальний відросток. У нижньому кінці акроміон подвоєний.	Довжина в 2 рази більша від ширини. Вісь лопатки розділена на 2 частини – гілка, що опускається донизу і гілка, що відтягнута назад під прямим кутом	Довжина на 1/3 більша від ширини. Вісь лопатки проходить посередині, її відросток спрямований назад.
Стегнова кістка	Головка різко обмежена шийкою. Добре розвинений великий вертел, малий вертел у вигляді добре вираженого горбика, третій вертел нерозвинений, вертлужна впадина глибока.	Під великим вертелом розміщений малий і третій вертел.	Має тільки великий вертел.

За конфігурацією туш видову належність визначають за наступними ознаками:

- у коней шия довга, вузька, на верхній її частині можуть бути відкладення жиру;
- у великої рогатої худоби шия коротка, товста, широка, у верхній частині відкладень жиру немає;
- у коней круп опуклий, у великої рогатої худоби впалий;
- у туш овець задня частина туші масивна і широка, грудна клітка округла, холка майже не виступає над лінією спини, шия кругла;
- у козячих тушах задня частина вузька, грудна клітка менш округла, холка над лінією спини помітно виступає, шия овально стиснута.

Визначення температури плавлення жиру. Капіляр діаметром 1,4–1,5 мм заповнюють розтопленим жиром, вміщують його в холодну воду або у холодильник до остигання, а потім прикріплюють гумовим кільцем до хімічного термометра. Стопчик жиру повинен бути на одному рівні із стопчиком ртуті. Термометр з капіляром вміщують в широку пробірку так, щоб він не торкався її стінки. пробірку закріплюють в стакані з водою, рівень

якої повинен бути вище верхнього кінця капіляру. Воду у стакані повільно нагрівають і спостерігають за показниками термометра і станом жиру в капілярі (на темному фоні). Коли жир стає зовсім прозорим, відмічають температуру плавлення.

Таблиця 9

Температура плавлення жиру, °С

Вид тварини	Температура плавлення жиру	
	внутрішнього	зовнішнього
Велика рогата худоба	49,5–52,0	45,0–48,0
Коні	31,5	27,0–28,5
Свині	45,3	37,5
Вівці, кози	46,0	48,0
Олені	52,0	48,0
Ведмеді	32,2–36,0	30,0
Лосі	46,0	48,0

Визначення коефіцієнта заломлення жиру.

Визначають за допомогою рефрактометра. Спочатку рефрактометр встановлюють по дистильованій воді ($n=0,00035$). Коефіцієнт заломлення жиру знаходять при температурі плавлення жиру. Якщо температура плавлення вище

20 °С, то коефіцієнт заломлення перераховують за формулою:

$$n_{20^{\circ}} = n(T^{\circ} - 20^{\circ}) 0,00035,$$

$n_{20^{\circ}}$ – коефіцієнт заломлення при 20°С;

n – коефіцієнт заломлення при досліджуваній температурі;

$(T^{\circ} - 20^{\circ})$ – різниця температур; 0,00035 – постійна величина.

На нижню межу рефрактометра наносять краплю досліджуваного жиру. Визначають поділку шкали, через яку проходить межа світлотіні. Це буде коефіцієнт заломленню досліджуваного жиру.

Тваринні жири мають такі коефіцієнти заломлення при температурі 20°С: кінський 1,4563–1,4590; баранячий 1,4468–1,4490; яловичий 1,4470– 1,4480; свинячий 1,4500–1,4560; ведмежий 1,4541; сурковий 1,467–1,468; собачий 1,4512; котячий 1,4563; борсуковий 1,456–1,466.

Визначення глікогену у м'ясі. До наважки подрібненого м'яса додають дистильовану воду (1:4) і кип'ятять 30 хв.

Охолоджують, фільтрують через паперовий фільтр. У пробірку вносять 3–5 см³ фільтрату і додають до нього 5–10 крапель розчину Люголя (2 г

кристалічного йоду, 4 г йодистого калію і 100 см³ води).

Оцінка реакції. При позитивній реакції на глікоген бульйон забарвлюється в вишнево-червоний колір, який при нагріванні до 80°C знебарвлюється, а при охолодженні колір знову поновлюється: при негативній реакції в жовтий, при сумнівній в оранжевий.

М'ясо собак, коней, верблюдів, ведмедя в більшості випадків дає позитивну реакцію на глікоген.

М'ясо вівці, кози, великої рогатої худоби і свиней на глікоген дає негативну реакцію.

М'ясо молодих тварин усіх видів дає позитивну реакцію на глікоген, М'ясо старих і хворих негативну.

Реакція преципітації. Реакція преципітації базується на випаданні осаду під дією преципітуючої сироватки на відповідний антиген. Це найбільш точний метод визначення видової належності м'яса. Для постановки реакції необхідно мати набір відповідних преципітуючих сироваток, а також нормальну сироватку крові різних видів тварин. Даним методом можна визначити видову належність м'яса, навіть якщо воно було солоне або термічно оброблене.

Контрольні питання

1. Визначення видової належності м'яса органолептичним методом.
2. Які ви знаєте особливості будови кісток коней?
3. Які ви знаєте особливості будови кісток великої рогатої худоби?
4. Які ви знаєте особливості будови внутрішніх органів коней?
5. Які ви знаєте особливості будови внутрішніх органів ВРХ?
6. Які ви знаєте лабораторні методи дослідження видової належності м'яса?

Практичне завдання 3.3

Розморожування – це завершальний процес холодильної обробки м'яса. У технологічній практиці під розморожуванням розуміють повернення до температури близької до кріоскопічної (до +1°C) у глибині стегна туші. Мета розморожування – повернення властивості, м'яса, властивих йому до заморожування. Якість і способи розморожування оцінюють з врахуванням органолептичних властивостей розмороженого м'яса. а також втрат маси, здатності до водопоглинання і вологоутримання.

Обладнання, прилади і матеріали: калорифер, сушильна шафа; технохімічна і аналітична ваги; планіметр, рН-метр; скляночки хімічні, місткістю 100 мл; лійки; бюкси; зразки м'яса.

Заходи безпеки. при виконанні роботи спочатку вмикають у сітку калорифер, а потім тумблер «включено». Вимикання проводити у зворотньому напрямі.

Порядок проведення роботи.

Зразки замороженого м'яса піддають різним способам розморожування:

Таблиця 10

Різні способи розморожування

№ варіанта	Спосіб розморожування	Режими
1	Повільний (повітряне середовище)	8°C, 70%
2	Швидкий (повітряне середовище)	20°C, 60%
3	у воді (холодне контактне)	12°C
4	у воді (тепле контактне)	30°C

По закінченню процесу розморожування визначають показники якості м'яса.

За термічним станом м'ясо поділяють на:

- парне – щойно забитої тварини, яке зберегло температуру тіла (30–37 °C).
- остигле – охолоджене після розробки туш до температури не вище +12°C, поверхня його має кірочку підсихання термін остигання не менше 6 годин;
- охолоджене – після розробки туш охолодженню до температури від 0 до 4 °C, поверхня його не волога, вкрита кірочкою підсихання, м'язи пружні;
- підморожене (переохоложене) – піддане підморожуванню до температури в м'язах стегнової ділянки на глибині 1 см від мінус 3 до мінус 5 °C, а у товщі м'язів на глибині 6 см від 0 до 2 °C;
- заморожене піддане заморожуванню до температури не вище мінус 6 °C;
- дефростоване (дефростація зворотний процес до заморожування) – розморожене до температури у товщі м'язів -1 °C і вище, тобто до охолодженою. Цей процес проводять у спеціальних камерах – дефростерах,
- відтаяне – розморожене у звичайних умовах до температури навколишнього середовища.

Визначення зменшення маси розмороженого м'яса

Визначення зменшення маси зразка (x) проводять шляхом зважування його до і після розморожування вираховують за формулою (y %):

$$X=(T_1-T_2)100/T_1$$

де: T₁, T₂ – маса зразка відповідно до і після розморожування у г;

Визначення вмісту вологи

Наважку м'яса близько 3 г зважують у попередні висушеній до постійної

ваги бюкси з піском (5–10 г) із скляною паличкою, зважують з точністю до 0,0002 г, ставлять на 1 годину у сушильну шафу з температурою $105 \pm 2^\circ\text{C}$, після висушування бюкси з наважками закривають кришками і охолоджують в ексікаторі, потім зважують.

Вміст вологи (x) розраховують за формулою, %:

$$X = (a - b)100/b,$$

де: а і б – маса бюкси з наважкою відповідно до і після висушування, в г; б – маса наважки продукту, в г.

Визначення рН м'яса. До наважки м'яса 10 г додають 100 мл дистильованої води, перемішують скляною паличкою 30 хв., фільтрують через складчастий фільтр. На рН-метрі потенціометричним методом визначають рН у фільтраті.

Визначення водозв'язуючої здатності розмороженого м'яса

Визначення водозв'язуючої здатності зразків м'яса після розморожування проводиться за методом Грау і Гамма у модифікації Воловинської.

Наважку м'яса 0,3 г, зважують з точністю до 0,0001 г на поліетилені діаметром 55–60 мм. Після цього переносять на беззольний фільтр, який кладуть на скляну пластинку розміром 100x100 мм. Наважку накривають другою пластинкою такого ж розміру і зверху кладуть вантаж вагою 1кг, пресування продовжують 10 хв, після чого фільтрувальний папір з наважкою звільняють від вантажу і нижньої пластинки, відзначають хімічним олівцем контур плями навколо спресованого м'яса.

При висиханні фільтрувального паперу на повітрі контур вирисовується сам. Площа утворених плям вимірюється планіметром (у кв. см). Величину вологої плями вираховують за різницею загальної площі всієї плями і площею плями, яка утворилася спресованим м'ясом.

Вміст зв'язаної води (В) у м'ясі вираховують за формулою (% до м'яса):

$$V = (A - KB)100/M,$$

де А – вміст води у наважці, мг;

К – кількість води в 1 см вологої плями у мг, К-8,4;

Б – площа вологої плями, в см ;

Б М – наважка м'яса, в мг.

Обробка результатів. Одержані дані після визначення всіх показників якості розмороженого м'яса порівнюють з таблицею. З одержаних показників якості м'яса провести порівняння запропонованих способів розморожування.

Показники якості м'яса, розмороженого різними способами

Спосіб розморожування	Органолептична оцінка	pH	Зміна маси, у %	Водозв'язуюча здатність

Висновок: дати рекомендацію, яким методом проводити розморожування м'яса.

Контрольні запитання

1. Які переваги та недоліки поширених способів охолодження м'яса?
2. Які зміни відбуваються у м'ясі при заморожуванні та зберіганні мороженого м'яса?
3. Чим можна пояснити відповідні терміни зберігання різних видів мороженого м'яса?
4. Які захисні покриття використовують для попередження небажаних змін мороженого м'яса?
5. Способи холодильної обробки м'яса.
6. Переваги швидкого (двостадійного) охолодження м'яса.

Практичне завдання 3.4

Вода є переважаючим компонентом м'яса і м'ясних виробів та впливає на якість продукції. Основна частина води є у волокнах, більше її знаходиться у складі міофібрил, менше у саркоплазмі. Водозв'язуюча здатність м'язової тканини у першу чергу залежить від властивостей і стану білків міофібрил (актину, міозину, актоміозину). У складі сполучної тканини води менше, в основному вона зв'язана з колагеном.

За П.Л. Рібендером розрізняють 4 форми зв'язку вологи за величиною і енергією зв'язку з тілами: хімічно-зв'язана, абсорбційно-зв'язана, осмотично-зв'язана, капілярно-зв'язана.

Хімічно-зв'язану вологу представляє вода гідрату, зв'язана у вигляді гідроксильних іонів і конструкційну воду кристалогідратів, зв'язану значно слабше. Ця вода не випаровується, висушування при температурі понад 100°C призводить до корінних змін властивостей білка. Гідратна або хімічно-зв'язана волога впливає на твердість тканин. Абсорбційно-зв'язана волога обумовлена взаємодією молекул абсорбенту і молекул води. Число заряджених груп білка залежно від умов, в яких він знаходиться, може змінюватися аж до нуля (ізометричної точки). Водозв'язуюча здатність білка тим вища, чим більший інтервал між величиною рН середовища і ізоелектричною точкою, тобто чим

більше груп COOH і NH₂ буде іонізована і виявиться заряджена. Число іонізуючих груп залежить від автолітичного стану м'яса, взаємодії білка між собою, концентрації електролітів, температури та ін.

Для білків м'яса абсорбційна волога складає 60–70°C до сухого білка. Осмотично зв'язана волога є вільною, тому що їй відповідає дуже мала енергія зв'язку. Даний вид вологи утримується у незруйнованих клітинах за рахунок різниці осмотичного тиску по два боки клітинних оболонок (напівпроникних мембран) і внутріклітинних мембран. у міжклітинному просторі роль напівпроникної перегородки виконує структура каркасу білкових гелів, у комірках який утримується вода. кількість осмотично зв'язаної вологи залежить від величини осмотичного тиску в структурі матеріалу яка, в свою чергу, залежить від концентрації речовин розчинених у рідині.

Осмотично зв'язана волога впливає на пружні властивості тканин. Капілярно-зв'язана волога - це волога, яка заповнює пори і капіляри м'яса та фаршу. Розрізняють вологу мікро- і макрокапілярів. кількість капілярної вологи залежить від ступеня розвитку капілярної сітки у структурі матеріалу. капілярна волога впливає на об'єм і соковитість продукту.

Водозв'язуюча здатність м'яса визначає властивості і поведінку м'яса у різних умовах. Вона впливає і на водозв'язуючу здатність вироблених з нього різних м'ясопродуктів, на їх властивості і вихід.

Знаючи фактори, які визначають водозв'язуюча здатність, можна спрямовано впливати на їх величину технологічній практиці.

Обладнання, прилади і матеріали

Вовчок з решіткою отворів діаметром 2–3, 5–6, 16–2 мм, ножі, дошки, аналітична вага, сушильна шафа, скляні палички, склянки місткістю 50–100 мл, планіметр, пластометр рН-метр, розсоли 4, 8, 10, 20 %-ї концентрації, стабілізатори, солі фосфату і крохмалю.

Порядок проведення роботи: визначення водозв'язуючої здатності проводять за методом Грау-Гамма у модифікації кельмана і Воловінської. Метод заснований на визначенні кількості води, яка виділяються із м'яса при легкому пресуванні на фільтрувальний папір. Розмір одержаної при цьому плями на папері залежить від властивості м'яса зв'язувати вологу.

Методика визначення водозв'язуючої здатності і ніжності м'яса пресуванням за методом Грау-Гамма

Хід роботи. Беззольний фільтр діаметром 90–100мм кладуть на скляну пластинку розміром 100 на 100 мм, зважують наважку м'яса 3 г на кружечку поліетилену, діаметром 15–20 мм і переносять на фільтрувальний папір так, щоб наважка була внизу під поліетиленом. Наважку зверху накривають другою скляною пластинкою такого ж розміру, на яку кладуть вантаж 1 кг.

Пресування продовжують 10 хв, після чого фільтрувальний папір з наважкою звільняють від вантажу та нижньої скляної пластинки і обводять хімічним олівцем контур плями кругом спресованого м'яса. контур вологої плями вимальовується сам при висиханні фільтрувального паперу на повітрі.

При визначенні водозв'язуючої здатності і ніжності вареного м'яса (фаршу) необхідно обводити олівцем контур вологої плями наважки.

Площа плями, яка утворилась м'ясом і вологою, вимірюється планіметром у квадратних сантиметрах.

Розмір вологої плями визначається різницею між площею зовнішньої плями і площею плями, яка утворилась відпресованим м'ясом. Вміст зв'язаної вологи у м'ясі вираховується за формулою:

$$V_1=(A_kB)100/M \quad V_2=(A_kB)100/M,$$

де V_1 і V_2 – вміст зв'язаної води відповідно до м'яса і загальної вологи, у %;

A – вміст води у наважці, мг;

K – кількість води у 1см^2 вологої плями мг, $k=8,4$; B – площа вологої плями, в см^2 ; M – наважка м'яса, мг.

Кількість вологи міцно зв'язаної з 1 г сухих речовин фаршу, визначають за формулою, у г/1г:

$$P_{\text{св}}=UW/100,$$

Де U – волога фаршу, %;

W – кількість вільної вологи, % до загальної вологи.

Площа вологої плями характеризує водозв'язуюча здатність, а площа, яку займає наважка, ніжність (пластичність) м'яса.

Порядок проведення експерименту: м'ясо ретельно жилують, видаляють усі видимі сухожилки і жирові включенні подрібнюють м'ясо на м'ясорубці діаметром отворів решітки 2–4 мм і перемішують.

Результати роботи зводять у таблицю і будують графіки, що виражають вплив кількості солі, розсолу різної концентрації, введення стабілізаторів активних і пасивних теплової обробки на водозв'язуючу здатність.

Варіанти завдань дані у таблиці 12.

Варіанти соління м'яса

Номер варіанту	Метод засолу	Вміст солі, % до маси м'яса	Добавки. % до м'яса	Температура С розсолу,
1	2	3	4	5
1	сухий	2,3,4,5,6		
2	сухий мокрий	2,3,4,5,6	фосфат	
3	розсіл 4,8%	5,10,20,15		18
4	4,8%	5–20	фосфат	18
5	10%	5,10,20,15	фосфат	18
6	10%	5,10,20,15	фосфат	18
7	розсіл 20%	5–10	крохмаль	18
8	20%	5–10	1,3,5,7	
9	сухий	2		18
10	сухий мокрий	3	крохмаль	
11	4,8%	5	1,3,5,7	18
12	4,8%	5		18

Відбирають середню пробу, визначають вміст вологи водозв'язуючу здатність паралельно у двох зразках. Ці дані вихідними для всіх варіантів роботи.

Одержаний фарш ділять на рівні частини і кладуть в скляну посуду. у кожен скляночку вносять наважку солі або розсолу відповідної концентрації. Вплив стабілізатор визначається в окремо взятій наважці. Вміст скляночки ретельно перемішують. Відбирають проби на вологу і водозв'язуючу здатність. фарш, який залишився у скляночці, зважують. кладуть фарш у марлевий пакет, до якого пришивають вказівник визначенням зразка.

Проводять теплову обробку при температурі 80°C протягом 15 хв після закінчення термічної обробки фарш вибирають із мішечка, зважують, визначають вміст вологи, водозв'язуючу здатність.

Обробка результатів експерименту.

Результати роботи кожного варіанту заносяться у таблицю.

Таблиця 13

Вплив стабілізаторів на водозв'язуючу здатність м'яса

Ступінь подрібнення	Метод соління	Концентрація солі, розсолу	Стабілізатор, у %	Водозв'язуюча здатність
2–3	сухий	2		71.2
2–3 і т.д.		2.5		71.8

За одержаними даними будують графік залежності водозв'язуючої

здатності від концентрації маси, розсолу, ступеня подрібнення, стабілізатора.

Студент аналізує результати експерименту і робить висновки про вплив окремих факторів на водозв'язуючу здатність.

Висновки: дають рекомендацію щодо застосування способу соління і виду стабілізатора.

Контрольні запитання

1. Як розподіляється вода у середині м'язового волокна?
2. Пояснити тенденцію білків м'яса до зв'язування води.
3. Що таке сольватна оболонка молекул білкових речовин гідрофільних колоїдів?
4. Що таке адсорбована вода?
5. Що таке капілярна вода?

Тема 4. Ветеринарно-санітарне інспектування ковбасних та м'ясних натуральних виробів

Залежно від сировини і способів обробки розрізняють такі види ковбасних виробів: варені, фаршировані, напівкопчені, варено-копчені, сирокоччені, ліверні, а також сосиски, сардельки та ін.

Виробництво ковбасних виробів включає такі операції: підготовку сировини, подрібнення, засолювання і витримування засоленого м'яса, виготовлення фаршу, формування, осадку і термічну обробку.

Основна і допоміжна сировина, матеріали, обладнання і апарати, які використовують у виробництві ковбас.

Технологічні процеси ковбасних виробів за підготовкою сировини, подрібненням, солінням і т.д. відображають у технологічній карті за формою.

Технологічні процеси підготовки сировини для виробництва ковбас

Назва технологічної операції	Призначення	Температурно-вологісний режим	Обладнання	Контролюючий показник
Приймання напівтуш	Облік сировини	0-4 °С, 80-85 %	Вага	Маса напівтуш
Зачистка напівтуш	Звільнення від клейм, покращення санітарного стану	-	Майданчик для зачистки	Вихід технічних зачисток до маси напівтуш, %
Розрубка напівтуш	Для роботи з відрубом	12 °С, 80 %	Площадка для розрубки	Вихід відрубів до напівтуш, % ваги відрубів
Обвалювання відрубів	Відділення мяса від кісток	12 °С, 80 %	Конвейєр обвалювання і жилювання	Вихід обваленого мяса до напівтуш, %

Вивчення технології виробництва ковбас починають із нагромадження сировини і закінчують направленням готової продукції у реалізацію (експедицію).

У процесі роботи необхідно вказати основні технологічні процеси, їх послідовність, режими, використання обладнання.

У нагромадженні звертають увагу на розміщення півтуш, режими зберігання, рівень механізації транспортних засобів, обладнання, яке використовують для підтримання температури, режиму вологості. У процесі вивчення технології необхідно вказати місце ветеринарно-санітарного контролю.

Після вивчення технології виробництва ковбасних виробів студент виконує індивідуальне завдання з розрахунку основної та допоміжної сировини, необхідної для виготовлення заданої маси одного із найменувань ковбасного виробу. Тому необхідно ознайомитись з нормами виходів жилованого м'яса, маси м'яса на кістках, м'яса за сортами, готових ковбасних виробів.

Розрахунок основної і допоміжної сировини – проводиться за формулами:

$$A=B100/C,$$

де А– загальна маса основної сировини для даного виду ковбасних виробів, кг. Б– маса ковбасних виробів, які виробляються за зміну кг. С– вихід готової продукції до маси несоленої сировини, %.

$$B=AK/100,$$

де В – маса одного із видів основної сировини, кг. К– норма затрат сировини відповідно до рецептури на 100 кг загальної маси основної сировини, кг.

Масу солі, спецій та інших допоміжних матеріалів розраховують за формулою:

$$M=AP/100,$$

де М – маса солі, спецій і т.д., кг.

Р – норма затрат солі, спецій і інших матеріалів на 100 кг основної сировини.

Обробка результатів. Після закінчення роботи дані щодо вивчення технологічного процесу виробництва ковбасних виробів відображають у таблиці.

Одержані результати порівнюють з даними технологічних інструкцій, які вказують на відхилення і вплив на якість готової продукції. Проводять розрахунки основної і допоміжної сировини за індивідуальним завданням.

Висновки. Вказують причини відхилення від технологічних інструкцій і вплив їх на якість готової продукції. Протокол досліджень оформляють згідно додатку В.

Контрольні запитання

1. Структура виробництва м'ясних виробів за видами продукції.
2. Вторинна сировина ковбасного виробництва.
3. Хімізм застосування нітриту натрію у виробництві м'ясних виробів.
4. Технологічна дія застосування фосфатів та їх сумішей.
5. Основні вимоги до фосфатів з погляду фізіологічної безпеки.

Практичне завдання 4.1

Технологічне дослідження ковбас:

а) визначення вмісту кухонної солі; б) визначення вологи; в) визначення нітритів; г) визначення крохмалю; д) визначення водозв'язуючої здатності м'ясного фаршу; ж) визначення білка.

Обладнання і реактиви: зразки ковбас різної санітарної якості, скальпель, пінцет, ножиці, вага, колби, лійки, фарфорові ступки і скляні піпетки.

Визначення органолептичних шкал і проведення дегустаційної оцінки ковбас.

Ковбасні вироби – це м'ясні продукти, виготовлені із м'ясного фаршу з сіллю і спеціями в оболонці і без неї та піддані термічній обробці до готовності споживання. Контроль якості готової продукції визначають відповідно до вимог державних стандартів.

Відбір і приготування проб

Проби для органолептичних і хімічних досліджень відбирають від партій. Партія – це будь-яка кількість ковбасних виробів одного виду, сорту і назви, вироблених протягом однієї зміни при дотриманні одного і того ж самого технологічного режиму.

Готові вироби у кількості 10% від партії підлягають зовнішньому огляду. із них відбирають проби для органолептичного і хімічного досліджень. коли вага виробів більша, як 2 кг, то відбирають дві одиниці продукції для всіх видів досліджень, коли вага виробів менша 2 кг, то відбирають дві одиниці для кожного виду досліджень із відібраних одиниць продукції беруть разові проби, відрізаючи від продукту у поперечному напрямі на відстані не менше як 5 см, від краю виробу, із яких складають загальні проби: одну для органолептичних досліджень, другу для лабораторних.

Разові проби для визначення органолептичних показників відбирають масою 400–500 г, а для проведення хімічних досліджень 200–250 г. Із двох різних проб складають загальну, масою відповідно 800–1000 г, для органолептичних досліджень, 400–500 г, для хімічних досліджень.

Від сосисок і сардельок разові проби відбирають не порушуючи цілості одиниць продукції. із декількох разових проб складають дві загальні проби масою по 400–500 г кожна. Проби зберігають до закінчення аналізу. Від виробів без оболонки (м'ясних хлібців, паштетів, студнів) дві загальні проби масою по 600–700 г складають із декількох разових проб (але не менше трьох) масою 200–250 г кожна. Проби зберігаються до кінця аналізу.

Визначення органолептичних показників проводять шляхом зовнішнього огляду. Підготовка батона для дослідження: батон звільняють від шпагату, відрізають кінці кишкової оболонки (пупки), розрізають уздовж та по діаметру.

Визначають вид ковбасного виробу з поверхні і на розрізі, смак, запах, консистенцію. Звертають увагу на колір, рівномірність забарвлення, стан окремих інгредієнтів (особливо шпику).

Визначають:

1. Товарний вигляд, звертають увагу на поверхневий стан продукту. Наявність липкості і ослизнення визначають шляхом легкого дотику до продукту.

2. Запах (аромат) визначають у глибині продукту відразу після надрізу шару та розламування ковбасних виробів. Запах і смак сосисок та сардельок визначають у розігрітому вигляді. Для цього їх цілими опускають у холодну воду, яку нагрівають до кипіння.

3. Консистенцію визначають шляхом легкого тиску на свіжий розріз через середину і вздовж батона. Візуально перевіряють наявність повітряних пустот, сірих плям і сторонніх тіл.

4. Крихкість (соковитість) визначають обережно, розламуючи зріз. Соковитість сосисок і сардельок визначають, проколюючи їх у розігрітому стані, в місцях проколу повинна виступати крапля рідини.

5. Колір фаршу і шпику визначають на свіжому зрізі зі сторони оболонки, після зняття її з половини батону.

Відповідно до інструкції про порядок проведення оцінки якості м'ясних продуктів на підприємствах послідовність доставки їх на дегустацію залежить від сили інтенсивності аромату і смаку. М'ясні продукти, які відрізняються слабо вираженим ароматом, малосолені і негострі, подають у першу чергу (варені вироби, буженина, шинка, окіст та ін.), потім оцінюються м'ясні продукти з помірним ароматом і солінням, а в кінці з сильно вираженим ароматом, солені і гострі. В останню чергу дегустуються вироби у підігрітому стані (сосиски, сардельки). Визначення показників можна проводити відкритим, закритим або комбінованим способом за погодженням з членами комісії. При проведенні експертизи відкритим способом члени комісії обмінюються думками і приймають відповідне рішення.

Продукція оцінюється за п'ятибальною системою: 5-відмінної якості, 4-доброї, 3-задовільної, 2-поганої, 1-дуже поганої.

Результати оцінки якості продукції кожен член комісії записує у дегустаційному листі. Рішення комісії оформляється протоколами. У протоколі вказуються: дата проведення оцінки якості продукції, перелік зразків продукції, мета дегустації, результати оцінки, рекомендації та рішення комісії. До протоколу додаються дегустаційні листи та загальний дегустаційний лист (таблиця) оцінки продукції, склад учасників.

Примітка: середнє значення оцінок заокруглюють до першого знаку після коми. Ковбасні вироби на доброякісність (свіжість) визначають за ознаками, наведеними нижче.

Таблиця 15

Органолептична характеристика ковбасних виробів

Назва ознак	Характеристика виробів
свіжі ковбаси	
Зовнішній вигляд	Оболонка ковбасних виробів суха, щільна, еластична, без плісені, щільно прилягає до фаршу (за винятком целофанової оболонки).
Вигляд на розрізі	Забарвлення фаршу характерне для даного виду ковбасних виробів, однорідне як біля оболонки, так і у центральній частині, без сірих плям, шпик білого кольору або з рожевим

	відтінком. У низькосортних ковбасах допускається наявність кусків пожовтілого шпику (у ковбасах 1 сорту не більше 10 %, 2 сорту не більше 15 %), без наявності повітряних пустот, сірого кольору.
Запах і смак	Властивий для даного виду ковбасних виробів з ароматом спецій, без ознак затхлості, кислуватості, зайвих запахів, присмаків.
консистенція	У варених і напівкопчених ковбас пружна, щільна, не розсипчаста.
ковбаси підозрілої свіжості	
Зовнішній вигляд Вигляд на розрізі Запах і смак	Оболонка волога, відділяється від фаршу, однак не рветься, можлива наявність плісені. На периферії характерна темна смуга, решта поверхні зберігає своє забарвлення. Кислуватий чи затхлий. аромат спецій відчувається слабо.
ковбаси не свіжі	
Зовнішній вигляд. Вигляд на розрізі. Запах	Оболонка відділяється від поверхні фаршу і легко розривається. Колір сірий чи зеленуватий, на поверхні виявляються сірі і зелені ділянки. Різкий, неприємний (затхлий, гнильний).

Вироби з наявністю дефектів, з ознаками псування, а також м'ясопродукти, віднесені до технічного браку у реалізацію не допускаються.

При сумнівних органолептичних показниках проводять лабораторні дослідження: бактеріоскопія та деякі фізико-хімічні методи (визначення аміаку за Ебером), реакція на сірководень, люмінесцентний аналіз, визначення аміноаміачного азоту, аміаку за Неслером, рН, формольна реакція.

Як правило, у виробничих умовах оцінка якості ковбасних виробів проводиться щоденно.

Таблиця 16

Дефекти при яких не допускаються у реалізацію ковбасні вироби і причини їх виникнення

Вид дефекту	Причини виникнення
Забруднення батонів сажею, попелом	Обсмажування вологих батонів, використання смолистих порід дерев при обсмажуванні і коптінні
Плавлений жир і підтікання жиру під оболонку	Використання м'якого шпику, передчасна закладка шпику у мішалку, висока температура при обсмажуванні, варінні, коптінні
Злипи – ділянки кишкової оболонки, необробленої димом	Дотикання батонів між собою під час обсмажування, коптіння
Підтікання бульйону під оболонку	Низька водозв'язуюча здатність фаршу, використання мороженого м'яса яке довго зберігалось, і м'яса з високим вмістом жиру, недостатня витримка м'яса у розсолі, перегрівання фаршу при подрібненні, надлишкова кількість добавленої води при складанні фаршу, недотримання послідовності закладки сировини у кутер
Тріснута оболонка	Велика щільність набивання батонів при шприцюванні, варіння

	ковбас при підвищеній температурі, недоброякісна оболонка
Заповнення жиром кінців батону	Висока температура при обсмажуванні, завантаженні у камеру батонів неоднакової довжини
Зморщування оболонок	Нещільне набивання батонів, охолодження варених ковбас на повітрі, минаючи стадію охолодження водою під душем, порушення режимів сушіння для сирокочених ковбас (підвищення температури, зниження відносної вологості)
Сірі плями на розрізі і розрихлення фаршу	Мала доза нітриту, недостатнє витримання батонів після шприцювання у приміщенні з підвищеною температурою, продовження часу між обсмажуванням і варінням, низька температура у камері у початковий період варіння, використання прогрітого шпику
Нерівномірний розподіл шпику	Недостатня тривалість перемішування фаршу
Пустоти у фарші	Слабе набивання фаршем при шприцюванні, недостатнє витримання батонів при осадці
«Закал» (ущільнений поверхневий шар батона) «фонарі» пустоти всередині батона, характерні для сирокочених виробів	Надмірно інтенсивне випаровування вологи з поверхні батонів сирокочених ковбас у результаті порушення режимів при коптінні і сушінні (зниження відносної вологості повітря, збільшення циркуляції повітря)
Нерівномірне або за темне забарвлення при коптінні	Надмірно довге коптіння при підвищеній температурі
Наявність у фарші кусочків жовтого шпику і його гіркий смак	Використання шпику з ознаками окислювального псування
Слиз або плісень на оболонці, проникнення плісені під оболонку	Недостатня обробка батонів димом при обсмажуванні, коптінні, недотримання режимів сушіння і зберігання ковбас, підвищення температури і відносної вологості повітря

При відповідності вимогам стандарту ковбасні виробу направляються на реалізацію. у випадках невідповідності органолептичних показників вимогам стандарту, приймаються рішення залежно від виду дефекту. Наприклад, виправлення товарного вигляду ковбаси. коли не відповідає рисунок, колір, консистенція ковбасних виробів, то встановлюють винних у порушенні технологічного процесу.

При відповідності органолептичних показників вимогам державного стандарту визначають хімічні показники.

Визначення водозв'язуючої здатності і липкості м'ясного фаршу, який використовується у ковбасному виробництві.

Обладнання: беззольний фільтр діаметром 90–100 мм, скляні пластинки 100x100 мм, аналітична вага, поліетилен діаметром 55–70 мм, 1 кг гиря, планіметр.

Водозв'язуючу здатність визначають за методом Грау Грамма у модифікації Воловинської і Кельмана. Метод заснований на визначенні маси

води, яка виділяється із м'яса при легкому пресуванні на фільтрувальному папері. Розмір вологої плями, яка утворилася на папері, залежить від здатності м'яса зв'язувати вологу.

Беззольний фільтр діаметром 90–100 мм кладуть на скляну пластинку розміром 100x100 мм, зважують наважку м'яса 0,3 г на поліетилені діаметром 55–70 мм і переносять на фільтрувальний папір так, щоб наважка була внизу, під поліетиленом. Наважку зверху накривають другою скляною пластинкою такого ж розміру, на яку ставлять вантаж вагою 1 кг. пресування продовжують протягом 10 хв., після чого з фільтрувального паперу знімають вантаж із скляною пластинкою і обводять олівцем контур плями навколо спресованого м'яса. Контур вологої плями вимальовується сам при висиханні фільтрувального паперу на повітрі.

При визначенні водозв'язуючої здатності і ніжності вареного м'яса (фаршу) необхідно обводити олівцем контур вологої плями-наважки. Площа вологої плями, яка утворилася відпресованим м'ясом і вологою, яка виділилась, вимірюється планіметром у см², розмір вологої плями визначається за різницею між площею зовнішньої плями і плями, яка утворилася спресованим м'ясом.

Вміст зв'язаної води у м'ясі вираховується за формулою:

$$V_1=(A-kB)100/M, V_2=(A-kB)100/A,$$

де V_1, V_2 – вміст зв'язаної води відповідно до м'яса і загальної води у %;

A – вміст води у наважці;

k – кількість води в 1 см² вологої плями у мл і дорівнює 8,4

B – площа вологої плями у см²; M наважка м'яса, у мг.

Кількість води, міцно зв'язаної з 1 г сухих речовин фаршу визначається за формулою:

$$P=UW/100,$$

Де U – волога фаршу, %;

W – кількість вільної води, у % до загальної води.

Площа вологої плями характеризує водозв'язуючу здатність, а площа яку займає наважка ніжність (пластичність) м'яса.

Хімічні дослідження

Проби продуктів звільняють від оболонки або шкірки і подрібнюють. проби ковбасних виробів, варених, варено-копчених, копчено-запечених, запечених і смажених продуктів, фаршевих консервів, а також соленого бекону два рази подрібнюють на побутовій або на електричній м'ясорубці і перемішують.

Проби сирокочених ковбас два рази подрібнюють на м'ясорубці або нарізають кружечками товщиною 1 мм. після чого їх ріжуть на смужки і

рубають ножем, щоб кусочки не перевищували 1 мм, та перемішують.

Проби паштетів, холодців і сальтисонів подрібнюють один раз на м'ясорубці і ретельно перемішують.

Підготовлену таким способом пробу кладуть у скляну банку місткістю 200–400 мл з притертим корком, заповнивши її повністю, і зберігають при температурі від 3 до 5 °С до закінчення досліду. Дослідження проводять протягом 24 годин.

Визначення вмісту вологи висушуванням у сушильній шафі при температурі 150±2 °С

Для визначення вмісту вологи використовують:

- 1) м'ясорубку з діаметром отворів 3–4 мм.;
- 2) сушильну шафу з електричним терморегулятором або сушильний апарат;
- 3) вагу лабораторну;
- 4) водяну баню;
- 5) стакан для зважування або металічні бюкси діаметром 50 мм, висотою 5–35 мм;
 1. ексикатор;
 2. палички скляні;
 3. сита діаметром отворів 0,3 мм, 1,5 мм;
 4. спирт етиловий;
 5. пісок річковий або кварцовий.

Хід роботи

У бюкс поміщають пісок у 3 рази більше за наважку продукту, скляну паличку і висушують у сушильній шафі при температурі 150±2 °С протягом 30 хв. Після бюкс закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі до кімнатної температури і зважують. У бюкс вносять наважку продукту 3 г, зважують повторно, ретельно перемішують з піском скляною паличкою і висушують у сушильній шафі у відкритому бюксі при температурі 150±2 °С протягом 1 год.

Потім бюкс закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі до кімнатної температури і зважують.

Зважування проводять на вазі з точністю 0,0002 г.

$$X=(T_1-T) / (T_1-T_0) 100,$$

Де T_0 – маса бюкса з піском і паличкою, г;

T_1 – маса бюкси з піском, паличкою і наважкою, у г;

T – маса бюкса з піском, паличкою і наважкою, після висушування, у г.

За кінцевий результат беруть середнє арифметичне двох паралельних визначень.

Розходження між результатами паралельних визначень не повинно перевищувати 0,5 %.

Кінцевий результат вираховується з похибкою 0,1 %.

Визначення вмісту хлористого натрію аргентометричним титруванням за методом Мора.

Метод Мора заснований на титруванні іона хлору у нейтральному середовищі іоном срібла в присутності хромово-кислого калію.

Обладнання і реактиви. М'ясорубка, водяна баня, ваги лабораторно-технічні, крапельниця, термометр, бюретка місткістю 25 мл, піпетка місткістю 5–10 мл, хімічна склянка місткістю 100 або 200 мл, колба мірна місткістю 1 л, циліндр місткістю 100 мл, папір фільтрувальний, вода дистильована, 0,05 н. розчин азотнокислого срібла, 10 %-ний розчин хромово-кислого калію, 0,1 н. розчин азотнокислого срібла.

Хід роботи. 5 г подрібненої середньої проби зважують у хімічному стакані з точністю $\pm 0,01$ г і додають 100 мл дистильованої води. Через 40 хв. настоювання (при періодичному перемішуванні скляною паличкою) водну витяжку фільтрують через паперовий фільтр, 5–10 мл фільтрату піпеткою переносять у конічну колбу і титрують із бюретки 0,05 н. розчином азотнокислого срібла у присутності 0,5 мл розчину хромово-кислого калію до появи оранжевого забарвлення.

Наважку напівкопчених, варено-копчених, копчених ковбас, соленого бекону, продуктів із свинини, баранини і яловичини (сирокопчених, копчено-варених і смажених) нагрівають у хімічному стакані на водяній бані до 40 °С, витримують при цій температурі 45 хв (при періодичному перемішуванні скляною паличкою) і фільтрують через паперовий фільтр. після охолодження до кімнатної температури 5–10 мл фільтрату титрують 0,05 н. розчином азотнокислого срібла у присутності 0,5 мл розчину хромово-кислого калію до появи оранжевого забарвлення.

Вміст хлористого натрію вираховують за формулою:

$$X=0,000292 K V 100 100/V_1C,$$

де 0,00292 – кількість кухонної солі, еквівалентної мл 0,05 н. розчину азотнокислого срібла, г; К – поправка до титру 0,05 н. розчину азотнокислого срібла; V – кількість 0,05 н. розчину азотнокислого срібла, яка пішла на титрування екстракту, мл; V₁ – кількість водної витяжки, взятої для титрування, мл, с наважка, г; 100 – кількість дистильованої води, взятої для екстрагування; 100 – перерахунок на 100 г продукту.

Розходження між результатами паралельних визначень не повинно перевищувати 0,1 %. За кінцевий результат беруть середнє арифметичне двох паралельних досліджень.

Візуальне визначення гранично-допустимого вмісту нітриту з допомогою еталонних розчинів

Приготування розчинів азотнокислого натрію.

1. Стандартний основний розчин. Відважують 1 г стандартного азотнокислого натрію на аналітичній вазі, розчиняють у дистильованій воді, переносять у мірну колбу місткістю 500 мл, доводять водою до мітки і перемішують.

2. Для приготування робочого розчину 25 мл основного розчину переносять у мірну колбу на 1000 мл. доводять водою до мітки і перемішують.

Приготування еталонних розчинів нітриту. 5 мл робочого розчину вносять у мірну колбу на 100 мл. Доводять дистильованою водою до мітки і перемішують 1 мл одержаного розчину містить 2,5 мг нітриту.

Для приготування еталонних розчинів-еталонів у сім мірних колб по 100 мл вносять наступну кількість стандартного основного розчину: першу колбу – 2 мл; у другу колбу – 4 мл; у третю колбу – 6мл; у четверту колбу – 7 мл; у п'яту колбу – 8мл; у шосту колбу – 1 0мл; у сьому колбу – 11 мл;

Послідовно у кожену колбу додають по 50 мл дистильованої води, 10 мл розчину №1 і витримують колби у темному місці 5 хв. Потім додають 2 мл розчину № 2 і знову витримують у темному місці 3 хв. після чого об'єми розчинів доводять дистильованою водою до мітки і перемішують.

Одержані еталонні розчини містять відповідно 0,050; 0,100; 0,150; 0,175; 0,200; 0,250; 0,275 мкг азотнокислого натрію. З ними порівнюють забарвлення досліджуваного розчину. Вміст нітриту у 100 г продукту (при наважці 10 г і об'ємі фільтрату 10 мл) становить:

Таблиця 17

Еталонні розчини

Номери пробірок	Масова концентрація нітриту в розчині порівняно, мкг/см	Масова доля нітриту в процентах
1	2	3
1	0,050	0,001
2	0,100	0,002
3	0,150	0,003
4	0,175	0,0035
5	0,200	0,004
6	0,250	0,005
7	0,275	0,0055

Вміст нітриту при інших розведеннях вираховується за формулою:

$$L = E \cdot 200 \cdot 100 / M \cdot B \cdot 100,$$

де e – кількість нітриту в 1 мл еталонного розчину, який за інтенсивністю забарвлення відповідає досліджуваному розчину, мкг;

M – наважка, г;

V – кількість фільтрату, позбавленого білка, взятого для дослідження, мл; 1000 – переведення в мл;

200 – розведення дистильованою водою. еталонні розчини нестійкі, тому їх готують безпосередньо перед використанням.

Приготування розчинів

Розчин для приготування білків.

1. Реактив Карреза №1–106 г заліzosинеродистого калію (жовта кров'яна сіль) розчиняють в дистильованій воді і доводять об'єм розчину до 1000 мл. Реактив зберігають у стакані із темного скла не більше місяця.

2. Реактив Карреза №2 200 г оцтово-кислого цинку і 30 мл льодової оцтової кислоти розчиняють у дистильованій воді та доводять об'єм розчину до 100 мл. Реактив зберігають не більше місяця.

3. Насичений розчин бури: 50 г тетраборнокислого натрію розчиняють у 100 мл теплої дистильованої води і охолоджують до 20 °С.

4. Розчин для проведення кольорової реакції.

а) розчин № 1: 2 г сульфату і ламіду розчиняють в 400 мл розчину соляної кислоти (1:1) і доводять цим розчину кислоти до 1000 мл.

б) розчин № 2: 0,25 г (1-нафтил) етилендіамінгідрохлорид розчиняють у воді і доливають воду до 250 мл.

Зберігають розчин не більше місяця в темній посудині в холодильнику.

Приготування безбілкового фільтрату.

У мірну колбу на 200 мл кладуть 10 г проби додають 5 мл насиченого розчину бури і 100 мл води з температурою 75 °С.

Колбу з вмістом нагрівають на водяній бані 15 хв, потім охолоджують до 200 °С і послідовно додають по 2 мл реактиву Карреза №1, №2, доводять до мітки і витримують 30 хв. при 200 °С. Вміст колби фільтрують.

Хід роботи

Одержаний безбілковий (розчин) фільтрат вносять в кількості 10 мл у мірну колбу на 100 мл, додають 50 мл. дистильованої води. потім додають 10 мл розчину №1, витримують у темному місці 5 хв., після чого додають 2 мл розчину №2 і знову витримують 3 хв у темному місці, після чого доводять дистильованою водою до мітки. Порівняння інтенсивності забарвлення досліджуваного розчину із забарвленням еталонного розчину проводять візуально на фоні листка білого паперу, у пробірках однакового розчину.

Визначення кількості білка методом К'ельдаля

Обладнання: пароутворювач, каплевловлювач, лійка, відгінна колба,

приймальна колба, аналітична вага, бюретка, піпетка, конічні колби, колба К'ельдаля, електроплитка із закритою спіраллю.

Реактиви: сірчана кислота (густина 1840 кг/м^3) 0,05н. і 0,0075 н. розчини сірчаної кислоти; кристалічний сульфат калію; кристалічний сульфат міді; селен металічний; оксид ртуті (жовтий); 30%-розчин пероксиду водню 50 %-й, 40 %-й, 0,1 і 0,015 н. розчин гідроксиду натрію; індикатор Таширо (суміш 0,4 г метилового червоного і 0,2 г метиленової синьки, розчиненої у 200 мл 96 % етанолу); лакмусовий папір; 20 % розчин трихлороцтової кислоти; 8 % розчин тіосульфату натрію.

Хід роботи. Наважку 0,1–0,3 г, зважену на аналітичній вазі, переносять у колбу К'ельдаля місткістю 100–150 мл туди додають 5 мл концентрованої сірчаної кислоти і 0,2–0,3 г ртутно-каталітичної суміші та проводять мінералізацію. Нагрівання продовжують до одержання прозорого розчину.

Процес мінералізації триває 30–40 хв. При використанні в якості каталізатора перекису водню, у колбу К'ельдаля вносять 1мл 30 % розчину перекису водню. Нагрівають 10–15 хв., охолоджують, додають ще 2–3 мл перекису водню і продовжують нагрівати 30–40хв. до одержання прозорого розчину. При використанні сульфатної каталітичної суміші 0,2–0,4 г, її вносять у колбу К'ельдаля і нагрівають до одержання прозорого розчину зеленувато-голубого кольору. процес мінералізації продовжується 3–4 хв.

Визначення аміаку у мінералізаті проводять відгонкою аміаку методом дистиляції. проводять у приладі, який складається: з пароутворювача, краплевловлювача, відгінної колби, холодильника, приймальної колби, електронагрівача. До початку відгонки воду у пароутворювачі доводять до кипіння при відкритому нижньому коліні краплевловлювача. кінець холодильника занурюють у приймальну колбу, в якій відмірюють (20–25 мл) 0,1 н. розчину сірчаної кислоти та 2–3 краплі індикатора Таширо. після підготовки приладу через лійку кількісно переносять вміст у колбу К'ельдаля, потім промивають лійку водою і через неї вводять надлишкову кількість 40 % розчину їдкого натрію (не менше 3,5 мл розчину лугу на 1 мл сірчаної кислоти) і пропускають пару у відгінну колбу. аміак відганяють до того часу, поки об'єм рідини в приймальній колбі не збільшиться у 2–3 рази.

Потім приймальну колбу опускають і з кінця холодильника змивають рештки кислоти дистильованою водою. Надлишок кислоти у приймальній колбі відтитрують 0,1 н. розчином їдкого натрію з 1–2 краплями індикатора ташіро до одержання зеленого забарвлення кількість загального азоту у % вираховують за формулою:

$$X=0,0014(Y-Y_1)K 100/M,$$

де 0,0014 – кількість азоту, еквівалентна 0,1н. розчину лугу;

У – кількість 0,1 н. розчину лугу, який витрачено на титрування об'єму кислоти у приймальній колбі у мл;

У₁ – кількість 0,1 н розчину лугу, який витрачено на титрування надлишкової кількості кислоти у мл; К – поправочний коефіцієнт для 0,1 н. розчину лугу; М маса наважки; 100 – переведення у відсотки.

Визначення вмісту крохмалю

Прилади, обладнання і реактиви

М'ясорубка побутова, вага лабораторна, електроплитка побутова, сітка азбестова, холодильник скляний лабораторний колба конічна місткістю 250 мл, лійка скляна, колби мірні місткістю 50, 100, 250 мл, циліндри мірні 10, 100 мл, бюретки місткістю 25 мл, піпетки місткістю 1, 2, 10, 25 мл, мікробюретки місткістю 5мл, папір фільтрувальний, затискач Мора, годинник пісочний на 3 хв, сірчаноокисла мідь, калій-натрій виннокислий, 10% розчин соляної кислоти, 30% розчин йодистого калію, 25% розчин сірчаної кислоти, йод металічний, 1% спиртовий розчин фенолфталеїну, вода дистильована, розчин крохмалю у насиченому розчині хлористого натрію, сірчаний ефір.

Приготування розчинів.

Рідина Фелінга складається із двох розчинів: №1 і №2. Розчин №1 – 40 г перекристалізованої сірчаної міді розчиняють у воді і доводять об'єм розчину до 1л.

Розчин №2 – 200 г виннокислого натрію розчиняють у воді і доводять об'єм розчину до 1л обидва розчини зберігають окремо.

Рідину Фелінга готують перед використанням, змішуючи розчин 1 і 2 у рівних кількостях із розрахунку на всі досліджувані проби.

Розчин Люголя – у 100 мл води розчиняють 2 г йодистого калію і 1,27 г кристалічного йоду.

При визначенні крохмалю використовують якісні і кількісні методи.

Якісне визначення крохмалю

На поверхню свіжого розрізу ковбаси наносять краплю розчину Люголя. Поява синього або чорно-синього забарвлення вказує на присутність крохмалю.

Кількісне визначення крохмалю

Метод ґрунтується на окисненні альдегідних груп моноцукридів, які утворюються при гідролізі крохмалю у кислому середовищі, двовалентною міддю-рідиною Фелінга з утворенням осаду окису міді.

Порядок виконання роботи.

Наважку 20 г, зважену з точністю до 0,01 г, кладуть у конічну колбу місткістю 250 мл і доливають невеликими порціями 80 мл 10 %-ного розчину соляної кислоти при постійному помішуванні скляною паличкою. Колбу з вмістом під'єднують до зворотного або повітряного холодильника, ставлять на

плитку, підклавши під колбу азбестову сітку, кип'ятять 15хв., періодично помішуючи вміст колби круговими рухами потім колбу охолоджують до кімнатної температури холодною водою і вміст кількісно переносять у мірну колбу місткістю 250 мл. Об'єм рідини доводять дистильованою водою до мітки (жир, який є в колбі, повинен бути над міткою). після перемішування вміст колби фільтрують через паперовий фільтр.

25 мл фільтрату вносять піпеткою у мірну колбу місткістю 50 мл, додають 1 краплю 1 %-ного розчину фенолфталеїну і нейтралізують 10 %-ним розчином гідроксиду натрію до появи від однієї краплі лугу червонуватого забарвлення. Відразу додають у колбу краплями 10 %-ний розчин соляної кислоти до зникнення червонуватого забарвлення, після чого добавляють ще 2–3 краплі цієї ж кислоти для встановлення слабо-кислої реакції розчину.

Для випадання в осад білків до розчину у колбу місткістю 50 мл піпеткою додають 1,5 мл 15 %-ного розчину жовтої кров'яної солі і 1,5мл 30 %-ного розчину сірчаноокислого цинку. Вміст колби охолоджують до кімнатної температури, доводять об'єм дистильованою водою до мітки, перемішують і фільтрують через паперовий фільтр. У випадку утворення піни додають 1–2 краплі сірчаного ефіру.

10 мл прозорого безбарвного фільтрату (при контрольному визначенні 10 мл дистильованої води) вносять у мірну колбу місткістю 100 мл, додають 20 мл рідини Фелінга, збовтують і кип'ятять рівно 3 хв. Після кип'ятіння колбу охолоджують холодною водою, доводять об'єм рідини дистильованою водою до мітки, ретельно перемішують і дають осісти закису міді, що випав у осад.

20 мл відстояної рідини вносять у конічну колбу місткістю 100–250 мл, куди послідовно додають мірним циліндром 10 мл 30%-ного розчину йодистого калію, а потім 10 мл 25 %-ного розчину сірчаної кислоти.

Жовтувато-коричневий від відділеного йоду розчин негайно титрують 0,1н, розчином тіосульфату натрію до слабо жовтого забарвлення. Потім додають 1мл 1 %-ного розчину крохмалю і продовжують титрувати повільно (з проміжками між краплями 5–6 секунд) до повного зникнення синього забарвлення розчину. Так само проводять титрування контрольного розчину.

Нейтралізацію гідролізу 10% розчином лугу краще проводити з бюретки із затискачем Мора, який забезпечений на кінці довгою, відтягнутою у капілярі трубкою. Коли розчин йодистого калію має жовтий колір, його необхідно знебарвити додаванням краплями 0,1 н розчину тіосульфату натрію. Титрування 0,1 н. розчином тіосульфату натрію рекомендується проводити із мікробюретки.

Вміст крохмалю вираховують за формулою:

$$X=a(250-2)50100/202510=248a,$$

де X – вміст крохмалю, %;

a – кількість крохмалю, яка відповідає 0,1 н розчину тіосульфату натрію (визначають за таблицею), г;

(250–2) – об'єм гідролізату з поправкою на об'єм осаду, мл; 50 розведення фільтрату після нейтралізації і осадження білків, мл;

20 – маса наважки зразка, г;

25 – об'єм фільтрату, взятий для нейтралізації і осадження білків, мл;

10 – об'єм гідролізату, взятий для кип'ятіння, у мл. кількість 0,1н розчину тіосульфату натрію, у мл вираховують за формулою:

$$X1=K(V-V1)100/20,$$

де X1 – кількість 0,1н розчину тіосульфату натрію, мл.;

K– коефіцієнт перерахунку на точно 0,01н розчин тіосульфату натрію з точністю до 0,0001н.;

V – об'єм 0,1 н розчину тіосульфату натрію, витрачений на титрування контрольного розчину, мл.;

V1 – об'єм 0,1н розчину тіосульфату натрію, витрачений на титрування досліджуваного розчину, мл;

100 – розчинення гідролізату після кип'ятіння, мл.; 20 – об'єм розчину, що титрувався, мл.

Примітка. При розрахунку вміст крохмалю у ліверній, ячній ковбасі знайдений процент перемножують на 0,7 (поправочний коефіцієнт на вміст редуруючих речовин у продукті).

Таблиця 18

Вміст крохмалю у децинормальному розчині тіосульфату

Об'єм 0,1н розчину тіосульфату, мл	Вміст крохмалю, мг	Об'єм 0,1н розчину тіосульфату, мл	Вміст крохмалю, мг
1	2,8	11	32,3
2	5,6	12	35,4
3	8,4	13	38,6
4	11,3	14	41,8
5	14,2	15	45,0
6	17,1	16	48,3
7	20,1	17	51,6
8	23,1	18	54,9
9	26,1	19	58,2
10	29,2	20	61,6

Приклад розрахунку. Витрачено 0,1 н розчину тіосульфату натрію з

поправкою к 0,9877.

На титрування 20 мл контрольного розчину 3,16 мл. На титрування 20 мл досліджуваного розчину 2,13 мл.

Різниця 1,03 мл. Помноживши 1,03 на 5 і на поправку – 0,9877, одержуємо 5,09 мл точно 0,1 н розчину тіосульфату натрію.

За таблицею знаходимо кількість крохмалю, що відповідає 5,09 мл 0,1 н розчину тіосульфату натрію 5 мл 0,1 н розчину тіосульфату натрію відповідає 14,2 мл крохмалю: $0,09 \text{ мл } 0,1 \text{ н розчину тіосульфату натрію } 2,9 * 0,09 \text{ мл} = 0,261 \text{ мг}$ крохмалю, де 2,9 різниця значень вмісту крохмалю для 5 і 6 мл розчину тіосульфату натрію.

Таким чином, 5,09 мл 0,1 н розчину тіосульфату натрію відповідає 14,461 мг крохмалю. Переводячи міліграми крохмалю у грами і помноживши на 24,8 одержуємо: $0,014461 * 248 = 3,59\%$, тобто досліджуваний зразок містить 3.6% крохмалю. Розходження між результатами паралельних визначень не повинно перевищувати 0,2%. За кінцевий результат приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень. Вираховування проводять з точністю до 0,1%.

Визначення жиру за Сокслетом

Метод базується на зважуванні жиру, видаленого розчинником із сухого матеріалу у спеціальному приладі Сокслета, який дає змогу самою порцією розчинника багато разів проводити екстракцію жиру.

Реактиви: подрібнений досліджуваний матеріал, сірчаний або петролейний ефір з температурою кипіння 50–60 °С (у сірчаному ефірі не повинно бути перекисів), зневоднений гідрофосфат натрію. Кристалічну сіль $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ висушують у сушильній шафі при 100–105 °С. Можна замінити обезводненим сульфатом натрію $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$.

Хід роботи: 5–10 г продукту, зваженого з точністю до 0,005 г, розтирають у фарфоровій ступці з подвійною або потрійною кількістю зневодненого $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ або $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Порошкоподібну суміш кількісно переносять у пакет з фільтрувального паперу. Жир, що залишився на стінках ступки, додатково розтирають з невеликою кількістю обезводненої солі і переносять у той самий пакет разом із ватою, якою витирали ступку. Пакет з наважкою вміщують у патрон, який закривають невеликим ватним тампоном і кладуть в ексикатор апарата Сокслета. До екстрактора приєднують попередньо висушену при температурі 105 °С і зважену колбу Сокслета, куди наливають ефір з таким розрахунком, щоб кількість його у 1,5 рази перевищувала об'єм екстрактора. Останній за допомогою пришліфованої пробки приєднують до холодильника.

Потім у холодильник пускають воду, а колбу нагрівають на водяній бані. пара розчинника, яка утворюється у колбі, конденсується у холодильнику і збирається в ексикаторі. Нагрівання і кип'ятіння повинно бути відрегульовано

так, щоб за кожну годину проходило 3–4 зливання розчинника з ексикатора через сифон. Під час екстракції стежать за кількістю розчинника у колбі, якого має бути понад 3/4 об'єму колби. Вода у холодильнику повинна потрапляти так, щоб не було запітніння. екстрагування продовжують протягом 10–12 год. Закінчення екстракції встановлюють нанесенням краплин екстракту на фільтрувальний папір: після випаровування ефіру на папері не повинно залишатися плям жиру. по закінченні екстракції нагрівання колби припиняють, охолоджують і з неї відганяють ефір. Потім колбу з жиром висушують у вакуум-сушильній шафі при температурі 40–45°C протягом 30–60 хв., або в атмосфері вуглекислоти. колбу зважують на аналітичних терезах. кількість жиру у процентах (X) обчислюють за формулою:

$$X=(M-M_1)100/e,$$

де M – вага колби з жиром, г; M₁ вага порожньої колби, г; e– наважка досліджуваного матеріалу, г.; 100 – коефіцієнт переведення у проценти.

Висновки. На основі одержаних результатів дати заключення про відповідність продукту вимогам державного стандарту і дати рекомендації щодо його використання.

Контрольні питання

1. Основна мета теплової обробки ковбас.
2. Яке призначення та параметри осадження?
3. Які процеси впливають на втрати маси та якість ковбас при обсмажуванні?
4. Обґрунтуйте параметри охолодження варених та копчених ковбас.
5. Органолептична характеристика ковбасних виробів.
6. Назвати дефекти, при яких не допускаються у реалізацію виробу та причини їх виникнення.

Практичне завдання 4.2

Ковбасні виробу поділяють на такі групи: варені ковбаси, фаршировані, сосиски і сардельки, м'ясні хлібці, нанівкопчені ковбаси, сирокочені, варено-копчені, ліверні, кров'яні ковбаси, паштети, зельці, холодець.

Якість ковбасних виробів визначають за органолептичними, фізико-хімічними показниками і результатами бактеріологічного аналізу. Для органолептичного і хімічного досліджень беруть разові проби згідно даних таблиці 19.

Відбір проб

Вид продукту	Разова проба		Загальна проба	
	Для органолептичних досліджень	Для хімічних досліджень	Для органолептичних досліджень	Для хімічних досліджень
ковбасні вироби	2 проби по 400–500 г	2 проби по 200–250 г	800 1000 г	400–500 г
сосиски, сардельки	беруть цілями, не розрізають 200–250 г	200–250 г	400–500 г	400–500 г
Зельці	200–250 г	200–250 г	400–500 г	400–500 г
Язик	з 4-х язиків	по півязика	2 язики	2 язики
паштет, хліб	300–350 г	300–350 г	600–750 г	600–750 г
продукти із свинини, яловичини	2–3 проби по 200–250г на відстані від краю 5см		800–1000 г	400–500 г
Шинка	по всій товщині шинки до кістки		800–1000 г	800–1000 г
1 солений бекон	із 2-х півтуш, від кожної півтуші: з грудинки, корейки, лопатки, стегна		800–1000 г	800–1000 г
копчені голяшки, ребра	із трьох одиниць продукції		400–500 г	400–500 г
м'ясо птиці	2 цілі тушки		відділяють від кісток, 200 г	Беруть від краю

Відбір зразків проводиться для органолептичних, бактеріологічних і хімічних досліджень. Органолептично оглядають не менше 10 % партії продукту. Для всіх видів досліджень спочатку проводять відбір одиниць продукції:

- від виробів в оболонці та інших м'ясних виробів і птиці масою понад 2 кг 2 одиниці для всіх видів досліджень,
- від м'ясних виробів та птиці вагою менше 2-х кг 2 одиниці для кожного виду досліджень;
- від виробів без оболонки не менше 3-х для кожного виду досліджень.

При отриманні незадовільного результату досліджень хоча б за одним із показників проводять повторно відбір подвоєної кількості одиниць продукції.

Відбір зразків м'ясних і ковбасних виробів для органолептичного і хімічного дослідження проводять за таблицею.

Органолептичні дослідження розповсюджується на м'ясні продукти фаршировані, варені, напівкопчені, варено-копчені, сирокоччені, зельці, паштети, а також на продукти із свинини, яловичини, м'яса птиці та інших видів забійних тварин.

1. Відбір проб для органолептичних досліджень.

2. Показники якості визначають на цілому, а також на розрізаному продукті.

3. На цілому продукті визначають:

- зовнішній вигляд, колір, стан поверхні;

- запах (аромат) на поверхні продукту. При визначенні запаху в середині продукту беруть дерев'яну паличку або металеву голку, вводять її в товщу, потім швидко виймають і визначають запах;

- консистенцію визначають шляхом натискування пальцем або шпателем.

4. Визначення показників якості продукту на розрізі:

- зовнішній вигляд (структуру і розподіл інгредієнтів);

- колір;

- запах, смак, і вологість (соковитість) шляхом опробування свіжонарізаних шматочків продукту. сосиски, сардельки – після опускання їх на декілька хвилин у киплячу воду. соковитість сосисок, сардельок визначають шляхом проколювання їх. В місці проколу повинна виступити краплями рідина;

- консистенція продукту (визначають натискуванням, розрізуванням, розжовуванням, розмазуванням).

При визначенні консистенції встановлюють: щільність, рухливість, ніжність, крихкість, однорідність маси.

Для дослідження на смак ковбаси ріжуть на шматочки товщиною: варені і фаршировані – 3–4 мм, напівкопчені 2–3 мм, сирокоччені 1,5–2 мм, ліверні 5мм.

Доброякісні свіжі ковбаси і вироби повинні мати наступні показники: оболонка суха, міцна, еластична без нашарувань плісені і щільно прилягає до фаршу (за винятком целофанової оболонки).

На оболонці сирокоччених ковбас допускається білий сухий шар плісняви, який не проникає крізь оболонку в ковбасний фірмі. Забарвлення фаршу характерне для даного виду ковбасних виробів, однорідне як біля оболонки, так і в центральній частині, шпик білого кольору або з рожевим відтінком.

В низькосортних ковбасах допускається наявність шматочків жовтого шпикю (в ковбасах I сорту не більше 10 %, II сорту не більше 15 %).

Консистенція ліверних і кров'яних ковбас мазка, варених і напівкопчених щільна, не крихка, копчених щільна такі ковбасні вироби допускаються до вільного продажу перед органолептичним дослідженням ковбасні батони звільнюють від шпагату, відрізають кінці оболонки, розрізають повздовж. при цьому з однієї половини батону знімають оболонку, визначають вид зовнішньої поверхні оболонки, а також поверхні фаршу під нею. після цього визначають запах, колір, малюнок, консистенцію та смак фаршу і шпикю.

При оцінці зовнішнього вигляду звертають увагу на колір, рівномірність забарвлення, структуру, стан окремих інгредієнтів (особливо шпикю).

Варені ковбаси

Не випускають в реалізацію варені ковбаси при наявності забруднень, слизу, плісені, потемнілої і тріснутої оболонки, великих напливів фаршу і злипань, а також батони, що мають бульйонні і жирові набряки у вищих сортів та набряки довжиною понад 5 см у нижчих. Не допускають батони ламані, з не завернутими кінцями, деформовані, з рихлим фаршем, м'якої консистенції із стороннім запахом та смаком, блідо-сірого кольору і з сірими плямами, з наявністю топленого і жовтого шпикю (понад 10 % в 1-му сорті і понад 15 % в другому). Вміст вологи повинен бути 40–75 %, а солі -1,8–3 %.



Рис. 7. *Варені ковбаси*

Напівкопчені ковбаси

Не допускають в реалізацію ковбасу із стороннім запахом і смаком, батони з сильно потемнілою, забрудненою, також з тріснутою оболонкою, батони з великими напливами фаршу, рихлої консистенції, з плісенню, слизом на оболонках, з вмістом понад 30 % жовтого шпикю у ковбас 2-го сорту. Вміст вологи 35–52 %, вміст солі 3–5 %.



Рис. 8. *Напівкопчені ковбаси*

Сирокопчені ковбаси і варено-копчені

Вміст солі для сирокопчених 3–6 %, а для варенокопчених не більше 5 %. Вміст нітритів в сирокопчених ковбасах не більше 3 мг, а у варено-копчених не більше 10 мг на 100 г продукту, вологи 27–30 % (для сирокопчених) і 38–40 % (для варено-копчених).



Рис. 9. *Сирокопчені ковбаси*



Рис. 10. *Варено-копчені ковбаси*

Ліверні ковбаси повинні мати чисту поверхню, без ушкоджень, плям,

злипів, напливів фаршу. Фарш однорідний не кришиться. Колір ліверних ковбас сірий або рожево-сірий, кров'яних червоний або коричнево-червоний, запах ароматний, прянощів або копчення, смак приємний, без сторонніх присмаків і запаху. Вологість 50–70 %, вміст вологи 1,5–3,5 %.



Рис. 11. Ліверні ковбаси

Лабораторні дослідження

Лабораторні дослідження проводять при сумнівних органолептичних показниках. Проводять мікроскопію мазків-відбитків, визначають рН за методиками, викладеними в розділі з дослідження м'яса.

Таблиця 20

Оцінка свіжості ковбас за результатами мікроскопії

Оцінка свіжості	Кількість мікроорганізмів в полі зору мікроскопу	
	З поверхневих шарів	З глибоких шарів
свіжа	До 20	1–2
сумнівної свіжості	20–30	10–30
несвіжа	понад 30	20–30

Таблиця 21

Показники рН ковбасних виробів

Оцінка свіжості	Вид ковбас		
	варені	копчені	ліверні
свіжа	5–6,8	6,2–6,7	6,2–6,6
сумнівної свіжості	6,9–7	6,8–7,0	6,7–7,0
несвіжа	понад 7,1	понад 7,1	понад 7,1

Крім цього, проводять дослідження на вміст аміаку і сірководню аналогічно м'ясу. Варені ковбаси підозрілої свіжості переробляють на нижчі сорти ковбас. ковбаси несвіжі, а також при виявленні в них личинок комах і

калу гризунів, направляють на технічну утилізацію.

Вміст солі у варених ковбасах повинен бути 1.5–3,5 %. Напівкопчених 2,5–4,5 %, сирокоччених 3–6 %, варено-копчених 3–5 %, в копченостях 3–6 %.

Контрольні питання

1. Як провести відбір проб ковбасних виробів для дослідження?
2. Як проводять органолептичне дослідження ковбас?
3. Які варені ковбаси не допускають у реалізацію?
4. Який вміст солі допускається в ковбасах?
5. Який вміст вологи допускається в ковбасних виробках?
6. Яка величина рН в свіжих ковбасних виробках?

Практичне завдання 4.3

Відбір проб солонини

У санітарній оцінці солонини ветсанексперт оглядає стан тари з вибірковим розкриттям до 10 % діжок кожної партії. При виявленні вад перевіряють усі бочки в присутності власника. У цих випадках відбирається від кожної партії солонини середня проба масою не менше 300 г для визначення вмісту солі і нітриту, а для лабораторного дослідження на свіжість та бактеріологічний аналіз шматки солонини сумнівної якості разом з прилеглими кістками (маса 300 г) і заливають розсолем із тієї ж бочки (не менше 200 см³). Проби повинні відбиратись із верхньої, середньої і нижньої частини бочки.

Органолептичне дослідження солонини

Органолептичне дослідження солонини проводять так, як при визначенні свіжості м'яса. При органолептичному дослідженні звертають увагу на якість розсолу. Розсіл зіпсованої солонини мутний, брудно-червоного кольору, піниться і має неприємний кислий, гнильний або затхлий запах (деколи з різким запахом аміаку), рН розсолу від 6,2 до 7,0 і вище. Якщо колір розсолу світліший це означає, що солонина заливалась свіжим розсолем.

Солонина свіжа (доброякісна). Поверхня шматків чиста, без плісені і слизу; консистенція щільна; колір на розрізі рівномірний, від рожевого до темно-червоного, запах приємний, властивий доброякісній солонині.

Солонина підозрілої свіжості. поверхня шматків покрита незначним нашаруванням плісені або невеликою кількістю слизу, прилипає до пальців; консистенція нещільна; колір на розрізі нерівномірний сірий, темно-червоний або коричневий; запах різко кислий, гнильний або аміачний. Розсіл мутний, ледь затхлий, з гострим запахом і смаком.

Солонина недоброякісна. В недоброякісній солонині поверхня м'яса сірого, зеленкуватого або темного кольору, липка, може бути покрита

плісенню. Поверхневі шари шматків солонини, яка довго вимочувалась, також можуть бути сірими. Солонина, що знаходилась без розсолу (при температурі 10°C), може покриватись з поверхні слизовим червоним нашаруванням (краснуха). Поверхня розрізів в недоброякісної солонини буває липкою, нерівномірно забарвленою в сірий, зеленкуватий, коричневий або темні кольори. М'ясний сік мутний, жир із зеленкуватим відтінком, мажеться, прогірклий. Запах солонини з поверхні, а часто і в товщі м'яса, неприємний, різко затхлий (загар), кислий або гнильний. Бульйон зіпсованої солонини брудний із пластівцями, з гнильним або затхлим запахом. Жирових крапель на бульйоні майже немає.

Лабораторні дослідження солонини на свіжість включають визначення фізико-хімічних показників і бактеріоскопію.

Таблиця 22

Показники	Солонина свіжа	Солонина підозрілої свіжості
Реакція з сірчаною кислотою міддю	каламуть або пластівці, без осаду	поява драглистоподібного осаду, синього, блакитного або зеленкуватого кольору
pH	до 6,2	6,2–6,8
Реакція на пероксидазу	позитивна	негативна
Аміноаміачний азот	1,27–1,68	понад 1,68
Бактеріоскопія	У мазках-відбитках мікрофлора не виявляється або в полі зору мікроскопу поодинокі коки чи палички. слідів розпаду м'язової тканини немає	У мазках-відбитках десятків коків і паличок в полі зору. помітні сліди розпаду м'язової тканини

Вміст солі в солонині і м'ясних солено-копчених виробах знаходиться в межах від 3 до 12 %. Встановлення проценту солі в м'язах непрямий метод визначення життєздатності цистицерків. При наявності солі не менше 7 % свинина і яловичина вважаються знешкодженими.

Вміст нітриту повинен бути в межах від 3 до 5 мг на 100 г продукту. Визначення вологи проводять тільки в солено-копчених виробах. У м'ясних солено-копчених виробах вологи повинно бути не більше 45 %. Крім гостованих методів визначення свіжості солонини, застосовують додаткові дослідження.

Люмінесцентний аналіз. Оцінюють люмінесценцію витяжки (1:4) за допомогою флюороскопа або апарату «Ультрасвет». Витяжки з доброякісної солонини випромінюють блідо-рожеві промені, із солонини сумнівної свіжості

світіння молочно-блакитного кольору, а із несвіжої блакитного.

Санітарна оцінка

Заклучення за результатами дослідження солонини і солено-копчених м'ясних виробів роблять на підставі органолептичної оцінки і лабораторних досліджень. Продукти сумнівної свіжості зачищають, замінюють розсіл на свіжий. Заклучне рішення про використання таких продуктів роблять після повторного органолептичного і бактеріологічного досліджень.

До копченостей відносять приготовлені різними способами в копченому, варено-копченому, вареному і запеченому вигляді частини свинячих, яловичих, баранячих туш. Відбір проб на дослідження проводять шляхом органолептичного і лабораторних досліджень.

Органолептичні дослідження. Визначають стан тари. тара повинна бути цілою, чистою, сухою, без плісені. Із партії розкривають не більше 10 % місць і, в першу чергу, несправні ящики.

Доброякісні копченості з поверхні невологі, без плісені і слизу, світло-коричневого кольору, приємного ніжного запаху копчення, без вихватів м'яса, жиру. Шкіра і м'які частини (м'язи і жирова тканина) рівномірно прокопчені. На розрізі м'язова тканина рожевого або інтенсивно рожевого кольору. копченості, що виготовлені з м'яса молодих тварин, блідо-рожевого, а із старих інтенсивно-рожевого або світло-червоного. Жир рівномірно-білий, з приємним ніжним запахом диму.

Колір жиру свинячих і баранячих копченостей білий з рожевим відтінком, яловичих білий або жовтуватий. Запах і смак, властиві даному виду копченостей, без затхлості та інших сторонніх присмаків і запахів. аромат копчення виражений добре в копчених і слабо виражений в копчено-варених виробих. смак сирокочених виробів гострий, солонуватий; смак копчено-варених і варених виробів приємний, соковитий, менш солоний.

Недоброякісні копченості з поверхні забруднені нерівномірно забарвлені, з наявністю плісені, місцями ослизненні запах затхлий, плісеневиий або інший сторонній. На розрізі копченості нерівномірного кольору, із запахом затхлості, деколи виявляються осередки розм'якшення жирової тканини, жовтуватого або сіруватого кольору. Сірий колір в центрі копченостей слід відрізнити від недостатнього просочування нітриту. Лабораторні дослідження копченостей проводяться за методами, що використовуються при дослідженні солонини та ковбасних виробів.

Санітарна оцінка копченостей.

Копченості з поверхневим слизом і плісенню, якщо немає інших ознак псування, промивають в розсолі, зачищають від вад і при доброму товарному

вигляді направляють на повторне копчення або варіння. При більш глибоких процесах псування копченості обвалюють, видаляють зіпсовані частини (з урахуванням лабораторних досліджень), а доброякісні шматки направляють в переробку на варені ковбаси.

Контрольні запитання

1. Як відбираються проби солонини для досліджень?
2. Які показники визначають при органолептичному дослідженні солонини?
3. Дайте органолептичну оцінку солонини свіжої (доброякісної).
4. Які лабораторні методи дослідження солонини ви знаєте?
5. Яка величина рН свіжої солонини?
6. Яку реакцію на пероксидазу дає солонина підозрілої свіжості?

Тема 5. Ветеринарно-санітарна експертиза напівфабрикатів та м'ясних баночних консервів

М'ясна галузь виробляє широкий асортимент м'ясних напівфабрикатів, які діляться за ознаками, способом обробки на натуральні і рубані, пельмені за видом м'яса – з яловичини, свинини, баранини, м'яса птиці і кролів, і за термічним станом на охолоджені, заморожені.

Для виробництва всіх видів напівфабрикатів використовують яловичину, свинину, баранину, м'ясо птиці і кролів в охолодженому і розмороженому вигляді, звільнені від кісток, хрящів, сухожилля, грубої сполучної тканини (винятком є натуральні котлети, як випускаються із кісткою), курчата любительські і дрібнокускові м'ясо-кісткові напівфабрикати, які виготовленні із хребцевих, грудних, реберних, шийних і хвостових кісток із залишками м'яса.

У виробництві рубаних напівфабрикатів основною сировиною є котлетне м'ясо із яловичини, свинини, баранини, м'яса птиці та кролів. Котлетне м'ясо із яловичини і баранини представляє кусочки м'якоті різної форми і величини із шийної частини, пахвини, міжребрового м'яса, а також м'ясо, яке одержано при зачистці кісток. Вміст сполучної тканини у такому м'ясі не повинне перевищувати 10 %. Котлетне м'ясо із свинини – куски м'якоті, різні за формою і величиною, які виділені від всіх частин свинячої напівтуші з наявністю сполучної тканини не більше 5 % і жиру не більше 30 %. Крім м'яса, при виробництві рубаних напівфабрикатів відповідно до рецептури, використовують жир-сирець, цибулю, пшеничний хліб, пшеничну муку, яйця абомеланж, білкові препарати рослинного і тваринного походження та інші компоненти.

При виготовленні напівфабрикатів не допускається м'ясо погано знекровлене, з наявністю патологічних змін, заморожене більше як один раз, з ознаками прогіркання, тушки птиці і кролів, які змінили колір м'язової тканини і жиру, а також м'ясо бугаїв і кнурів.

Натуральні напівфабрикати

Натуральні напівфабрикати ділять на порційні і дрібно кускові залежно від величини кусочків (порцій), їх мас і частин туш, із яких виготовляють їх. Натуральні напівфабрикати випускають в охолодженому вигляді.

З яловичини безкістковий напівфабрикат – м'якоть масою 250, 500, 1000 г, із спинної тазостегнової, поперекової і лопаткової частин туші.

Лангет – два однакових шматка м'якоті масою 80–155 г, товщиною 10–12 мм із вирізки.

Антрекот – м'якоть масою 80–125 г, товщиною 15–20 мм овально-

продовгуватої форми, із спинної і поперекової частини туші.

Біфштекс натуральний – м'ясо масою 125 г, товщиною 20–30 мм овальної форми, без жиру із тазостегнової частини. Яловичина запечена – один або два шматки м'якоті, масою 80–125 г, товщиною 20–25 мм неправильної форми із тазостегнової частини.

Зрізи натуральні – один або два кусочки м'якоті, масою 80–125 г, товщиною 10–15 мм неправильної округлої форми із тазостегнової частини.

Безкістковий напівфабрикат – м'якоть баранини і свинини, масою 250–500 г, із корейки, лопаткової і шийної частини свинини, із лопаткової і тазостегнової частини баранини.

Котлета натуральна – шматок м'якоті масою 80–115 г, товщиною 15–20 мм, з кусочком ребра, довжиною не більше 8 см із корейки шаром шпику не більше 10 мм.

Ескалоп – два рівних за масою кусочки м'якоті 80–127 г товщиною 10–15 мм, овально-плоскої форми із спинної і поперекової частин туші.

Шніцель – кусок м'якоті масою 70–125 г товщиною 20–30 мм, овально-продовгуватої форми, шар шпику для свинячого не більше 10 мм із окостів свинячих туш спинної і поперекової частин баранини.

Запечена свинина і баранини – один або два кусочки м'якоті, масою 80–125 г товщиною 10–25 мм, неправильної та овальної форми із шийної і лопаткової частини туші. Курчата любительські – із тушок курчат у розпластаному вигляді з обробкою поверхні засоловальною сумішшю.

Таблиця 23

Характеристика безкісткових напівфабрикатів

Показник	Безкісткові напівфабрикати		
	із м'якоті	із свинячих туш	із яловичих туш
Зовнішній вигляд	М'якоть зачищена від сухожилок, грубих плівок і жирової тканини. поверхня рівна	М'якоть подовженої форми. поверхня чиста, суха, краї за рівняні. Товщина шпику не більше 10мм	М'якоть зачищена від сухожилків, грубих плівок. поверхня і краї рівні. Товщина підшкірного жиру не більше 10мм
Колір і запах	Характерні для доброякісного м'яса		
Маса порції	250, 500, 1000 г	250, 500 г	250, 500 г

Для випуску безкісткових напівфабрикатів використовують яловичину і категорії від молодих тварин, свинина II і III категорії, баранину I категорії.

Допускається відхилення від встановленої маси напівфабрикатів для порції масою 250, 500, 1000 г.

Безкісткові напівфабрикати упаковують у поліетиленові плівки, які закріплюють металічними скобами або термічно зварюють.

Для довшого зберігання упаковують під вакуумом у полімерні пакети із плівки і наступним накладанням скоб із алюмінію.

На кожній упаковці повинно бути відбито маркування або вкладена етикетка в якій вказують назву підприємства, його підпорядкованість і товарний знак, назва напівфабрикату, маса нетто порції в кілограмах, роздрібну ціну за 1 кг, ціна порції, дата і година закінчення технологічного процесу, термін реалізації.

Термін зберігання і реалізації безкісткових напівфабрикатів із яловичини і баранини 48 годин, із свинини 36 годин при температурі не нижче 0°C.

Для напівфабрикатів, які упаковані під вакуумом термін зберігання 5–7 діб при температурі від 0 до 4°C.

Характеристика дрібно кускових безкісткових напівфабрикатів
Яловичина азу – шматки м'якоті у вигляді брусочків масою 10–15 г, довжиною 30–40 мм із бокових і зовнішніх кусочків задньотазової частини туші, маса порції 125 г.

Бефстроганов – брусочки м'якоті масою 5–7 г, довжиною 30–40 мм із вирізки і м'якоті поперекової, спинної і задньотазової частини туші, маса порції 125 г.

Гуляш – кусочки м'якоті масою 20–30 г, допускається наявність жиру до 10 %, поверхнева плівка, м'язова сполучна тканина із лопаткової і підлопаткової частин, маса порції 125 г.

Піджарка – кусочки масою 10–15 г різної форми, маса порції 250–500 г.
М'ясо для шашлику – кусочки вирізки, масою 30–40 г, маса порції 250–500г.

М'ясо для плова – кусочки м'якоті 10–15 г з вмістом жиру не більше 20% із лопаткової частини, маса порції 250–500 г.

Деякі види натуральних напівфабрикатів випускають в обкачаному вигляді, використовуючи при цьому збиту яєчну масу і муку із сухарів.

Рубані напівфабрикати

Рубані напівфабрикати випускають у вигляді фаршу, котлет, шніцелів і біфштексів.

Виготовляють наступний асортимент фаршу: м'ясний натуральний, м'ясний особливий, для біфштексів. Фарш випускають в охолодженому і мороженому вигляді. Для їх виготовлення використовують яловичину II сорту,

свинину напівжирну і котлетне м'ясо із яловичини, свинини і баранини.

У м'ясний особливий фарш і фарш для біфштексів вводять соєвий концентрат або соєву муку після їх дегідратації. У фарш для біфштексів використовують шпик боковий несолений. У випадку виготовлення мороженого фаршу використовують тільки охолоджене м'ясо, не допускають використання м'яса худих тварин, м'яса бугаїв і кнурів. Допускається відхилення від маси $\pm 2\%$.

Фарш упаковують у пергамент, в целюлозну фольгу або поліетилен. На кожну порцію наносять фарбою ті дані, що і для безкісткового м'яса.

Котлети – рубані порційні вироби із м'ясного фаршу.

Залежно від рецептури, виготовляють московські, домашні і київські.

Сировина – котлетне м'ясо, яке можна замінити жилованим.

Визначення якості м'ясних напівфабрикатів.

Для оцінки якості натуральних і рубаних напівфабрикатів відбирають і відкривають 10 % ящиків від партії, але не менше трьох (для рубаних не менше одного ящика). При цьому оглядають упаковку, маркування, зовнішній вигляд, форму, вибірково масу. Масу порції контролюють, зважуючи напівфабрикати не більше 2 % від партії, але не менше 10 шт, які беруть із різних ящиків.

Масу 1 шт. пельменів встановлюють як середнє арифметичне маси 50 шт заморожених пельменів. періодично один раз в декаду та за вимогою споживача, контролюючі органи відбирають проби на органолептичну оцінку у дегустаційну комісію, другу частину в лабораторію на фізико-хімічне дослідження.

При оцінці якості фаршу із кожного контрольного ящика відбирають по одній порції фаршу. Із відібраних порцій масою 250 г, одну порцію масою 500 або 1000 г. Для вагового фаршу із кожного контрольованого ящика беруть дві проби в центрі і на відстані 3–5 см від бокової стінки. проби перемішують і відбирають середню пробу 500 г, її перемішують, подрібнюють і використовують для хімічних аналізів.

Для органолептичних і хімічних досліджень шніцелів та котлет від кожної партії відбирають середню пробу по 10 шніцелів і котлет різних лотків. Для хімічних досліджень шніцелі і котлети подрібнюють або розтирають у ступці разом з обкачуваною мукою або сухарями. Для перевірки якості пельменів відбирають пробу від кожної партії 1 % від загальної кількості упаковок, але не менше трьох. Для органолептичних із кожної розкритої упаковки відбирають по 1 пачці (у загальній пробі не менше трьох пачок). Для хімічного аналізу відбирають середню пробу масою не менше 400 г, від заморожених пельменів відділяють тісто і фаршеву частину, ретельно

подрібнюють.

Органолептичне дослідження звергають увагу на зовнішній вигляд, форму, товщину, колір, запах, смак, консистенцію (для рубаних пельменів). Колір і запах натуральних напівфабрикатів повинні бути характерними для доброякісного м'яса.

Пельмені. Зовнішній вигляд визначають в мороженому стані, при струшуванні пачки повинен бути ясний звук. Пельмені повинні мати визначену форму, товщина повинна бути рівномірною. Для її визначення відбирають 20 шт пельменів із 1–2 пачок. Товщину тіста вимірюють лінійкою на поперечному розрізі заморожених пельменів і вираховують середню арифметичну величину.

Для визначення вмісту м'ясного фаршу 20 шт заморожених пельменів зважують з точністю до 1 г, відділяють фарш від тіста і також зважують, одержаний результат вираховують у %. Смак і аромат визначають у вареному стані. пельмені варять до готовності (3–4 хв. кип'ятіння після їх спливання) при співвідношенні води і пельменів 4:1, сіль додають за смаком. Варені пельмені повинні мати добрий смак і запах, властивий замороженій сировині, фарш соковитий, у міру солений.

Фізико-хімічні дослідження

Натуральні і рубані напівфабрикати у разі підозри на їх свіжість піддають комплексу досліджень, які передбачені для оцінки якості м'яса. При оцінці якості рубаних виробів визначають вміст вологи і жиру як і при дослідженні ковбасних виробів. У шніцелях, котлетах додатково визначають вміст хлориду натрію, хліба у котлетах та у пельменях, вміст жиру і хлориду натрію.

Контрольні запитання

1. Назвіть класифікацію напівфабрикатів.
2. Поясніть, як впливає склад сировини на харчову цінність м'ясних напівфабрикатів.
3. Дати характеристику натуральних порційних напівфабрикатів.
4. Охарактеризуйте безкісткові напівфабрикати?
5. Який термін зберігання та реалізації безкісткових напівфабрикатів?

Практичне завдання 5.1

При оцінці якості консервів керуються властивостями і станом продукту. Готові консерви повинні відповідати вимогам діючих стандартів і технічних умов.

Якість консервів оцінюють у певній послідовності. Спочатку визначають співвідношення складових частин консервів, потім зовнішній стан тари і внутрішню поверхню банок, після чого проводять органолептичну оцінку

продукту і визначають хімічні показники.

Обладнання, прилади і матеріали: сушильна шафа, водяна баня, 10 % розчин хромовоокислого калію, 0,05 н. розчин азотнокислого срібла, мірні колби на 100мл, піпетки на 10–20 мл, зразки консервів.

Заходи безпеки. При роботі з хімічними реактивами суворо дотримуватись заходів, передбачених інструкцією.

Відбір проб. При визначенні якості консервів відбирають проби, після перевірки стану тари і встановлення однорідності партії. Однорідна партія консервів – це партія одного виду і сорту, у тарі одного типу і розміру, однієї дати виготовлення і випущених одним заводом чи цехом. З кожної партії відбирають середні проби, для чого з різних штабелів та ящиків беруть 10 од. розфасовки місткістю до 1 л, а від 3 до 5 одиниць розфасовки понад 1 л.

При виявленні пошкодженої тари кількість досліджуваних одиниць розфасовки подвоюють. У випадку, коли лабораторія знаходиться в іншому місці проби упаковують і пломбують. У супровідній вказують назву підприємства-виготовлювача, найменування продукції, сорт і дату виготовлення, наявну кількість консервів у партії, з якої відбирали середні проби, показники, які необхідно дослідити у продуктах, номер стандарту чи технічних умов на даний продукт.

Оцінка зовнішнього вигляду. При оцінці зовнішнього вигляду перевіряють наявність дефектів на банках (підтікання, здуття, деформацію, наявність іржі). При порушенні герметичності консерви направляють на технічну утилізацію. Деформовані банки, хоч і герметичні, реалізують за погодженням з органами санітарного нагляду у сітці громадського харчування. Банки з іржею піддають легкій очистці, а потім змазують нейтральним вазеліном. Банки із несправжнім бомбажем або деформовані без порушення герметичності, після перевірки на доброякісність вмісту реалізують в обмежений термін за вказівкою лікаря ветеринарної медицини підприємства і за погодженням із органами санітарного нагляду.

Визначення мас нетто і співвідношення складових частин консервів. Перед визначенням банки з консервами попередньо підігрівають у сушильній шафі, або на водяній бані до 60–70 °С. Маса нетто визначають за різницею між масою брутто і масою тари. Для визначення маси брутто банки ретельно витирають і зважують. Для визначення маси тари її звільняють від продуктів, миють, висушують і зважують.

Для визначення масової долі складових частин продукту вміст банки викладають на попередньо зважене сито з отворами, розміром 2-3 мм розподіляючи продукти рівномірне на поверхні, щоб створити умови для стікання рідкої частини. Після проціджування протягом 5 хв., продукт

разом із ситом зважують і за різницею маси продукту з ситом і сита визначають масу нетто твердої частини консервів. Для визначення масової долі жиру у м'ясних консервах рідку частину охолоджують, знімають затверділий жир і зважують.

Масову долю складових частин продукту (Р) вираховують за формулою у процентах:

$$P=(m_2-m_3)100/m_1-m,$$

де m_2 – маса складової частини продукту у посуді використаного при зважуванні, у г;

m_3, m_1, m – маса відповідно посуду брутто і тари, г. перевірки банок на герметичність.

Банки кладуть у воду при температурі 70–80°C і витримують протягом 3хв, ретельно витирають сухою ганчіркою і протирають шви та вальці ватою, змоченою у гасі. Корпус банки обгортають смужкою фільтрувального паперу, яку закріплюють гумовими кільцями.

Банки кладуть у закритий герметичний посуд, з'єднаний з вакуумним насосом, викачують повітря до розрідження у 745–750 рт.ст. (залишковий тиск 10–15 мм) і витримують 2-3 хв. при пошкодженні банки на папері залишаються плями від вмісту.

Визначення стану внутрішньої поверхні банки.

Банки звільняють від вмісту, промивають теплою водою і оглядають внутрішню поверхню, визначають ступінь поширення темних плям та напливів, наявність іржі і т. ін. Органолептичні показники вмісту банки досліджують шляхом дегустації. Продукт дегустують у холодному або розігрітому стані, залежно від того, у якому вигляді він використовується. Для визначення прозорості бульйону його зливають у скляний циліндр діаметром 7 см і розглядають при денному світлі. При оцінці якості консервів показники визначають у такій послідовності: зовнішній вигляд, смак, запах, колір, консистенцію, кількість шматків.

Таблиця 24

Дефекти якості консервів і причини їх виникнення

Вид дефекту	Причини виникнення
Деформація і порушення герметичності банок.	Використання заліза для виготовлення банок нестандартної товщини, неякісна герметична закупорка банок, недотримання формули стерилізації. Швидке охолодження банок після стерилізації, корозія банок при штампуванні умовних позначень на кришках.
Корозія і темні плями на поверхні банок.	Низька якість заліза, порушення шару полуди, порушення режимів зберігання консервів, яке призводить до конденсації вологи, взаємодії кисню із залізом.

Хімічний бомбаж	Низька якість покриття заліза полудою (наявність пор, подряпин, нерівна товщина шару полуди); збільшена кислотність вмісту консервів; висока температура при зберіганні.
Мікробіологічний бомбаж	Високе обсіменіння сировини мікроорганізмами, незадовільний санітарний стан консервного виробництва, негерметичність банок, порушення умов вакуумування при герметичному закриванні банок, недотримання режимів стерилізації, повільне охолодження консервів після стерилізації, перемішування вмісту банки при транспортуванні, підвищення температури при зберіганні консервів, корозія банок при зберіганні.
Фізичний несправжній бомбаж	Переповнення банок вмістом, закладка у банки продукту з низькою температурою, деформація кінців банки при герметичному закриванні, зберігання консервів при мінусових температурах, різниця тиску у середині банки і у навколишньому середовищі внаслідок зберігання консервів при підвищеній температурі або пониженому барометричному тиску порівняно з місцевістю заводу виготовлювача.
Гострі виступи дна кришки або кришки і дна (пташки)	Неякісна відбортовка корпусів банки при їх виготовленні, недостатній тиск при утворенні шва при герметичному закриванні банки, швидкий випуск тиску пари в автоклаві.
Банки з потріскуючи ми кінцями.	Використання тонкого заліза, неспівпадання рельєфів нижнього і верхнього кінців банки, деформація корпусу банки, тривала дія високих температур, як наслідок утворення у банках надлишкового тиску, зберігання консервів при достатньо низьких температурах.
Корозія, утворення темних плям на внутрішній поверхні банки.	Наявність у тарі кисню, наявність сірководню, нітритів, фосфатів, органічних кислот у продукції, пористість олов'яного покриття, нерівномірність товщини шару олова, розчинення полуди при довготривалому зберіганні.
Зміна забарвлення продукту.	Наявність кисню у тарі, підвищення рН м'яса, використання заліза з пористим олов'яним покриттям, розчинення полуди при довготривалому зберіганні консервів.

Технологічні методи санітарного дослідження.

Підготовка проб консервів.

Рідку частину відливають, а тверду пропускають два рази через м'ясорубку, попередньо відокремивши кістки.

Визначення хімічних показників.

Залежно від виду консервів при їх дослідженні визначають: вміст вологи, хлориду натрію, нітриту, фосфатів, крохмалю, використовуючи методи, які застосовуються при дослідженнях ковбасних виробів, вміст жиру – методом Сокслета або за прискореним методом, вміст білка методом К'ельдаля.

Визначення масової частки хлориду натрію.

Наважку продукту біля 3г, зважену з точністю до 0,01 г, переносять у мірну колбу на 100 мл, змиваючи дистильованою водою, витримують 40 хв і,

перемішуючи, доводять до мітки, відстоюють 5 хв та фільтрують. 10–20 мл фільтрату переносять піпеткою у конічну колбу, додають 0,5 мл 10 %-го розчину хромово-кислого калію і титрують 0,05н розчином азотнокислого срібла.

Вміст хлориду натрію (x) у процентах до маси-нетто вираховують за формулою:

$$X=0,00292 aVK 100/xв,$$

де 0,00292 – кількість хлористого натрію, еквівалентна 1 мл 0,05н. розчину азотнокислого срібла, г; а– кількість 0,05 н. розчину азотнокислого срібла, витраченого на титрування, мл; V – об'єм розведення, мл; K – коефіцієнт поправки до титру 0,05н. розчину азотнокислого срібла; б – об'єм фільтрату, який взято для титрування, мл; в – маса наважки продукту, г.

Визначення загальної кислотності

На технічній вазі зважують 20 г середньої проби і через лійку, змиваючи гарячою водою, переносять у мірну колбу ємністю 250 мл, після чого доливають % об'єму дистильованою водою (температура 80 °С) і залишають на 0,5 години, періодично помішуючи. Потім охолоджують, доливають водою до мітки, добре перемішують і фільтрують. 50 мл фільтрату переносять у конічну колбу, додають 3–5 крапель фенолфталеїну і титрують 0,1 н розчином лугу до появи рожевого забарвлення.

Загальну кислотність консервів у процентах в перерахунку на молочну кислоту (X%) визначають за формулою:

$$X=0,009 n Y_1 100/m Y_2,$$

де 0,009 – кількість молочної кислоти, еквіваленту 3 мл 0,1% розчину лугу; n – число мг. 0,1н лугу, який затрачено на титрування; Y₁ – кількість розчину, до якого доведена наважка(250 мл); Y₂ – кількість (об'єм) розчину, взятого на титрування (250 мл): m – маса наважки консервів, у г.

кислотність консервів у перерахунку на молочну кислоту не повинна перевищувати 0,4%.

Визначення вмісту жиру.

Метод ґрунтується на зважуванні жиру, вилученого розчинником із сухого матеріалу у спеціальному приладі Сокслета, який дає змогу тією самою порцією розчинника багато разів проводити екстракцію жиру.

Хід роботи

Наважку консервів 5г (зважену з точністю до 0,005г) розтирають у фарфоровій ступці з подвійною або потрійною кількістю обезводненого Na₂HPO₄ 12H₂O або Na₂SO₄ 10H₂O.

Порошкоподібну суміш кількісно переносять у пакет з фільтрувального паперу. Жир, що залишився на стінках ступки, додатково розтирають з

невеликою кількістю зневодненої солі і переносять у той самий пакет разом з ватою, якою витирали ступку. пакет з наважкою вміщують у патрон, який закривають невеликим ватним тампоном і кладуть в ексікатор апарата Сокслета. До екстрактора приєднують попередньо висушену при температурі 105 °С і зважену колбу Сокслета, куди наливають ефір з таким розрахунком, щоб кількість його у в 1,5 рази перевищував об'єм екстрактора. Останній за допомогою пришліфованої пробки приєднують до холодильника.

Потім у холодильник пускають воду, а колбу нагрівають на водяній бані. Пара розчинника, яка утворюється у колбі, конденсується у холодильнику і збирається в ексікаторі. Нагрівання і кип'ятіння повинно бути відрегульовано так, щоб за 1 годину проходило 3–4 зливання розчинника з ексікатора через сифон. Під час екстракції стежать за кількістю розчинника у колбі, якого має бути понад 3/4 об'єму колби. Вода у холодильнику повинна потрапляти так, щоб не було запітніння. Екстрагування продовжують протягом 10–12 год.

Закінчення екстракції встановлюють нанесенням краплин екстракту на фільтрувальний папір: після випаровування ефіру на папері не повинно залишатися плям жиру. По закінченні екстракції нагрівання колби припиняють, охолоджують і з неї відганяють ефір. Потім колбу з жиром висушують у вакуум-сушильній шафі при температурі 40–45 °С протягом 30–60 хв або в атмосфері вуглекислоти. Колбу зважують на аналітичних терезах. Кількість жиру у процентах (X) обчислюють за формулою:

$$X=(B-B_1)100/m,$$

де B – маса колби з жиром, г; B₁ – маса порожньої колби, г; m – наважка досліджуваного матеріалу, г; 100 – коефіцієнт переведення у проценти. Визначення олова у консервах.

Завищені норми олова можуть погано впливати на організм людини, тому наявність його у консервах обмежується стандартами. Кількість олова у консервах залежить від наявності і активності кислот, особливо оцтової, та якості заліза. Розчиненню олова сприяє присутність окиснювачів: нітритів, кисню повітря. Кількість його збільшується при зберіганні консервів при підвищеній температурі.

Йодометричний метод (арбітражний).

Метод заснований на відновленні воднем чотиривалентного олова, одержаного після мінералізації двовалентного і визначення останнього за кількістю йоду, витраченого на його окиснення.

Водень для відновлення чотиривалентного олова дістаємо при взаємодії металічного алюмінію з соляною кислотою.

Частина олова відновлюється алюмінієм і випадає у воді у вигляді губчастого осаду, який розчиняється при кип'ятінні.

При додаванні йоду двовалентне олово окиснюється до чотиривалентного.

Порядок виконання роботи

40 г подрібненої проби кладуть у колбу К'ельдаля місткістю 500 мл додають 50 мл 10 %-го розчину азотної кислоти, пучку товченого хімічного скла, попередньо обробленого сумішшю сірчаної і азотної кислот. Вміст колби змішують і залишають у спокою на 10 хв, після того вносять 25 мл концентрованої сірчаної кислоти. Колбу ставлять на азбестову сітку, вміст нагрівають до кипіння, спочатку на слабому вогні, а потім на сильному, додаючи краплями концентровану азотну кислоту (15–20 крапель за 1 хв.) із крапельної лійки, закріпленої на штативі над колбою. при потемнінні рідини приток азотної кислоти у колбу прискорюють (30–35 крапель за 1хв.), після просвітлення рідини зменшують (15–20 крапель за 1 хв.), нагрівання продовжують до втрат забарвлення і появи білої пари триоксиду сірки. Після цього розчин кип'ятять ще 10 хв якщо протягом цього часу рідина залишається безбарвною, мінералізацію органічної речовини вважають закінченою. У випадку потемніння рідини знову додають краплями азотну кислоту і продовжують нагрівання.

По закінченні мінералізації безбарвну або злегка зеленувату рідину охолоджують, додають до неї 25 мл насиченого розчину оксалату амонію (для нейтралізації залишків азотної кислоти) і знову піддають кип'ятінню до виділення білої пари триоксиду сірки.

Відновлення олова

Вміст колби К'ельдаля після охолодження переносять у конічну колбу місткістю 300 мл, а залишки змивають 60мл дистильованої води і зливають у ту ж конічну колбу.

Після охолодження колби струменем води, додають 25 мл концентрованої соляної кислоти. Колбу закривають гумовим корком з двома отворами: в один отвір вставляють скляну трубку діаметром 5–6 мм, яка доходить до дна колби, для подачі диоксиду вуглецю, у другий отвір трубку такого ж діаметру, яка закінчується під корком, для виходу диоксиду вуглецю.

Трубку, яка доходить до дна колби, з'єднують з промивалкою, в якій є 5 %-й розчин сульфату міді і пропускають через неї диоксид вуглецю із апарату Кіппа протягом 5 хв після чого, не перестаючи додавати газ, відкривають конічну колбу, вносять до неї 0,4–0,5 г гранульованого алюмінію, або алюмінієвого порошку, знову закривають колбу корком і продовжують пропускати диоксид вуглецю ще 5 хв. Не припиняючи подачі диоксиду вуглецю, колбу нагрівають на азбестовій сітці так, щоб рідина кипіла рівномірно і виділення водню йшло спокійно.

Коли розчиниться алюміній і залишиться тільки олово у вигляді губчастої маси, рідину продовжують кип'ятити до повного розчинення олова. Після цього нагрівання припиняють, підсилюють поступлення диоксида вуглецю і вміст колби охолоджують, занурюючи у холодну воду. Після охолодження подачу вуглекислоти припиняють і, привідкривши трохи корок, вносять у колбу піпеткою 25 мл 0,005 н. розчину йоду і перемішують, скляні трубки виймають із рідини і змивають їх дистильованою водою у цю ж колбу до об'єму рідини 200 мл. Надлишок йоду титрують 0,01 н. розчином тіосульфату натрію до жовтого кольору. Після додають 1 мл 1% розчину крохмалю і продовжують титрувати до знебарвлення розчину. Для недопущення окиснення олова киснем повітря, титрування проводять швидко, паралельно проводять контрольний дослід. Кількість олова вираховують за формулою:

$$X=0,615K(V-V_1)100/M,$$

де X – вміст олова в 1кг продукту, мг;

0,615 – кількість олова, яке дорівнює 1 мг 0.01 н розчину тіосульфату натрію, мг;

V – об'єм тіосульфату натрію, використаний на титрування йоду у контрольному досліді, мг;

V₁ – об'єм тіосульфату натрію, який витрачений на титрування йоду у досліджуваному розчині, мг;

M – маса наважки, г.

Визначення вмісту свинцю

Свинець отруйний і має кумулятивну властивість. Внаслідок цього наявність свинцю у всіх видах консервів не допускається. Основним джерелом попадання свинцю у консерви є посуд. Наявність у консервах речовин, які мають властивість розчиняти метали, може призвести при довгому збереженні консервів до переходу свинцю до складу вмісту банки. Вміст свинцю у продукті визначають у випадку довгого зберігання консервів і наявності на внутрішній стороні банки припою.

Метод заснований на одержанні розчину хлориду свинцю після оголення наважки продукту, осадження із розчину сульфідів металів і визначення свинцю у насиченому розчині ацетату натрію у присутності біхромату калію.

Порядок проведення роботи

15 г подрібненого продукту кладуть у фарфорову чашку діаметром до 7 см, висушують на пісочній бані або у сушильній шафі, а потім обережно обвуглюють і озолують на слабому вогні або муфельній печі при слабому червоному розжарюванні стінок муфеля. До золи додають 5 мг розчиненої соляної кислоти (відношення 1:1) і краплю перекису водню, випаровують на водяній бані. До сухого залишку додають 2 мл 10 % соляної кислоти і 3 мл

води, після чого вміст чашки фільтрують через попередньо змочений водою фільтр у конічну колбу місткістю 100 мл. Чашку і фільтр промивають 15 мл дистильованої води, збираючи промивні води у ту ж колбу. Одержаний розчин нагрівають до 40–50 °С, пропускають через нього протягом 40–60 хв сірководень через вузьку трубку, яка доходить до кінця колби. При цьому в осад випадають сульфід свинцю, олова, міді. Осад сульфідів і сірки, що при цьому випав, відділяють, центрифугуючи у пробірці місткістю 10 мл.

Рідину зливають, а осад металів сульфідів промивають 1–2 рази 1 %-ним розчином соляної кислоти насиченим сірководнем. До промитого осаду сульфідів зразу ж додають 5 крапель 10 % розчину гідроксиду натрію (для попередження окиснення сульфиду свинцю у сульфат, розчинний в основах), нагрівають на киплячій водяній бані, вводять 10 мл води і центрифугують.

При великому осаді обробку гідроксидом натрію проводять 2 рази. До осаду сульфідів свинцю і міді додають 5–10 крапель суміші сильної сірчаної і азотної кислот, взятих у рівних кількостях, обережно нагрівають на невеликому вогні пальника до повного видалення пари азотної кислоти і появи білої густої пари триоксиду сірки. Після охолодження у пробірку доливають 0,5–1 мл дистильованої води і таку ж кількість спирту. Коли після цього розчин залишається прозорим, то вважають, що солей свинцю немає.

При появі у розчині мутності, або випадання білого осаду сульфат свинцю відділяють центрифугуванням, після чого осадок 2–3 рази промивають розведеним спиртом (у співвідношенні 1:1). До осаду сульфату свинцю, який залишився у центрифужній пробірці, додають 1 мг насиченого розчину ацетату натрію, попередньо слабопідкисленого оцтовою кислотою і нагрівають на киплячій водяній бані 5–10 хв, потім доливають 1 мл дистильованої води, після чого вміст пробірки фільтрують через маленький фільтр, змочений дистильованою водою. Фільтрат збирають у мірний циліндр місткістю 10 мл пробірку і фільтрат промивають декілька разів невеликими порціями дистильованої води, збираючи промивні води у цей же циліндр. Об'єм розчину доводять водою до мітки і перемішують. 5 мл розчину із циліндра переносять у центрифужну пробірку, додають 3 краплі 5 %-го розчину біхромату калію і перемішують. коли розчин залишається прозорим протягом 10 хв, вважають, що свинцю не встановлено. При наявності свинцю, у розчині появляється жовта муть, у цьому випадку проводять кількісне визначення свинцю.

Для кількісного визначення свинцю 0,5–2 мл свинцю із циліндра переносять у плоскодонну пробірку з поділками на 10 мл, у три інші такі ж пробірки вносять стандартний розчин з вмістом свинцю 0,01, 0,015, 0,02 мл, у пробірки із стандартним розчином додають таку ж кількість насиченого розчину ацетату натрію, слабо підкисленого оцтовою кислотою, щоб його вміст

у досліджуваному і стандартних розчинах був однаковим (коли для кількісного визначення свинцю беруть 1 мл досліджуваного розчину, то у пробірці із стандартним розчином свинцю додають 0,1 мл ацетату натрію). Далі у всі чотири пробірки доливають дистильовану воду до 10 мл, перемішують поступово доливають по 3 краплі 5 %-ного розчину біхромату калію.

Вміст пробірки добре перемішують і через 10–15 хв порівнюють помутніння досліджуваного розчину з помутнінням стандартних розчинів.

Вміст свинцю визначають за формулою:

$$V=(a \cdot 10 \cdot 1000)/V \cdot 15,$$

де: V – вміст свинцю в 1 кг продукту; а кількість свинцю у пробірці із стандартним розчином, мг; 10– об'єм розведення, мл; V– об'єм розчину, взятий для порівняння із стандартним розчином, мл; 15 – наважка продукту, г.

Реактиви: 5 % розчин біхромату калію, концентрована азотна кислота (питома вага 1835 кг/м³), 10 % розчин гідроксиду натрію, ацетат натрію кристалічний, насичений розчин ацетату натрію, підкислений оцтовою кислотою до слабо-кислої реакції за лакмусом, пероксид водню, стандартний розчин нітрату свинцю.

Приготування стандартного розчину нітрату свинцю 160 мг нітрату свинцю розчиняють у невеликій кількості дистильованої води у мірній колбі місткістю 100 мл, додають 1 краплю концентрованої азотної кислоти, перемішують і доводять об'єм дистильованою водою до мітки 1мл такого розчину має 1 мл свинцю 2 мл розчину переносять у мірну колбу місткістю 100мл, доводять об'єм дистильованою водою до мітки. кінцевий розчин є стандартним, в 1 мл якого міститься 0,02 мг свинцю.

Санітарна оцінка

Консерви, які випускають у реалізацію, повинні мати гладку зовнішню поверхню, без тріщин, різних дефектів, іржі, чорних незалуджених плям.

Кінці банок повинні бути плоскими чи злегка ввігнутими. Виявлені у консервному цеху під час сортування після стерилізації негерметичні банки з активним витіканням, сильно деформованими корпусами, значними дефектами швів направляють на промислову переробку для харчових цілей. Залежно від стану, їх використовують для виготовлення консервів, ковбасних виробів, паштетів та ін. Негерметичні банки повинні бути перероблені протягом 24год.

Банки з порушеною герметичністю, з активним підтіканням, встановлені при сортуванні після термостатної витримки, чи під час зберігання, направляють на технічну утилізацію або знищують.

Аналогічно поступають при виявленні ознак псування консервів і бактеріологічному бомбажі. при хімічному бомбажі а також виявленні на внутрішній поверхні банок великих напливів, темних плям, значного

пошкодження полуди, необхідно провести органолептичне, хімічне і бактеріологічне дослідження консервів. Особливо важливо визначити вміст солей олова, свинцю, міді, при негативних результатах цих досліджень вказані консерви випускають на харчові цілі. Банки з несправжнім бомбажем, з деформованими корпусами із значними порушеннями швів перевіряють на герметичність, а вміст піддають лабораторним дослідженням і у випадку відповідної якості направляють на харчові цілі.

Одержані дані за органолептичними і хімічними показниками потрібно звести у нижче подану таблицю.

На основі одержаних даних визначають якість консервів і порівнюють з вимогами стандарту, при наявності дефектів або браку вказують причини їх виникнення.

Таблиця 25

Органолептичні показники консервів

Показники	Вищий ґатунок	1 ґатунок		
	Зразок	ДСТУ 8756–70	Зразок	
Смак, запах і т.д.				

Висновок: на основі одержаних результатів роблять висновок про сортність консервів і направляють їх у використання.

Контрольні питання

1. Дайте характеристику основних консервних груп.
2. Охарактеризуйте основну сировину для консервного виробництва.
3. Наведіть загальну технологічну схему виготовлення м'ясних консервів.
4. Як проводять фасування різних видів сировини у консервну тару?
5. Основні етапи оцінки якості консервів, та відбір середньої проби.
6. Основні етапи санітарної оцінки консервів.

Тема 6. Ветеринарно-санітарне інспектування тваринних жирів

Харчові тваринні жири використовують, головним чином, для кулінарних цілей, приготування жирових сумішей, як сировина для консервів, у ковбасному та кондитерському виробництві.

М'ясокомбінати виробляють яловичий, свинячий, баранячий, кістковий, пташиний жир, а також збірні суміші різної жиросировини.

Сортність жиру визначають з урахуванням органолептичних і фізико-хімічних показників.

Для виробництва тваринних топлених жирів використовують жирову тканину (жир-сирець) і кістки великої рогатої худоби, свиней, овець та іншої худоби і птиці, що залишаються після обробки туш, виготовлення напівфабрикатів, субпродуктів тощо на забійних і м'ясопереробних підприємствах.

Жир-сирець поділяють на яловичий, свинячий, баранячий I і II групи. До першої групи відносять кращу за якістю і властивостями сировину: сальник, жири навколонишковий, навколосерцевий, підшкірний, обрізки свіжого сала, жирові обрізки від зачищення туш, жирне вим'я молодняка, жир з ліверу, жирові обрізки з ковбасного і консервного цехів тощо. До другої групи відносять жир шлунка, кишковий жир, жирові обрізки від ручного обряджування туш, міздровий жир (при ручному зачищенні шкіри свиней або на міздрильних машинах) тощо.

Яловичий жир-сирець поділяють на дві групи.

До I групи відносять: сальник, жир навколонишковий, брижейний, щуповий підшкірний, а також з ліверу, хвоста, вимені, голови (із завухових та скроневих западин); жирне вим'я молодняка; жирові обрізки з ковбасного і консервного цехів.

До II групи відносять: жир з шлунка (з рубця книжки і сичуга), жирові обрізки, що одержують від ручного оббирання туш, кишковий жир (від знежирення вручну кишок).

Свинячий жир-сирець поділяють на дві групи.

До I групи відносять: сальник, жир навколонишковий, брижейний, обрізки свіжого сала, жирові обрізки від зачищення туш; жир з калтику, ліверу, жирові обрізки з ковбасного і консервного цехів.

До II групи відносять: жир з шлунка, міздровий (одержують при ручному зачищенні шкур або на міздрильних машинах у забійних і роздільних цехах); жир кишковий (одержують при знежиренні кишок вручну); солоне сало (без салистого запаху від окиснення).

Баранячий жир-сирець поділяють на дві групи.

До I групи відносять: сальник, жир навколонишковий, брижейний, навколосерцевий, жирові обрізки від зачищення туш; жир із ліверу, калтику, хвоста; курдюк свіжий, жирові обрізки з ковбасного і консервного цехів. До II групи відносять: жирові обрізки від ручного обряджування туш у цехах забою тварин та розділення туш, кишковий жир (при ручному знежиренні кишок).

Для переробки на харчові цілі сировина допускається з дозволу санітарно-ветеринарної служби, у тому числі жирова тканина тварин, продукти забою яких, за висновком ветеринарно-санітарного нагляду, використовують на харчові цілі з обмеженням. У цьому разі жир-сирець підлягає тепловій обробці згідно з правилами ветеринарно-санітарного нагляду забійних тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса і м'ясних продуктів.

Не допускається до переробки на харчові цілі жир-сирець із патологічними змінами, з незадовільними органолептичними показниками (ознаки гнильного розкладання, сторонній запах, пліснява, забруднення тощо).

Жир-сирець містить, крім жирів, невелику кількість води, білка, ліпоїдів, вітамінів, мінеральних та інших речовин.

Якість жиру-сирцю I групи вища за якість жиру-сирцю II групи і залежить від віку, статі і вгодованості тварин. Із сировини I групи можна витопити більше жиру вищого сорту, ніж із сировини II групи.

Яловичий жир-сирець відрізняється приємним запахом. Жир з кишок і шлунка має слабкий запах, властивий вмісту шлунка й кишечнику (тому що жир добре приймає на себе сторонні запахи), густу консистенцію, світло-жовтий колір, зумовлений наявністю каротину (0,04–0,24мг%).

Інтенсивніше забарвлення мають сальниковий і навколонишковий жири. Жир-сирець із шлунка та кишок дуже худих тварин має сіруватий відтінок.

Свинячий жир-сирець має молочно-білий колір, ніжну сполучну тканину, тому він за консистенцією м'якіший, ніж яловичий.

Основною жировою тканиною у свиней є хребтове сало, бокове, з пашини, навколонишковий і брижейний жир. З цієї сировини одержують високоякісний жир, проте з іншої сировини високоякісного жиру виходить менше.

Жир, витоплений з обрізків, лопаток, передніх окостів, сухозасоленого бекону тощо, має специфічний запах. Баранячий і козячий жир-сирець має матово-білий колір із специфічним запахом, який може передаватися витопленому жиру. Курдючний жир, що розміщений біля кореня хвоста овець курдючної породи, м'якіший, ніж жир внутрішніх органів, має жовтуватий відтінок і значно менше виражений запах. Жир, виготовлений з курдюка, якісніший, ніж жир із внутрішніх органів.

Якість жиру-сирцю залежить від віку, статі, вгодованості тварин. Із сировини першої групи можна витопити більше жиру вищого сорту, ніж із сировини другої групи. Для виготовлення жиру використовують кістки усіх видів забійних тварин, але основною сировиною є кістки великої рогатої худоби.

Кістки, залежно від способу вилучення жиру і будови, поділяють на чотири групи: трубчасті кістки великої рогатої худоби; кістки великої рогатої худоби - лопатка, плечова кістка, ребра без хребців, тазова, головні; кістки великої рогатої худоби складної конфігурації: хребці, кулаки, кістки путового суглоба; кістки усіх видів тварин, крім кісток великої рогатої худоби першої і другої груп.

Жир із кісток першої – третьої груп витоплюють без тиску пари, а з кісток четвертої групи - під тиском пари або без тиску.

На якість топленого жиру впливає стан жиру-сирцю. Баранячий жир швидко гіркне, набуває жовтого відтінку і різкого запаху. На свіжих кістках є волога, жир, білки, що змішуються після обвалювання м'яса. Вони сприяють розвитку мікроорганізмів і гнильних процесів, що призводить до появи, навіть на початку цих процесів, позеленіння, потемніння, ослизнення кісток, неприємного і різкого запаху сірководню, сполук сірки, амонію.

Тому для одержання якісного жиру сировина має перероблятися відразу після розбирання туш і обвалювання м'яса або після нетривалого зберігання: за температури не вище ніж 18°C жиру-сирцю навколонирикового і сальника – не більше 2 діб; у холодильній камері за температури 4°C – не більше 4 діб; сала-сирцю інших назв не більше однієї доби.

Кістки треба направляти на переробку не пізніше 6 годин після обвалювання м'яса або після зберігання у прохолодному місці не більше 24 години.

Для тривалішого зберігання жир-сирець консервують заморожуванням і солінням.

Підготовка жиру-сирцю до витоплювання складається з його оборки (зачищення), промивання, охолодження, грубого і тонкого подрібнення.

Витоплювання жиру проводиться на обладнанні періодичної і безперервної дії мокрим і сухим способами. Під час мокрого витоплювання жирова сировина весь час перебуває у безпосередньому контакті з водою або парою, внаслідок чого утворюється жир топлений, шквара і бульйон, які розділяються. Топлений жир рафінують (видаляється вода, білкові речовини).

Під час сухого витоплювання жирова сировина контактує з нагрітою поверхнею виварного апарата, внаслідок чого утворюється жир і шквара, які розділяються. Температура топлення жиру-сирцю впливає на якість готового

продукту. Більш високої якості жир отримують за температури топлення 65–70°C. Тому в першій фазі витоплюють жир за цієї температури, переважно вищого ґатунку, а у другій фазі за температури 75–95°C жир першого ґатунку. Залишковий жир, що міститься у шкварі, витоплюють за вищої температури до 120°C і тиску в автоклаві 0,20–0,225 МПа. Таким чином отримують жир низької якості: збірний або технічний.

Для підвищення стійкості жирів, що закладаються на тривале зберігання, у них до охолодження додають синтетичні антиоксиданти бутилоксианізол (БОА) і бутилокситолуол (БОТ) до 0,02% та природні антиоксиданти.

Жири тваринні топлени виробляють таких видів: яловичий, свинячий, баранячий, кістковий вищого і першого товарного ґатунку та збірний, який на товарний ґатунок не поділяють. У невеликих кількостях виробляють гусячий, курячий, качиний жири, а в країнах Середньої Азії також кінський.

За біологічною цінністю тваринні топлени жири поступаються оліям, що зумовлено меншим вмістом у них поліненасичених незамінних біологічно цінних жирних кислот, вітамінів і більш високих насичених жирних кислот. Так, в оліях соняшниковій, соєвій, кукурудзяній міститься від 50,8 до 59,8 % лінолевої кислоти, а у тваринних топлених жирах 1,3–9,4%; вміст вітаміну Е в цих оліях коливається від 34 до 114 мг%, а у тваринних топлених жирах від 0,9 до 1,7 мг%.

В оліях міститься більше, ніж у тваринних топлених жирах, вітаміну А, каротину, а також фосфоліпідів, яких зовсім немає у тваринних жирах. Тваринні топлени жири засвоюються гірше (73–95 %), ніж олії (95–98 %).

Серед тваринних топлених жирів найвищу біологічну цінність має свинячий жир, бо у ньому міститься більше незамінної лінолевої кислоти (9,4 %), вітаміну Е (6 мг%), він має найнижчу температуру плавлення (33–46°C) і добре засвоюється (90–96 %).

Кістковий жир з трубчастих кісток має також низьку температуру плавлення, засвоюється на 97 %. Яловичий і баранячий жири мають найменшу біологічну цінність і засвоюваність (73–84 %).

Збірний жир отримують із сирої сировини, що залишається після витоплювання жиру вищого і першого ґатунку, у виробництві ковбасних виробів, копчень, субпродуктів, драглів, варіння м'яса. Цей жир може мати смак та запах спецій, копчень, бульйону, шквари, може бути підсмажений, мати мазеподібну і щільну консистенцію. Колір його білий, жовтуватий, темно-жовтий із сіруватим відтінком.

Санітарно-гігієнічні вимоги до виробництва харчових топлених жирів

Жировий цех (відділення) розташовують так, щоб його стіни були зовнішніми стінами споруди м'ясожирового корпусу м'ясокомбінату з

обов'язковим забезпеченням припливу повітря ззовні. Його обладнують примусовою вентиляцією для видалення шкідливих і летких речовин, які виділяються під час витоплювання жиру.

Цех виготовлення харчових жирів має бути належним чином обладнаний, а технологічне обладнання – відповідати певним санітарним вимогам. Залежно від проекту жиросировина подається розбірними жолобами і спусками, а також ковшами або вагонетками. Поверхню цього обладнання виготовляють із нержавіючого матеріалу, зручною для очищення, знежирення і миття.

Висота приміщень становить не менше 3,5 м. На висоту до 2 м стіни приміщення облицьовують кахлем або цементною штукатуркою. У центрі підлоги влаштовують закритий ґратчастим трапом стік. Підлогу роблять із нахилом 1–2 % до збірних колодязів, де обладнують жировловлювачі.

У жировому цеху коефіцієнт природнього освітлення при верхньому або комбінованому освітленні має дорівнювати 3, а при бічному 1.

Штучне освітлення приміщень цеху газорозрядними лампами з використанням системи комбінованого освітлення має становити 300 люксів, із системою загального освітлення, за використання ламп розжарювання при системі комбінованого освітлення 200 люксів, а при системі загального освітлення 150 люксів.

У приміщенні обладнують 1–2 бетонні чани, у які з водопровідної мережі надходить холодна вода. Можна використовувати дерев'яні чани або бочки. Тут також встановлюють ваги, м'ясорубки (вовчок) для подрібнення жиру-сирцю, циркулярну пилу для обрізування кінців (кулаків) трубчастих кісток, стелажі та сортувальні столи із мармурової крихти, шліфованих плит або оббиті білою бляхою. У цеху мають бути також тачки або візки для перевезення жиру-сирцю і металеві черпаки.

На малопотужних м'ясопереробних підприємствах у жирових цехах під котлами місткістю 200–250 кг встановлюють печі. Зовні цегляну кладку печей облицьовують кахлем і вкривають залізними листами. Над котлами підвішують зонти для відведення пари назовні.

На великих обладнаних м'ясокомбінатах жир-сирець перетоплюють мокрим способом в автоклавах із застосуванням гострої пари. Під час такого витоплювання підтримується температура 70–90 °С і тиск пари 0,15–0,3 МПа, тому обладнати такий цех важче. У цьому разі жировий цех складається з трьох або й чотирьох приміщень:

1. Приймально-сортувальне і промивання сировини;
2. Апаратне (котельня);
3. Відстійне;
4. Охолоджувальне.

Якщо не вистачає площі, відстійне й остигальне відділення можуть бути в одній залі. У сортувальне відділення сировина надходить каналними ходами із забійно-розбирального цеху або за допомогою ліфтів чи візків. У цьому ж відділенні встановлюють циркулярну пилу і стіл, на якому за потреби сортують жир-сирець. У апаратному відділенні встановлюють обладнання для подрібнення жиру-сирцю і котли для витоплювання жиру. Котли бувають одностінні відкриті або закриті (автоклави). Одностінні відкриті котли обладнують змійовиками з отворами для виходу пари просто до маси подрібненого жиру-сирцю (витоплювання жиру гострою парою). В автоклав пара також надходить трубою (без змійовика). Жир із сировини витоплюється під впливом гострої пари під тиском. У двостінних котлах пару випускають у кожух: нагрівається внутрішня стінка і від неї тепло передається жирові, що міститься у котлі (витоплювання жиру глухою парою). Жир із котлів випускають трубою, шквару із автоклава вигрібають через нижній бічний люк, а з вертикальних котлів випускають через трубу (в корпусі на котлі).

У відстійному відділенні (поверхом нижче) встановлюють відстійники для жиру, жировловлювач (через нього пропускають бульйон і воду, що містять жир), преси для відтискання шквари, візки для перевезення жиру в остигальне приміщення.

Жир, бульйон і воду подають через систему з'єднаних шарнірно труб, щоб їх можна було підводити у відповідне місце. Для подальшої обробки відпресованої харчової шквари встановлюють каналну сушарку, млинок і сито.

Приміщення для готових харчових жирів (температура повітря 0–4°C) відділяють тамбурами, коридорами, повітряними заслінками від суміжних приміщень, що мають інший волого-температурний режим.

Усі процеси виробництва харчових і кісткових жирів проводяться в окремих приміщеннях. Кістки подрібнюють і обрізають в окремому приміщенні. При цеху передбачають наявність жировловлювача та приміщення для приймання і санітарної обробки тари. Тару для харчових топлених жирів і кишок можна приймати в одному приміщенні. Харчові топлені жири видають споживачеві через експедицію холодильника або з камери в цеху.

У плануванні приміщень і розставлянні обладнання мають бути створені умови для обслуговування апаратів, проведення ветеринарно-санітарного контролю за виробничими процесами, якістю сировини, готової продукції, а також можливості миття, прибирання і дезінфекції приміщень та обладнання. Металеві сходи (драбини) і майданчики для обслуговування обладнання виготовляють з рифленою поверхнею, перилами і бортовою обшивкою внизу.

Підлога має гладке, волого-жиронепроникне покриття, яке забезпечує надійну санітарну обробку. Стіни, колони у приміщеннях облицьовують метлахським кахлем до стелі. Стелю фарбують олійною або водоемульсійною фарбою. Колони на висоту 1,5 м відгороджують металом.

Обладнання потоково-механізованих ліній і трубопроводи виготовляють роз'єднувальними, щоб забезпечити доступ для очищення, санітарної обробки і дезінфекції.

Спуски і жолоби для передавання жиросировини у жировий цех мають бути відділені від ліній транспортування інших видів м'ясної сировини і виготовлені з нержавіючої сталі або лудженої бляхи. Жирова сировина має надходити у жировий цех із віддалених цехів збирання сировини. У цьому разі його доставляють у закритому транспорті з кузовом, який всередині обшитий нержавіючою сталлю або лудженим залізом.

Поверхню робочих столів для сортування і обробки жиру-сирцю накривають нержавіючою сталлю або полімерними матеріалами; бажано, щоб кришки столів були з мармурової крихти.

Ванни, вагонетки, чани, ковші, лотки, спуски жолоби та інший металевий посуд мають бути гладкі, без щілин, без виступаючих заклепок і болтів, що забезпечує їх ретельне очищення і миття; бути виготовленими з нержавіючої сталі або покриттями антикорозійним матеріалом із внутрішнього боку, який має контакт із жиросировиною.

Казани для витоплювання, відстійники, приймальники для жиру та ємкості для зберігання обладнують кришками. Внутрішню поверхню ємкостей покривають антикорозійним металом або лудять. Завантажувальні лійки та дрібний інвентар з металу (совки, друшляки та ін.) емальовані або мають антикорозійне покриття. Ємкості для нагромадження, зберігання і транспортування харчових топлених жирів виготовляють зі сталі та алюмінію.

На деяких м'ясокомбінатах обладнані цехи безперервного закритого витоплювання жиру. Такі цехи займають меншу площу і для їх обслуговування потрібно небагато людей. При цьому досягається належна якість продукту і забезпечується висока санітарна культура виробництва.

Якщо на забійному підприємстві немає жирового цеху, то жир-сирець треба законсервувати і негайно відправити для переробки на найближчий м'ясокомбінат чи інше м'ясопереробне підприємство. Жири зберігають у темних холодильних приміщеннях за $-3-5^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря 90 %. Тара для жиру має бути чистою. Доцільно зберігати жир в емальованих бочках або у дерев'яній тарі, обробленій казеїновим клеєм чи вистеленій усередині пергаментом. Тара має бути герметична.

Правила приймання та відбір зразків для досліджень топлених жирів

Правила приймання:

1. Топлені тваринні жири приймають партіями. Під партією розуміють будь-яку кількість жиру одного виду та гатунку в однаковій упаковці, оформлену одним документом про якість. Під час транспортування жиру в цистернах кожен цистерну приймають за партію.

2. Кожну пакувальну одиницю перевіряють на відповідність вимогам згідно з упакованням та маркуванням.

3. Для перевірки якості жиру з різних місць партії відбирають 10 % об'єму партії, але не менше 5 пакувальних одиниць (бочок, ящиків, набивних барабанів).

4. Від партії жиру, фасованого у споживчу упаковку, відбирають по одній пакувальній одиниці від кожних 100.

5. Відбір зразка жиру з приймача (відстійника) здійснюють перед зливом його в цистерну. Маса зразка має бути не менше 600 г.

6. За отримання незадовільних результатів хоча б по одному з показників проводять повторні дослідження на подвоєній вибірці, узятій від тієї ж партії, або на подвоєному об'ємі зразків (для цистерн).

Результати повторних досліджень поширюються на всю партію:

1. Відбір зразків.

2. Перед розкриттям тари з продукцією кришки, на які нанесено маркування, очищають від забруднень, промивають або протирають.

3. Відбір точкових зразків проводять з різних шарів кожної пакувальної одиниці чистим сухим пробовідбірником, щупом, ножом, шпателем.

4. Пристрої (пробовідбірники, щупи та ін.), які використовуються для відбору зразків, мають бути виготовлені з нержавіючої сталі, алюмінію або полімерних матеріалів, дозволених Мінохорон здоров'я України для застосування в харчовій промисловості. Не допускається застосування несправних, забруднених та зі слідами іржі пристроїв.

5. У відборі зразків жиру із транспортної тари (бочки, ящики, набивні барабани) заздалегідь відкривають замок на мішку-вкладиші. Відбір зразків проводять на глибині не менше 50 см від поверхні.

6. Від партії жиру у брикетах, склянках, банках та іншій споживчій упаковці точкові зразки відбирають у кількості до 50 г після розкриття або зняття упаковки.

7. Точкові зразки, поміщені в чисту суху банку, складають в об'єднаний зразок. Маса об'єданого зразка повинна бути не менше 600 г. Об'єднаний зразок скеровують у лабораторію, де жир розплавляють до мазеподібної консистенції, поміщаючи банку в гарячу воду, і ретельно перемішують.

8. У скеруванні об'єданого зразка у лабораторію, розташовану поза

підприємством, її поміщають у скляну або металеву, викладену пергаментом банку, щільно закривають притертою чи корковою пробкою або закривають металевою кришкою, опечатують.

9. Наклеюють етикетку, де вказують вид жиру, номер партії або зразка і супроводжують актом відбору проб, у якому вказують: назву підприємства-виробника, його підпорядкування, вид і ґатунок жиру, номер партії, дату виготовлення, дати відбору зразків, позначення стандарту; прізвища і посади осіб, що відбирали зразки.

Рекомендовані розміри і форми пристроїв для відбору зразків.

Залежно від консистенції жиру для відбору зразків застосовують різні форми і розміри пристроїв:

1. Для жирів рідкої консистенції пробовідбірник – це трубка із внутрішнім діаметром 25 мм і довжиною дещо більшою за висоту тари, у якій проводять відбір зразків жиру; нижній кінець трубки рівно обрізаний і має невелике конічне розширення, оснащене дерев'яною конічною пробкою заввишки близько 15 мм, прикріпленою до пружного металевго стержня, діаметр якого близько 6 мм, а довжина більша від довжини трубки на 150–200 мм; циліндр з внутрішнім діаметром 60 мм, заввишки 100 мм; до циліндра із зовнішньої сторони прикріплений прут із цього самого металу довжиною 1500 мм, діаметром близько 5 мм; до циліндра за допомогою петлі прикріплена кришка (пластинка); зверху до кришки прикріплений гачок або кільце з шнуром, за допомогою якого відкривається кришка;

2. Для жирів мазеподібної консистенції: щуп складається із трубки діаметром 25 мм і довжиною 750 мм, що має проріз завдовжки 715 мм і шириною 18 мм; краї прорізу закруглені по всій довжині щупа; нижній кінець трубки загострений і заточений із внутрішнього боку під кутом 15°, на верхньому кінці трубки прикріплено руків'я;

3. Для жирів твердої консистенції: щуп, описаний у підгрупі б, із застосуванням столярного коловороту, прикріпленого за допомогою патрона з різьбою; щуп являє собою конусоподібну трубку завдовжки 500 мм з прорізом по всій довжині; нижній кінець загострений, діаметр нижнього кінця 20 мм, верхнього 30 мм; зверху до трубки прикріплене масивне міцне руків'я.

Контрольні запитання

1. Які жири відносять до I групи?
2. Які жири відносять до II групи?
3. Класифікація жирів.

Практичне завдання 6.1

Органолептична оцінка якості тваринних жирів

Мета роботи. Набути навичок для відбору проб, провести органолептичну та дегустаційну оцінку.

Завдання роботи. Відібрати середні зразки тваринного жиру, дати їм органолептичну та дегустаційну оцінку.

Підготовка зразка для органолептичної оцінки. Органолептичну оцінку здійснюють не пізніше ніж через 21 год. з моменту відбору зразка. До початку дослідження зразок зберігають у холодильнику за температури 0-4°C.

Запах, смак, консистенцію і колір визначають органолептично за температури жиру 15–20°C.

Консистенцію визначають в об'єднаному зразку шляхом натискання шпателем на жир. У дослідженні встановлюють консистенцію жиру: тверда, мазеподібна, рідка.

Колір жиру визначають у відбитому денному розсіяному світлі. Жир поміщають на пластинку молочного скла так, щоб товщина шару була 5 мм, після чого визначають колір.

У випробуванні встановлюють колір і відтінок досліджуваного жиру, наприклад жовтий, світло-жовтий, світло-жовтий із зеленуватим відтінком і т.д.

Визначення прозорості

Апаратура. Пробірки з безколірного скла із внутрішнім діаметром 13–17 мм, заввишки 150 мм. Водяна баня. Термометр скляний технічний з діапазоном вимірювання 0–100°C із допустимою похибкою вимірювання $\pm 0,1$ °C

Проведення дослідження. Для визначення прозорості в пробірку поміщають жир таким чином, щоб заповнити розплавленим жиром не менше половини пробірки. пробірки з жиром поміщають у водяну баню для розплавлення жиру. Розплавлений жир, що має температуру 60–70°C, розглядають у денному розсіяному проникаючому світлі. За наявності в жирі міхурців повітря пробірці дають постояти за вищезгаданої температури протягом 2–3хв; після чого визначають прозорість.

Жир доброякісний – прозорий, жир недоброякісний – мутний.

1. Зміни кольору. Наявність гемових пігментів у жировій сировині внаслідок прирізів м'язової тканини; неповне усунення крові та вмісту кишечника під час промивання; утворення розчинних у жирі продуктів температурного розпаду білків, у процесі витоплювання за підвищених температур, в умовах малої кількості вологи, окиснюючі зміни каротину яловичого жиру при зберіганні.

2. Поява стороннього запаху і смаку. Наявність у жиросировині частинок шлунково-кишкового тракту; утворення розчинних у жирі продуктів термічного розпаду білків у процесі витоплення жирів; нагромадження продуктів окиснювального розкладу при зберіганні жирів; потрапляння у корм тварин різних жиророзчинних речовин із сильним запахом; зберігання витоплених жирів у дерев'яній тарі із хвойних порід дерев.

3 Зміна консистенції. Неправильний підбір сировини (надлишок підшкірного жиру); повільне охолодження витопленого жиру; підвищення вмісту води в розтопленому жирі; окиснення жирів при зберіганні.

4 Непрозорий. Недостатнє очищення жиру від механічних домішок під час сепарування та відстоювання.

Визначення якості харчових тваринних жирів

Мета роботи: засвоїти методи визначення сорту жиру на основі органолептичних і фізико-хімічних показників.

Завдання на підготовку до лабораторної роботи: вивчити методи визначення сорту жиру. Встановити сорт жиру відповідно до державних стандартів.

Як результат проведення лабораторної роботи студенти повинні знати: правила відбору проб, вимоги у визначенні сорту жиру, терміни і умови зберігання його, види псування. Вони повинні встановити сорт жиру, терміни і можливості його зберігання, види псування жиру.

Обладнання, прилади і матеріали: сушильна шафа, ексікатор, водяна баня, бюкси, шпателі, пробірки, жир топлений.

Реактиви: фенолфталеїн, льодова оцтова кислота, нейтральний червоний, тіосульфат натрію, хлороформ, їдкий калій.

Техніка безпеки. Визначення якісних показників жиру пов'язано з використанням багатьох хімічних реактивів. Особливо уважно необхідно працювати з хлороформом і льодовою оцтовою кислотою. Набирати ці реактиви треба тільки піпеткою з грушею і тільки під витяжною шафою.

Органолептичні дослідження. Визначення смаку, запаху, консистенції, кольору і прозорості

Підготовка проби для органолептичної оцінки

Органолептичну оцінку здійснюють не пізніше, ніж через 21 год з моменту відбору проби. До початку дослідження пробу зберігають у холодильнику за температур 0 – -4° С.

Запах, смак, консистенцію і колір визначають органолептично за температури жиру 15–20°С.

Консистенцію визначають в об'єднаній пробі шляхом натискання шпателем на жир. У дослідженні встановлюють консистенцію жиру: тверда, мазеподібна, рідка. Колір жиру визначають у відбитому денному розсіяному світлі. Жир поміщають на пластинку молочного скла так, щоб товщина шару була 5 мм, після чого визначають колір. У випробуванні встановлюють колір і відтінок випробовуваного жиру, наприклад жовтий, світло-жовтий, світло-жовтий із зеленуватим відтінком і т.д.

Визначення прозорості

Апаратура. Пробірки з безколірного скла з внутрішнім діаметром 13–17 мм, заввишки 150 мм водяна баня. Термометр скляний технічний з діапазоном вимірювання 0–100°C з допустимою похибкою вимірювання $\pm 0,1^\circ\text{C}$.

Хід роботи. Для визначення прозорості в пробірку поміщають жир з таким розрахунком, щоб заповнити розплавленим жиром не менше половини пробірки. Пробірки з жиром поміщають у водяну баню для розплавлення жиру. Розплавлений жир, що має температуру 60–70 °C, розглядають при денному розсіяному світлі, що проходить.

За наявності в жирі повітря пробірці дають постояти за згаданої вище температури протягом 2–3 хв., після чого визначають прозорість. Жир доброякісний – прозорий, жир недоброякісний – мутний. Одержані дані порівнюють із табличними даними.

Таблиця 26

Дефекти топлених жирів та причини їх виникнення

№ п/п	Види дефекту	Причини їх виникнення
1.	Зміни кольору	Наявність гемових пігментів у жиросировині внаслідок прирізів м'язової тканини; неповне усунення крові та вмісту кишечника під час промивання; утворення розчинних у жирі продуктів температурного розпаду білків під час витоплювання за підвищених температурах, в умовах малої кількості вологи, окиснюючі зміни каротину яловичого жиру при зберіганні.
2.	Поява стороннього запаху і смаку	Наявність у жиросировині частинок шлунково-кишкового тракту, утворення розчинних у жирі продуктів термічного розпаду білків у процесі витоплення жирів: нагромадження продуктів окиснювального розкладу при зберіганні жирів; попадання в корм тварин різких із сильним запахом жиророзчинних речовин; зберігання витоплених жирів дерев'яній тарі із хвойних порід дерев.
3.	Зміна консистенції	Неправильний підбір сировини (надлишок підшкірного жиру); повільне охолодження витопленого жиру; підвищення вмісту води в розтопленому жирі; окиснення жирів при зберіганні.
4.	Непрозорий жир	Недостатнє очищення жиру від механічних домішок під час сепарування та відстоювання.

Визначення вмісту вологи і летких речовин

Сутність методу. Вміст вологи і летких речовин у топлених жирах визначають шляхом висушування наважки жиру. Підвищений вміст вологи знижує харчову цінність жиру, її стійкість при зберіганні, сприяє розвитку гідролітичних процесів. Підвищена кількість води свідчить про порушення технологічного процесу виробництва жиру.

Вміст вологи для яловичого, баранячого жиру вищого сорту становить 0,20 %; і сорту 0,30 %; свинячого, кінського, кісткового вищого сорту 0,25 %, і сорту 0,30 %; кістковий збірний 0,50 %.

Апаратура. Вага лабораторна, тиглі для зважування, ексікатор, шафа лабораторна сушильна.

Хід роботи. тиглі для зважування висушують протягом 30 хв за температури (103 ± 2) °С, охолоджують в ексікаторі і зважують.

У зважену колбу вносять 2–3 г досліджуваного жиру, зважують і висушують за температури (103 ± 2) °С до постійної маси.

Перше зважування проводять через 1 год., подальші – через 30 хв. Постійна маса вважається досягнутою, коли різниця двох останніх зважувань не перевищує 0,0002 г. Якщо після одного з подальших зважувань спостерігається надбавка маси, то для розрахунку приймають якнайменшу масу тигля з речовиною. Для жирів, що знаходяться на зберіганні, перше зважування проводять через 30 хв., подальші – через 15 хв.

Обробка результатів.

Масову частку вологи і легких речовин (а) у відсотках обчислюють за формулою:

$$X = (m_1 - m_2)100/m,$$

де: m_1 – маса колби з жиром до висушування, г; m_2 – маса тигля з жиром після висушування, г; m – маса наважки досліджуваного жиру, г.

Визначення ступеня окислювального псування жиру

Реакція з нейтральним червоним.

Апаратура і реактиви. Вага лабораторна, потенціометр, ступка порцелянова, бюретка, стакан, колба мірна, вода дистильована, нейтральний червоний (індикатор), свіжоприготований розчин 10 г/л з рН 7,0–7,2.

Для отримання розчину з рН 7,0–7,2 до нього додають з бюретки за постійного перемішування краплями 0,01 г/л розчин гідроокису калію або гідроокису натрію (не більше 0,8–1,0 мл).

Хід роботи. Шматочок топленого жиру масою від 0,5 до 1,0 г поміщають у порцелянову ступку, заливають розчином нейтрального червоного,

розтирають товкачем протягом 1 хв. і зливають розчин нейтрального червоного. Краплі рідини, що залишилися, якщо вони заважають спостереженню, змивають водою і спостерігають за забарвленням жиру.

Таблиця 27

Свинячий і баранячий		Яловичий	
Забарвлення	Ступінь окиснювального псування	Забарвлення	Ступінь окиснювального псування
Від жовтого з зеленуватим відтінком до жовтого	свіжий	від коричневого до жовтого	свіжий
Від темно-жовтого до коричневого	свіжий, не підлягає зберіганню	від коричневого до коричнево-рожевого	свіжий, не підлягає зберіганню
Від коричневого до рожевого	сумнівної свіжості	від коричнево-рожевого до рожевого	сумнівної свіжості
Від рожевого до червоного	зіпсований	від рожевого до червоного	зіпсований

Примітка. Реакція з нейтральним червоним непридатна для жирів, що піддавалися нейтралізувалися і для жирів, витоплених з відходів ковбасного виробництва.

Визначення перекисного числа

Сутність методу. Перекисним числом називають кількість грамів йоду, виділеного з йодистого калію перекисами, що містяться в 100 г жиру. Це кількість первинних продуктів окиснення, які виділяють із водного розчину йодистого калію йод. Вміст перекисів у жирах виявляють до появи неприємного запаху і смаку. Вміст перекисних сполук у жирах незначний, що зумовлено їх швидким перетворенням у речовини, які не містять перекисного кисню. До складу перекисних сполук входять переважно гідроперекиси, перекиси, діакілперекісі.

Апаратура, матеріали і реактиви. Колба конічна, бюретка, піпетки, циліндр мірний, секундомір, вага лабораторна, баня водяна, натрію тіосульфат, розчин 0.01 моль/л, калій йодистий, хлороформ для наркозу, кислота оцтова льодяна, крохмаль розчинний, розчин 10 г/л, вода дистильована.

Хід роботи. У конічну колбу з притертою пробкою вносять наважку жиру 0,8–1,0 г, розплавляють на водяній бані і по стінці колби, змиваючи сліди жиру, вливають з циліндра 10 мл хлороформу, а потім з іншого циліндра 10 мл льодяної оцтової кислоти. Швидко вливають 0,5 мл насиченого свіжоприготованого розчину йодистого калію. Закривають колбу пробкою,

змішують вміст колби обертальним рухом і одночасно перевертають пісочний годинник або включають секундомір. колбу ставлять в темне місце на 3 хв. потім вливають 100 мл дистильованої води, в яку наперед був доданий 1 мл розчину крохмалю. титрують розчином тіосульфату натрію до зникнення синього забарвлення.

Для перевірки чистоти реактивів проводять контрольне визначення (без жиру). Реактиви вважають придатними для проведення випробування, якщо на контрольне визначення йде не більше 0,07 мл розчину тіосульфату натрію.

Обробка результатів

перекисне число (X_1) у відсотках йоду обчислюють за формулою:

$$X_1 = (V - V_1) K 0,00127 100/m,$$

де: V – об'єм 0,01 моль/л розчину тіосульфату натрію, витраченого на титрування при проведенні основного дослід з наважкою жиру, мл;

V_1 – об'єм 0,01 моль/л розчину тіосульфату натрію, витраченого на титрування при проведенні контрольного дослід (без жиру), мл;

m – маса наважки досліджуваного жиру, г;

K – коефіцієнт поправки до розчину тіосульфату натрію для перерахунку на точний 0.01 моль/л розчину; 0,00127 кількість грамів йоду, еквівалентна 1 мл 0,01 моль/л розчину тіосульфату натрію.

Перекисне число X_1 в міліеквівалентах (мекв.) активного кисню на кілограм жиру обчислюють за формулою::

$$X_1 = (V - V_1) N 1000/m,$$

де, N – нормальність розчину тіосульфату натрію, г/л

1000 – коефіцієнт переводу грамів в кілограми.

Ступінь окислювального псування жиру, залежновід перекисного числа.

Визначення кислотного числа

Суть методу. Жири містять в своєму складі незначну кількість вільних жирних кислот, яка збільшується при тривалому зберіганні жиру. кислотне число характеризує межі збільшення цих вільних кислот і виражається в міліграмах їдкою калію, необхідного для нейтралізації вільних кислот, що входять до складу 1 г досліджуваної речовини. кислотним числом називають кількість міліграмів гідроокису калію, необхідної для нейтралізації вільних жирних кислот, що містяться в 1 г жиру. Кислотне число є важливим показником якості харчових жирів і нормується усіма нормативними документами. Значення кислотного числа характеризує товарний сорт та доброякісність. При недотриманні режимів та термінів зберігання кислотне число збільшується, що зумовлено, переважно, гідролізом тригліцеридів.

Кислотне число може підвищуватись і у результаті біологічного окиснення ненасичених жирних кислот гліцеридів під дією ліпоксигеназ.

Апаратура, матеріали і реактиви: колба конічна, бюретки, баня водяна, вага лабораторна загального призначення 2-го класу точності з найбільшою межею зважування 200 г, фенолфталеїн по ТУ 6–09–5360, ч.д.а., спиртовий розчин 10 г/л; тимолфталеїн за ТУ 6–09–1887, ч.д.а, спиртовий розчин 10 г/л, калію гідроокис розчин 0,1 моль/л або натрію гідроокис, розчин 0,1 моль/л, ефір етиловий, спирт етиловий.

Підготовка до дослідження.

Для проведення дослідження готують суміш етилового ефіру та етилового спирту у співвідношенні 2:1 з відповідним індикатором, нейтралізовану розчином гідроокису калію або гідроокису натрію до слабкої зміни забарвлення індикатора. Розчин індикатора додають до спиртово-ефірної суміші з розрахунку, щоб у 250 мл спиртово-ефірної суміші містилося: 1 мл розчину фенолфталеїну при дослідженні харчових і світлих технічних жирів; 5 мл розчину тимолфталеїну при дослідженні технічних жирів, що мають темне забарвлення.

Проведення дослідження.

Наважку досліджуваного жиру 3–5 г (для технічного жиру 1,0–1,5 г) зважують в конічну колбу, розплавляють на водяній бані, підливають 50 мл нейтралізованої спиртово-ефірної суміші і збовтують. Одержаний розчин при постійному помішуванні швидко титрують розчином гідроокису калію або гідроокису натрію до чіткої зміни забарвлення, обумовленого присутністю індикатора (фенолфталеїн рожеве, тимолфталеїн синє).

Якщо при титруванні рідина мутніє, то в колбу додають 1,5–10 мл спиртово-ефірної суміші і збовтують до зникнення мутнуватості; при необхідності колбу з вмістом можна злегка нагріти на водяній бані, охолодити до кімнатної температури і потім закінчити титрування.

При титруванні 0,1 моль/л водним розчином гідроокису калію або гідроокису натрію об'єм спирту, вживаного у складі спиртово-ефірної суміші, з метою уникнення гідролізу мила, що утворюється, повинен перевищувати разів у п'ять кількість витраченого розчину гідроокису калію або гідроокису натрію.

Обробка результатів.

кислотне число X_2 в мг КОН обчислюють за формулою:

$$X_2 = V K 5,61/m$$

де V – об'єм 0,1 моль/л розчину гідроокису калію або гідроокису натрію, витраченого на титрування, мл;

К – поправка до розчину лугу для перерахунку на точний 0,1 моль/л розчин;

5,61 – кількість гідроокису калію, що міститься в 1 мл 0,1 моль/л розчину;
м – наважка досліджуваного жиру, г.

Санітарна оцінка жиру

Доброякісний жир – відсутність органолептичних ознак псування і негативні реакції на низькомолекулярні кислоти, перекиси, альдегіди.

Жир, який підлягає терміновій реалізації – відсутність органолептичних ознак псування, темно-жовтий або коричневий колір жиру при реакції на низькомолекулярні жирні кислоти, сумнівна або слабо позитивна реакція на перекиси і від’ємна реакція на альдегіди.

Жир, який підлягає витоплюванню – сумнівні органолептичні показники і сумнівна реакція на низькомолекулярні жирні кислоти, перекиси, альдегіди. після витоплювання такий жир досліджують повторно, після чого дають заключення про порядок його реалізації.

Жир недоброякісний – чітко виражені недоброякісні органолептичні показники, реакції на низькомолекулярні жирні кислоти і альдегіди позитивні. тваринні жири в будь-якому вигляді, в тому числі і диких тварин, допускаються до експертизи та продажу за наявності ветеринарної довідки, виданої з місця заготівлі жиру, яка підтверджує походження даного виду жиру і виду тварин із зазначенням часу і місця його добування.

Борсуковий та байбаковий жири дозволяється продавати лише у топлому вигляді із терміном зберігання за умов доброякісності не більше 6 місяців з дня отримання. При сумнівній свіжості яловичий, баранячий і свинячий жири набувають темно-сірого кольору, інколи з коричневим відтінком, запах затхлий, згірклий, стеариновий, смак гіркуватий, у розтопленому вигляді мутний. поверхня жиру волога і липка.

Кислотне число понад 3,5; перекисне 0,07–1, реакції на наявність перекисів та альдегідів, а у свинячого жиру із нейтральним червоним позитивні. Зіпсований яловичий, баранячий, свинячий жири темно-сірого кольору, інколи з коричневим відтінком, запах виражений затхлий або згірклий. Поверхня жиру липка, у розтопленому вигляді він мутний. Реакція на наявність перекисів та альдегідів, а у свинячого жиру з нейтральним червоним позитивна. Кислотне число понад 5, перекисне понад 0,1. Зіпсовані жири утилізують.

Недоброякісний борсуковий та байбаковий жири з вираженим згірклим запахом. Перекисне число для борсукового жиру 0–0,6; для байбакового 0,12, реакція на наявність перекисів та альдегідів позитивна, реакція з нейтральним червоним у борсукового жиру дає жовто-коричнєве, а у байбакового

коричнево-рожеве забарвлення. кислотне число борсукового жиру 1,6; байбакового понад 1. Недоброякісний жир утилізують.

Таблиця 28

Органолептичні і фізико-хімічні показники доброякісних жирів деяких тварин

Показники	Свинячий	Баранячий	Яловичий	Байбаковий	Борсуковий
Колір	білий або із жовтуватим відтінком	білий або слабо-жовтий	світло-жовтий або жовтий	світло-жовтий	світло-жовтий
Запах і смак	специфічний	специфічний	специфічний	характерний специфічний	специфічний
Консистенція	пастоподібна	тверда	тверда	рідка	рідка
Температура, °С плавлення застигання	30–40 26–30	44–45 32–40	42–45 27–35	13–16 8	21–25 8–10
Коефіцієнт рефракції за 40°С	1,4536	1,4566– 1,4383	1,4510– 1,4583	1,467–1,468	1,4562–1,4564
Питома вага	0,931–0,938	0,932–0,961	0,923–0,933	0,901	0,903
Кислотне число	не більше 3	До 3,5	1,2–3,5	не вище 0,9	не більше 1,5
Перекисне число	не вище 0,06	не вище 0,06	не вище 0,06	не вище 0,05	0,11
Реакція на альдегіди та перекиси	-	-	-	від'ємна	від'ємна

Таблиця 29

Деякі відмінні ознаки м'яса й жиру різних тварин

Вид м'яса	Колір м'яса	Колір та консистенція жиру при 20°С	Температура плавлення жиру	Йодне число жиру
1	2	3	4	5
Яловичина	інтенсивно-червоний (від світлих до темних відтінків)	від світло-жовтого до жовтого. консистенція щільна, кришиться у руці	42–45	32–47
Конина	темно-коричневий, порівняно з м'ясом інших видів більш темний, інколи з бузковим фіолетовим відтінком, після витримання на повітрі чорно-червоний з синюватим відтінком	інтенсивно жовтий (до лимонно-жовтого). консистенція супроти з яловичиною більш м'яка, плавиться у руці	28–32	78–84
М'ясо буйволів	темно-червоний, після остигання бліднішає і відповідає кольору м'яса молодих тварин, на розрізі має фіолетовий відтінок і блиск	блідий, консистенція щільна, при розтиранні кришиться, сухий, злегка клейкий, до пальців не прилипає	–	–

1	2	3	4	5
Баранина	від світло-червоного до темно-червоного	білий або слабо жовтий, консистенція більш щільна, кришиться у руці	44–45	31–46
Козлятина	світло-червоний до коричнево-червоного (коричневого)	сірувато-білий, твердий, на зламі кришиться		-
Свинина	більш світлий від білувато-рожевого до червоного в деяких частинах туші	білий або з жовтуватим відтінком. Будова зерниста. консистенція м'яка, мазеподібна	30–40	–
Кролятина	блідорозевий, інколи майже білий	білий	–	–
М'ясо собак	червоний або темно-коричневий	сірувато-білий, консистенція м'яка, плавиться в руках	23–27	56–67

Контрольні запитання

1. Назвіть основні органолептичні показники якості жиру.
2. Назвіть основні дефекти топлених тваринних жирів, які отримані від різних видів тварин.
3. Опишіть причину виникнення дефекту: зміна кольору?
4. Охарактеризуйте значення вологи та летких речовин для жирової сировини.
5. За якої температури проводять висушування до постійної маси?
6. Які основні показники характеризують окиснювальне псування жиру?
7. Які основні фактори впливають на збільшення кислотного числа?

Практичне завдання 6.2

Органолептичні показники оцінюють за 5 бальною шкалою.

Фізичні показники якості тваринних жирів. Визначення фракційного складу жирів

Мета роботи. Встановити склад і масову частку фракцій тваринних жирів на основі їх здатності до кристалізації та плавлення.

Завдання роботи: Виділити низько-, середньо- та високотемпературні фракції харчових топлених жирів різних видів і сортів; визначити температури плавлення фракцій жиру і розрахувати їхні масові частки.

Матеріали, реактиви і обладнання. Капіляр, відкритий з обох боків, термометр; штатив із кільцем; склянка місткістю 500 см³; мішалка; вакуум; колба Бунзена; термостат; терези аналітичні; прилад для визначення температури плавлення.

Загальні положення. За повільного охолодження жири здатні кристалізуватися. Цю властивість покладено, наприклад, в основу отримання маргарину. Ацилгліцерини жирних кислот у розплавленому стані не мають кольору, смаку і запаху. На здатності різних жирових фракцій плавитися, кристалізуватися за певної температури ґрунтується метод їхнього розділення.

Знижена засвоюваність і висока температура плавлення обмежують застосування яловичого і баранячого жирів у харчових продуктах. Значна частина цих жирів використовується на технічні цілі. Підвищення споживчих властивостей яловичого і баранячого жирів можна досягти шляхом розділення їх на фракції, які містять різні температури плавлення ацилгліцеридів. Перехід у краплинно-рідкий стан здійснюється не миттєво, а в межах деякого інтервалу температур, за якого плавляться окремі компоненти суміші. У насичених жирних кислотах температура плавлення зростає із збільшенням молекулярної маси. У ненасичених жирних кислотах на температуру плавлення впливають не так подвійні зв'язки, як їх положення в ланцюгу та просторове розташування окремих частин молекул. Певний вплив на зміну температури плавлення проявляє поліморфізм.

Методи визначення температури плавлення полягають у поступовому нагріванні твердого жиру до моменту розплавлення, який характеризується: прозорістю, рухливістю, освітленістю та інше. На практиці температура плавлення встановлюється за температурою, за якої жир стає рухливим.

Загальні положення. При розділенні жирових фракцій на основі кристалізації використовують різні методи.

Класичний метод проведення процесу фракціювання тваринних жирів полягає у повільному охолодженні розплавленого жиру, унаслідок чого з яловичого і баранячого жирів отримують легкоплавну фракцію олео-маргарин або олео-ойль, зі свинячого -лярд-ойл, а також тверду фракцію олео-стеарин.

Олео-маргарин має колір від ясно-жовтого до жовтого, приємний смак, що нагадує вершкове масло, його можна використовувати в домашніх умовах, для виробництва високоякісної маргаринової продукції у хлібобулочному виробництві. кістковий жир, одержаний з кінцівок великої рогатої худоби, фракціують з метою виділення легкоплавної фракції для виробництва змазувальних мастил, які не замерзають за низької температури.

Виявлення і розрахунок маси фракцій потрібні в оцінці біологічної цінності жирів.

Підготовка зразків. Зразки харчових топлених жирів вагою 35–40 г поміщають у заздалегідь висушені і зважені пробірки та нагрівають у камері ультратермостата, захищеній від природного світла, до температури 65–70°C. першу стадію кристалізації проводять за температури 40–45°C протягом 24 год. Для якнайповнішого поділу твердої і рідкої фракцій. Для забезпечення рівномірної кристалізації вміст пробірок рекомендується періодично плавно перемішувати.

Хід роботи. Жирову фракцію фільтрують вакуумом за температури 40–45°C у колбу Бунзена, поміщають у висушену пробірку і термостатують, знижуючи температуру в термостаті на 10°C.

Операції для поділу фракцій жиру повторюють, поступово проводячи зниження температури до 20–22°C. тривалість кожної стадії кристалізації 30–40 хвилин.

Вихід кожної фракції жиру визначають розрахунково.

Масовий вихід фракцій жиру (%) визначають за формулою:

$$M = [(t_2 - t_3) / t] \cdot 100,$$

де: t_2 – маса пробірки з відповідною фракцією жиру, г;

t_3 – маса порожньої пробірки, г;

t – маса вихідного зразка жиру, взятого на фракціювання, г;

100 – коефіцієнт для переведення у відсотки.

На основі отриманих результатів роблять висновок про вихід фракції жиру.

Визначення температури застигання жирних кислот (титр)

Загальні положення. За охолодження рідкої речовини відбувається процес, зворотний тому, що спостерігається за нагрівання. Зі зниженням температури середня енергія руху молекул рідини зменшується, в певний момент виникає кристалічна структура, речовина з рідкого стану переходить у твердий.

Таким чином, плавлення і застигання є зворотними процесами і для хімічно чистих індивідуальних речовин температури плавлення і застигання збігаються.

Для суміші жирних кислот температура застигання на декілька градусів нижча ніж температура плавлення. Це зумовлено різними температурами застигання різнокислотних ацилгліцеринів або жирних кислот, наявністю переохолодження і поліморфізмом.

Залежно від складу жирних кислот і триацилгліцеринів криві кінетики застигання можуть мати різний характер, пов'язаний з кристалізацією окремих компонентів. За охолодження розплавленого жиру або жирних кислот спочатку спостерігається падіння температури, а потім, за кристалізації,

падіння температури припиняється, а в деяких випадках вона навіть починає підніматися в результаті виділення прихованого тепла кристалізації. Залежно від складу жирних кислот і ацилгліцеринів величина теплового ефекту при кристалізації різна. Після цілковитої кристалізації спостерігається подальше зниження температури.

Температуру застигання жиру або жирних кислот визначають на приладі Жукова

Сутність методу. Визначення базується на постійній зміні температури жиру в приладі, що є скляною посудиною, між стінками якого створене розрідження, що забезпечує високу теплову ізоляцію і мінімальні втрати тепла в довкілля.

За температуру застигання беруть температуру, отриману при охолодження жиру або жирних кислот, подальше зниження якої тимчасово призупиняється внаслідок виділення прихованої теплоти кристалізації, або ту максимальну температуру, до якої нагріваються застиглий жир або жирні кислоти в результаті виділення її.

Температура застигання: яловичого жиру – 30–38°C, кісткового жиру – 15–38°C, баранячого – 32,8–45°C, свинячого – 22–32°C.

Прилади і хімічний посуд: прилад Жукова; термометр з межами вимірювання від 25 до 50°C з ціною поділки 0,1°C; секундомір; водяна баня; порцелянова чашка; хімічна лійка.

Хід роботи: Наважку жиру 50 г зважують у конічну колбу і доливають 40 мл розчину гідроокису калію і 40 мл 95 %-ного етилового спирту. Омилення жиру проводять на киплячій водяній бані із зворотним холодильником протягом 1 год. Отримане мило розчиняють у гарячій воді. Для відгонки спирту розчин мила зливають у порцелянову чашку і нагрівають на водяній бані до повного видалення запаху спирту.

Мило розкладають розбавленою сірчаною кислотою доти, доки жирні кислоти не виділяться на поверхні у вигляді прозорого шару. Останні обережно зливають у ділильну лійку і промивають киплячою водою до нейтральної реакції промивних вод за метилоранжем. Відокремлений шар жирних кислот фільтрують через фільтр у пробірку. Рівень жирних кислот у пробірці рівний 5–6 см.

Пробірку закривають корком з термометром, який проходить через нього. Термометр встановлюють так, щоб заповнена ртуттю частина його знаходилася приблизно у середині маси жирних кислот. Пробірку за допомогою корка встановлюють у широкогорлу скляну банку, яка слугує для створення повітряної сорочки навколо пробірки. термометром помішують розплавлені

жирні кислоти до появи мутності, після чого масі дають охолонути без перемішування і відзначають покази термометра.

Обробка результатів. За температуру застигання жирних кислот (титр) беруть температуру, за якої відбувається затримка падіння ртутного стовпчика термометра.

За умови що під час спостереження відбуватиметься не тільки затримка падіння температури, але і деяке її підвищення, то за титр приймається максимальна температура, до якої піднімається стовпчик термометра після падіння. За кінцевий результат дослідження беруть середнє арифметичне результатів (\bar{x}) двох паралельних визначень.

Визначення температури плавлення

Загальні положення. Натуральні тверді жири є сумішами, що мають різні температури плавлення і характеризуються наявністю кристалічної решітки. Частинки такої решітки перебувають у стані безперервного коливального руху, середня енергія якого залежить від температури і збільшується за її підвищення. Досягнувши критичних значень енергії, кристалічна решітка руйнується.

Температура, за якої відбувається перехід твердого жиру в рідкий стан, називається температурою плавлення.

Перехід у краплино-рідинний стан жирів здійснюється не миттєво, а в межах деякого інтервалу температур, у якому плавляться окремі компоненти суміші. Специфічні особливості самих сумішей та їх жирнокислотний склад впливають на температуру плавлення жирів.

Температура плавлення насичених жирних кислот зростає зі збільшенням молекулярної маси. Температура плавлення ненасичених жирних кислот нижча, ніж насичених кислот із відповідним числом атомів, причому для кислот із парним числом атомів вища, ніж з непарним. На температуру плавлення ненасичених жирних кислот впливає кількість подвійних зв'язків: що їх більше, то нижча температура плавлення. Розміщення подвійних зв'язків у ланцюзі і просторове їх розташування також впливають на величину цього показника.

Так, цис-форми жирних кислот мають температуру плавлення нижчу, ніж транс-форми.

Для ненасичених жирних кислот температура плавлення зменшується із віддаленням подвійного зв'язку від карбоксильної групи. Певний вплив на зміну температури плавлення справляє поліморфізм. Температура плавлення має велике практичне значення в технологічних процесах для контролю процесу гідрогенізації жирів, контролю якості сировини і готової продукції при виробництві маргарину. температура плавлення є константою, дуже чутливою

до домішок, тому за температурою плавлення можна провести ідентифікацію жиру і визначити ступінь його чистоти.

Метод визначення температури плавлення полягає в поступовому нагріванні твердого жиру за певних умов до моменту розплавлення, який характеризують за рухливістю або прозорістю. Температуру плавлення на практиці встановлюють за температурою, за якої жир стає рухливим.

Використовують два методи визначення температури плавлення: за стіканням краплини жиру в капілярі з розширенням і за підніманням жиру в капілярі, відкритому з двох кінців.

Сутність методу. Метод базується на фіксації температури плавлення жиру за стіканням його краплі з розширеної капілярної трубочки у вузьку частину або за підніманням стовпчика жиру в капілярі, відкритому з обох боків.

Температура плавлення у °С: яловичий жир - 42–52, кістковий жир 33–45, баранячий жир 44–46, свинячий - 36–46.

Апаратура. електроплита; капіляр із внутрішнім діаметром близько 10 мм і кулястим розширенням діаметром близько 15 мм; капіляр, відкритий з обох боків з внутрішнім діаметром 1...1,2мм, завдовжки 50...60 мм, товщиною 0,2...0,3 мм; термометр з межами вимірювання від 25 до 50°С з ціною поділки 0,1°С; штатив з кільцем; склянка ємкістю 500 см³; мішалка механічна або магнітна; порцелянова чашка; піпетка ємкістю 1 м³; хімічна лійка діаметром 5–7 см.

Проведення дослідження. У капілярі з розширенням досліджуваний зразок жиру нагрівають на водяній бані у порцеляновій чашці до цілковитого розплавлення і фільтрують. у кулясту частину чистого сухого капіляра поміщають піпеткою 1...2 краплі розплавленого жиру.

Жиру дають застигнути, поміщаючи капіляр на лід і витримуючи протягом 10 хв. або ж залишаючи на 24 год за кімнатної температури.

Потім капіляр 3 із застиглим жиром прикріплюють до термометра 2 гумовим кільцем так, щоб проба жиру була на одному рівні із ртутною кулькою термометра. Термометр прикріплюють до кільця на штативі та поміщають у склянку з водою, верхній кінець капіляра має бути вищим за рівень води. Склянку встановлюють на електричній плиті. Температура води у склянці має бути 15...18°С. за безперервного перемішування мішалкою (механічною або магнітною) поступово нагрівають воду у склянці із швидкістю спочатку близько 2°С за хв, а з наближенням до очікуваної температури плавлення 1°С за хв.

За температуру плавлення беруть температуру, за якої жир з кулястої частини починає стікати в нижню частину капіляра. Визначення проводять не менше трьох разів, а за результат беруть середнє арифметичне з двох

визначень, що відрізняються між собою не більше ніж на $0,5^{\circ}\text{C}$. У капілярі, відкритому з обох боків, дослідний зразок жиру нагрівають на водяній бані у порцеляновій чашці до цілковитого розплавлення і фільтрують. Чистий, сухий, відкритий з обох боків капіляр занурюють одним кінцем у розплавлений жир так, щоб висота підйому його в капілярі становила 10 мм. Капіляр з жиром поміщають на лід і витримують протягом 10 хв, або ж залишають на 24 год за кімнатної температури.

Після цього капіляр 3 прикріплюють до термометра 2 тонким гумовим кільцем так, щоб стовпчик жиру перебував на одному рівні із ртутною кулькою термометра. Потім термометр з капіляром опускають у склянку із водою на таку глибину, щоб верхній кінець капіляра був вищий за рівень води. Температура води у склянці має бути $15\text{...}18^{\circ}\text{C}$. Стежать, щоб у незаповнений кінець капіляра не потрапила вода.

За температуру плавлення приймають температуру, за якої жир в капілярі починає підніматися. Визначення проводять не менше трьох разів, за результат приймають середнє арифметичне з двох паралельних дослідів, які повинні відрізнятися не більше ніж на $0,5^{\circ}\text{C}$.

За кінцевий результат дослідження беруть середнє арифметичне результатів (X) двох паралельних визначень, допустима розбіжність між якими не повинна перевищувати при $P=0,95\text{--}10\%$ відносно середнього арифметичного значення. Обчислення проводять до першого десяткового знака і заокруглюють до цілого числа.

Допустима розбіжність між результатами в двох різних лабораторіях, при $P=0,95$, не повинна перевищувати 20% відносно середнього арифметичного значення.

Визначення колірності твердих тваринних жирів

Мета роботи. Набути практичних навичок визначення колірності тваринних жирів у відбитому світлі на фотометрі.

Завдання роботи: виміряти відбивальну здатність у зразках твердих тваринних жирів.

Матеріали, реактиви, обладнання, спектрофотометр ФТ-2 або інших аналогічних конструкцій; лопатки з плексигласу.

Загальні положення. Метод ґрунтується на фотометричному вимірюванні відбивної здатності зразків жиру. Перед початком роботи фотометр вмикають у мережу для прогрівання (приблизно на 10 хв.), після чого перевіряють коефіцієнт яскравості градуовальної пластини, що є проміжним еталоном (якщо коефіцієнт яскравості пластини був встановлений не більше ніж за 3 дні до дослідів, то користуються наявними даними; якщо розрив більший, тоді

знову роблять перевірку). Потім заповнюють кювету досліджуваним жиром і проводять визначення.

У цьому методі білизна зразків умовно характеризується величиною монохроматичного коефіцієнта яскравості в зеленій частині спектру, тобто в ділянці високої видимості (вимірювання зі світлофільтром з довжиною хвилі 510 нм). Друге число показує відношення віддзеркалення у двох ділянках спектру і характеризує жовтизну зразка.

Підготовка зразків

У визначенні колірності твердих тваринних жирів у відображеному світлі на фотометрі ФТ-2 зразок жиру повинен мати температуру близько 20°C. Його поміщають у кювету глибина кювети 6 мм, діаметр 30 мм з плексигласу і лопатки з того ж матеріалу вирівнюють поверхню.

Якщо за 1–3 прийоми поверхня стає рівною, жир видаляють з кювети і замінюють новою порцією того ж зразка. Багатократне вирівнювання поверхні подекуди може вплинути на вірогідність результатів.

Якщо досліджують легкоплавкий жир, який за вказаної температури має рідку консистенцію, можна з деякою мірою похибки наповнити кювету жиром безпосередньо після охолодження в холодильнику. Усі операції необхідно виконувати дуже швидко.

Проведення аналізу

Під час вимірювання колірності свинячого жиру підготовлену кювету з досліджуваним зразком розміщують у касету для зразків, що відбивають. Ручку «світлофільтра» ставлять проти цифри, відповідної світлофільтру з ефективною довжиною хвилі 410 нм, і проводять визначення так, як це вказано для зразків, що відображають. Після запису відліку ручку перекладають на цифру, відповідну світлофільтру з ефективною довжиною хвилі 510 нм, і аналогічно знімають показання, встановлюючи прилад на нуль за показами градуовальної пластини для світлофільтру з довжиною хвилі 510 нм, знову записують дані шкал трьох правих ручок приладу.

Позаяк під час зберігання в холодильнику яловичий жир інколи набуває зеленуватого забарвлення, додатково визначають інтенсивність забарвлення що природного, то і позеленілого жиру.

У визначенні інтенсивності забарвлення яловичого жиру вимірювання проводять із світлофільтром з ефективною довжиною хвилі 460 або 475 нм.

Кювету з плексигласу із зразком жиру поміщають в касету для зразків, що відбивають. Ручку «світлофільтру» ставлять проти цифри, відповідного світлофільтру з ефективною довжиною хвилі 460 нм, або проти ручки, відповідної світлофільтру $A_{\text{ef}}=475$ нм, і вимірюють, як вказано вище.

Отриманий на шкалах трьох правих ручок відлік характеризує інтенсивність забарвлення взірця.

Різні зразки яловичого жиру характеризуються приблизно наступними величинами відбиття (%): інтенсивно-жовтий – 38, жовтий – 47, ясно-жовтий – 54.

Після зняття спектральних кривих і розрахунків роблять висновки і формулюють заключення, порівнюючи дані з результатами візуальної оцінки досліджуваних жирів.

На основі отриманих результатів роблять висновок про колірність жиру.

Хімічні показники якості тваринних жирів

Визначення жирно-кислотного складу тваринних жирів.

Мета роботи. Набути практичних навичок в аналізі жирнокислотного складу тваринних жирів.

Завдання роботи. Провести підготовку зразків методом екстракції та шляхом переестерифікації гліцеридів на метилові ефіри жирних кислот, проаналізувати жирні кислоти методом газорідинної хроматографії та ідентифікувати ефіри жирних кислот.

Матеріали, реактиви, обладнання. Абсолютний метанол; хлороформ; розчин гідроксиду калію масовою часткою 10 % в абсолютному метанолі; гексан; розчин фенолфталеїну в етанолі масовою часткою 1 %; діетиловий ефір; безводний сульфат натрію; розчин метилату натрію масовою часткою 5 %; колба з повітряним холодильником; ділильна лійка; конічні колби місткістю 50 см³; склянка з притертою пробкою; піщана баня; вакуумсушильний апарат, газовий хроматограф.

Загальні положення. Важливим показником харчової цінності жирів є їх жирнокислотний склад. Такі поліненасичені жирні кислоти, як лінолева і ліноленова, не синтезуються в організмі. Лінолева кислота є попередником арахідонової кислоти, що утворюється в організмі. поліненасичені жирні кислоти належать до незамінних компонентів їжі. Вони володіють вітамінною активністю, беруть участь у регуляції багатьох процесів в організмі й утворенні клітинних мембран.

Хроматографія – фізико-хімічний метод розділення рідких або газоподібних сумішей, який базується на відмінності речовин, що розділяються, між двома фазами. В аналізі жирів методом хроматографії як рухливі фази використовують рідини або гази. Особливу популярність набули газорідинні хроматографи. Розділення аналізованих сполук ґрунтується на різній розчинності компонентів газової суміші в рідкій нерухомій фазі, яка нанесена на твердий носій, що заповнює колонку.

Досліджувані речовини рухаються по колонці за допомогою газу-носія (азот, аргон, гелій), що не вступає в реакцію з компонентами аналізованого зразка і не розчиняється в рідкій фазі. Газ подається з балонів постійно і підтримується на певному рівні за допомогою спеціального голчастого вентиля. Швидкість подачі газу вимірюють, визначаючи час витікання заданого об'єму.

Рідка фаза у газоридині (ГРХ) має бути нелеткою, стійкою до температури, за якої проводять аналіз, мати невисоку в'язкість, добре розчиняти компоненти суміші, що розділяється. Як рідку нерухому фазу часто використовують органічні сполуки з високою температурою кипіння.

Для розділення із речовин з різною полярністю (жирних кислот, спиртів) застосовують полярні рідини поліетиленгліколі, складні ефіри вуглеводів і похідні етилендіамінів. Нерухому рідку фазу закріплюють на інертному гранульованому твердому носіїві і поміщають у вузьку сталеву або скляну колонку, через яку пропускають рухливу фазу. Хроматографічна колонка є спіральна трубка діаметром 0,2–1 см і довжиною 1–20 см.

Твердий носій рідкої фази має бути хімічно інертним по відношенню до аналізованої речовини, володіти відносно великою поверхнею (оптимальна поверхня носія 5–20 м²/г). Найчастіше як носії використовують природні алюмосилікати, цеоліт-545, силікагель (хромосорб), сілоцел С-22 у формі кульок або пластинок.

Позаяк зразок повинен надходити в колонку в газоподібному вигляді, то між дозатором і колонкою встановлюють підігрівач, що забезпечує миттєве випаровування зразка, температура у якому підтримується на 30–50°C вище, ніж температура в колонці.

Унаслідок того, що швидкість просування компонентів суміші по хроматографічній колонці залежить від температури, колонку поміщають у термостат (рідинний, паровий, повітря). Найчастіше використовується повітряний термостат, що дозволяє працювати в ділянці високих температур.

Газова суміш, що утворюється, потрапляє у верхню частину колонки і переміщається вздовж неї газом-носієм. Температура колонки підтримується на рівні, що забезпечує газоподібний стан аналізованої суміші. Компоненти, що виходять з колонки, потрапляють у детектор і реєструються як смуги на стрічці самописця.

Суть методу полягає в тому, що кожен компонент розділювальної суміші за певної температури в пароподібному стані з певною швидкістю за допомогою газу-носія рухається по колонці, заповненій порошкоподібним носієм, просоченим нерухомою фазою (нелеткою рідиною). Хроматограма суміші є кривою як ряд піків, число яких відповідає числу компонентів, що розділяються. Що більша площа піку, то більше міститься даної речовини в

пробі. Послідовність виходу компонентів залежить здебільшого від коефіцієнтів їх розподілу між рідкою нерухомою і газоподібною рухливою фазами. В аналізі сумішей жирних кислот їх переводять на метилові ефіри, які є більш леткими, ніж вільні жирні кислоти, і не володіють здатністю димеризуватися.

Підготовка зразків. Спочатку проводять попередню екстракцію ліпідів. Для цього 40 г подрібненого зразка поміщають у колбу з пробкою, що герметично закривається, додають 130 см³ метанолу, перемішують і подрібнюють на гомогенізаторі протягом 1–2 хв до отримання однорідної маси.

Потім до гомогенату додають 65 см³ хлороформу і струшують протягом 10 хв, після чого до суміші додають ще 65 см³ хлороформу, знову струшують, але вже протягом 5 хв. До отриманої суміші доливають 65 см³ води, що дистилує, і струшують протягом 30 с. Вміст колби фільтрують через паперовий фільтр під невеликим розрідженням на лійці Бюхнера. Під час фільтрації бажано подавати струмінь діоксиду вуглецю або азоту на гомогенат, що знаходиться у лійці.

Залишок разом із фільтром і невеликим шматочком фільтрувального паперу, яким витирають лійку, переносять у ту саму колбу-змішувач відстійника і повторно екстракують 100 см³ хлороформу протягом 10 хв. Суміш фільтрують у загальну колбу. Колбу і залишок промивають 50 см³ хлороформу і весь фільтрат збирають у мірний циліндр ємністю 500 см³.

Шари розділяють в ділильній лійці, відбирають нижній хлороформний шар, випаровують на роторному випаровувачі та отримують жир, що підлягає подальшому аналізу. Для цього жирні кислоти переводять у вільний стан і отримують метилові ефіри по одному з дослідів, запропонованих нижче.

Зразок ліпідів масою 0,5 г поміщають у колбу ємністю 150 см³, додають 10 см³ абсолютного метанолу, вводять 0,05 см розчину метилатунатрію масовою часткою 5 %, приєднують повітряний холодильник і підігрівають на піщаній бані за температури 75–80°C протягом 1,5 год. Потім відганяють надлишок етанолу, вміст колби переносять у ділильну лійку, ополіскуючи колбу 2 рази 5 см³ діетилового ефіру. У лійку додають 2 см води і 3 рази екстракують метилові ефіри діетиловим ефіром, використовуючи по 10 см³ ефірні витяжки промивають водою до нейтральної реакції за фенолфталеїном, сушать безводним сульфатом натрію і фільтрують.

Розчинник відганяють, ефіри сушать у вакуум-сушильній шафі за кімнатної температури, а потім зберігають у герметично закритих склянках на холоді в темряві.

Зразок ліпідів масою 0,1 г поміщають у товстостінну колбу із притертою пробкою, додають 5 см³ абсолютного метанолу і 0,22 см³ розчину гідроксиду

калію в абсолютному метанолі масовою часткою 10 %. Колбу закривають пробкою, яку міцно прикручують мідним дротом, поміщають на водяну баню за температури кипіння і нагрівають протягом 5–7 хв. Після охолодження у колбу додають 10 см³ води. Отриману емульсію кількісно переносять у ділильну лійку і метилові ефіри екстрагують гексаном (тричі по 20 см).

Об'єднаний екстракт гексану промивають кілька разів водою порціями по 20 см³ до нейтральної реакції за фенолфталеїном.

За метилування жирних кислот у реакційну суміш можна додати гідроксид калію з розрахунку 1,1 см³ розчину гідроксиду калію в абсолютному метанолі масовою часткою 10 % на 0,1 г жиру і вміст нагрівати в аналогічних умовах протягом 1 хв.

Для цього пробу метилових ефірів набирають в ін'єкційний шприц, проколюють цим ковпачок дозатора і запроваджують вміст. Момент введення проби фіксується на нульовій лінії. Самописець приладу викреслює хроматограму.

Якщо в суміші відсутня та чи інша жирна кислота, то на хроматограмі буде відсутнім відповідний пік. Для якісної ідентифікації паралельно за тих самих умов (швидкість руху стрічки, швидкість газу-носія, температура і т.д.) викреслюють хроматограму відомої стандартної кислоти, найчастіше пальмітиновою.

У разі проведення аналізу на хроматографі з плазмово-іонізаційним детектором метилові ефіри жирних кислот розділяють за наступних умов: колонку завдовжки 3 м і внутрішнім діаметром 3 мм заповнюють 15 %-ним поліетиленглікольсукцинатом на цеоліті-545 з розміром зерна 60–80 меш (число отворів сита в одному квадратному дюймі), швидкість газу-носія (азоту) 30 см³/хв.

Розділення здійснюють у режимі лінійного програмування температури за швидкості нагрівання 4°C/хв від 80 до 202°C і у ізотермічному режимі – при 202 °C. Пробу об'ємом 1–2 мкл вводять у хроматограф мікрошприцом на 10 мкл.

Якісний аналіз компонентів суміші метилових ефірів жирних кислот ліпідів проводять, використовуючи мітчики ідентифікованих ефірів чистих кислот. Кількість кожного компонента у даній пробі визначають таким чином.

На хроматограмі проводять базову лінію, що сполучає основу всіх піків. Потім вимірюють висоту кожного піку і його ширину на половині висоти. Після цього обчислюють площу піку (частіше за площею трикутника, можна використовувати й інші способи розрахунку площ піків). Суму площ всіх піків метилових ефірів кислот приймають за 100 %.

Визначення вмісту вологи і летких речовин

Мета роботи. Набути навичок визначення вмісту вологи у жири.

Завдання роботи. Визначити масову частку вологи методом висушування та експрес-методом, як фізико-хімічного показника якості харчового продукту.

Загальні положення. Вміст вологи і летких речовин у топлених жирах визначають шляхом висушування наважки жиру. Підвищений вміст вологи знижує харчову цінність жиру, її стійкість при зберіганні, сприяє розвитку гідролітичних процесів. Підвищена кількість води свідчить про порушення технологічного процесу виробництва жиру.

Вміст вологи для яловичого, баранячого жиру вищого гатунку становить 0,20 %; I гатунку 0,30 %; свинячого, кінського, кісткового вищого гатунку 0,25 %, I гатунку 0,30 %; кістковий збірний 0,50 %.

Апаратура. Вага лабораторна точністю 0,005 г, тиглі для зважування, ексикатор, шафа лабораторна сушильна.

Проведення досліду. Тиглі для зважування висушують протягом 30 хв, при температурі (103 ± 2) °С, охолоджують в ексикаторі і зважують.

У зважені тиглі вносять 2–3 г досліджуваного жиру, зважують і висушують за температурі (103 ± 2) °С до постійної маси.

Перше зважування проводять через 1 год, наступні через 30 хв. Постійна маса вважається досягнутою, коли різниця двох останніх зважувань не перевищує 0,002 г. Якщо після одного з наступних зважувань спостерігається збільшення маси, то для розрахунку приймають якнайменшу масу тигля з речовиною.

Для жирів, що знаходяться на зберіганні, перше зважування проводять через 30хв, наступні через 15хв.

Експрес-метод визначення вмісту вологи.

Загальні положення. Електронні ваги-вологомір застосовуються для швидкого і точного аналізу продукції на вологість у лабораторіях, під час виробництва для контролю якості продукції. Метод ґрунтується на висушуванні зразка інфрачервоними променями.

Застосування інфрачервоного проміння, дає змогу скоротити час сушіння супроти традиційних методів у сушильній шафі з огляду на проникнення проміння в глибші шари матеріалу.

Зразок сушиться через абсорбцію інфрачервоних променів, що супроводжується збільшенням температури зразка і випаровуванням летких субстанцій. Інфрачервоні промені проникають через верхні шари зразка, глибина їхнього проникнення залежить від піддатливості зразка. Зразки різних матеріалів значно різняться поступливістю. Частина променів відбивається від поверхні зразка. У шарах, куди приникають промені, відбувається абсорбція

енергії променів і заміна їх на тепло. Тепло поширюється всередині зразка, швидкість його поширення залежить від теплопровідності зразка. Що краща теплопровідність, то швидше відбувається процес нагрівання і виділення летких субстанцій зразка. Під час цих процесів змінюються його параметри, теплопровідність зменшується і виникає загроза згоряння.

Відбір і підготовка зразка. Зразок повинен бути репрезентативним, тому спосіб відбору і підготовка зразка має велике значення і впливає на повторюваність вимірів. Найчастіше продукт піддається змішуванню. Відбирається кілька зразків із різних, визначених місць. Зразки змішують, із них відбирають один зразок (певної маси) для аналізу.

Якщо є потреба проаналізувати більшу кількість зразків за один прийом, то їх треба герметично закрити у пластикових пакетах або інших ізольованих посудинах. Однак при цьому варто простежити за тим, щоб зразок не втратив вологу всередині упакування (всередині упакування не повинно бути багато повітря; вологу, яка конденсується на стінках, потрібно заново змішати з матеріалом зразка).

Інструменти, які використовуються під час підготовки зразка, можуть мати вплив на точність вимірів. Зокрема, не варто використовувати інструменти, які спричиняють передачу тепла до зразка. Тепло може призвести до втрати вологи у зразку ще до того, як буде проводитися дослідження.

У дослідженні рідин, які містять тверді тіла, використовуються скляна паличка, ложечка або магнітна паличка. Щоб виміряти вологість, зразок треба помістити на шальки одноразового використання, які далі вкладаються в камеру вагосушарки.

Шальку використовують один раз для того, щоб сліди попередніх зразків, які залишаються на ній, не призвели до спотворення результатів вимірювання.

Зразок треба накладати на шальку тонким рівномірним шаром, завдяки чому під час сушіння тепло поширюється рівномірно по всьому матеріалу. Це дає змогу добре висушити цілий зразок у найкоротший час, не залишаючи частини його недосушеними.

У місцях, де шар матеріалу більш грубий, верхні шари будуть прогріватися набагато сильніше, а внутрішні – значно слабше. Це може спричинити згоряння зразка або утворення шкаралупи, спричинити труднощі під час сушіння нижнього шару і призведе до помилки у вимірі.

Температура в камері вагосушарки значно вища, ніж назовні, що теж може призвести до помилкового результату. Зразок треба накладати якнайшвидше, щоб він не втратив вологу.

Під час сушіння тваринних жирів, варто використовувати фільтри зі скляного волокна.

Фільтри забезпечують рівномірне розташування рідини на шальці.

Перед початком процедури визначення вмісту вологи необхідно:

- встановити необхідні режими та параметри процесу сушіння (М);

- встановити на ваги порожню одноразову шальку;

- відтарувати ваги з порожньою одноразовою шалькою;

- вийняти одноразову шальку та покласти на неї підготовлений зразок;

- поставити шальку зі зразком на вантажоприймальну триногу, закрити кришку сушарки, при цьому на індикаторі сушарки висвітлюються значення пункту меню «стан роботи ваг»;

- повторно натиснути кнопку [O] сушарки, на індикаторі висвічуються: номер режиму, час роботи, розраховане значення вологості, температура в сушильній камері;

- кінець процедури супроводжується звуком вим сигналом та написом «кінець» на індикаторі сушарки. Значення вологості, отримане на цей момент, запам'ятовується та зберігається до натискання кнопки [c] або до запуску наступної процедури сушіння;

- роздрук на принтері і виведення кінцевого звіту про параметри та результати процесу сушіння зразка на комп'ютері здійснюються після натискання кнопки [O].

Приклад кінцевого звіту:

Кінцевий звіт № 3

Дата: 25.04.2019 Час: 12:11:36 с.

Режим роботи: 7

інтервал зважування: 0:10с Час сушіння: 00:02:00 с температура сушіння: 160,0 °C Маса початкова: 0,2110 г

Маса кінцева: 0,1595 г Вологість: 24,41 %

Для визначення можливої похибки досліджень рекомендується проведення серії вимірів аналогічно підготовленим зразкам. Повторюваність результатів вимірювань, проведених на зразках дещо різної маси за різних температур сушіння, є ознакою достовірності отриманих результатів.

Відсутність повторюваності результатів свідчить про наявність методичної похибки: неоптимальні параметри сушіння, невідповідна підготовка зразків тощо.

Отримані експрес-методом результати вмісту вологи у продукті варто порівняти з результатами, отриманими методом разового висушування зразка в сушильній шафі.

Визначення масової частки неомилених речовин

Мета роботи. Набути практичних навичок для визначення вмісту неомилених речовин.

Завдання роботи. Визначити масову частку неомилених речовин у свинячому, яловичому, баранячому жирі.

Загальні положення. Неомиленими речовинами вважають як речовини, що входять до складу жирів, так і домішки до них, які не реагують з їдкими лугами в умовах, за яких відбувається омилення. До неомилюваних речовин, що зустрічаються у тваринних топлених жирах, належать стерини, вітаміни, пігменти та ін.

Для досліджень більшості жирів з невеликою кількістю неомилених речовин використовують переважно петролейний кефір.

Апаратура, матеріали і реактиви

Колба конічна, холодильник, лійка ділильна, баня водяна, шафа лабораторна сушильна, що забезпечує підтримку заданого температурного режиму 40–150°C з похибкою $\pm 5^\circ\text{C}$, ексікатор, випаровувач роторний, вага лабораторна точністю 0,005 г, темпа водоструменева лабораторна скляна, калію гідроокис, спиртовий розчин 2 моль/л, ефір петролейний з температурою кипіння 45–55°C, спирт етиловий ректифікований, фенолфталеїн, вода дистильована.

Проведення дослідження

Наважку жиру 5 г омилюють при кип'ятінні з 50 мл спиртового розчину гідроокису калію протягом 1 г із зворотним холодильником. Нагрівання проводять на водяній бані. Потім додають 50 мл дистильованої води і, якщо розчин помутніє, тоді проводять вторинне кип'ятіння.

Вміст колби охолоджують і переносять у ділильну лійку, колбу кілька разів споліскують петролейним ефіром (загальний об'єм, петролейного ефіру 50 мл) і додають в ту саму ділильну лійку, потім сильно струшують протягом 1 хв, щоб петролейний ефір добре перемішався із розчином мила. Суміш відстоюють до поділу її на два шари.

Мильний розчин переводять в іншу ділильну лійку, струшують з 50мл петролейного ефіру і дають відстоятися, потім відділяють мильний розчин і утретє проводять екстрагування 50мл петролейного ефіру.

Для того, щоб уникнути утворення емульсії при збовтуванні розчину мила з петролейним ефіром, додають 5–10 мл спирту.

Об'єднані ефірні витяжки промивають слаболужним 50 %-ним спиртом, потім для видалення залишків мила повторно промивають 25 мл 50 %-ного спирту (без луку) доти, доки промивна рідина (заздалегідь розбавлена двома–трьома об'ємами води) перестане давати рожеве забарвлення з фенолфталеїном.

Промиту ефірну витяжку переносять у заздалегідь зважену колбу і відганяють петролейний ефір на роторному випарювачі з водоструменевим насосом. Одержаний залишок сушать у колбі за температури $(103\pm 2)^\circ\text{C}$.

Зважування проводять через 15 хв сушіння доти, доки різниця двох послідовних зважувань не буде більша 0,002 г.

На основі отриманих результатів роблять висновок про відповідність масової частки неомилених речовин у продукті вимогам стандарту і про придатність продукту до зберігання.

Визначення антиоксидантів у тваринних жирах

Мета роботи. Набути навичок визначення антиоксидантів у жирах тваринного походження.

Завдання роботи. Визначити вміст антиоксидантів бутилокситолуолу, бутилоксіанізолу у тваринному жирі як хімічного показника якості тваринного жиру.

Загальні положення. Для підвищення стійкості жирів, що закладаються на тривале зберігання, у них до охолодження додають синтетичні антиоксиданти - до 0,02 %, та природні антиоксиданти.

Продукти окиснення жирів, по-перше, набагато погіршують їх органолептичні властивості, по-друге, значно знижують фізіологічну повноцінність (шляхом окиснення ненасичених жирних кислот, а також супутніх речовин фосфатидів, токоферолів, каротиноїдів). Крім того, продукти окиснення токсично впливають на організм людини, що є небезпечним для здоров'я.

До «активних» методів запобігання жирів окисненню належить введення до їх складу:

- антиоксидантів;
- синергістів;
- деактиваторів металів.

Давно відомі речовини, додавання яких до жирів викликає гальмування окиснення їх молекулярним киснем. При цьому жири довго залишаються свіжими. Таким чином, дія таких речовин, які називаються антиоксидантами (або інгібіторами окиснення), зовнішньо проявляється у подовженні індукційного періоду автоокиснення.

Характерною особливістю антиоксидантів є легка їх окисненість. Після припинення дії антиокиснювача, він у жирі не виявляється: тобто антиокиснювачі, гальмуючи окиснення, самі при цьому перетворюються на продукти автоокиснення.

Вважають, що дія антиоксидантів полягає в недопущенні ініціювання ланцюгів окиснювальних реакцій або перериванні їх.

Значне гальмування окиснення здійснюється внаслідок взаємодії молекули антиоксиданта з вільними вуглеводневими або пероксидними радикалами. Ланцюг окиснення при цьому не розвивається.

Антиоксиданти бувають натуральні (з них найбільше значення мають: вітамін Е токоферол, фосфатиди) і синтетичні. Досліджена велика кількість ефективних інгібіторів окиснення жирів. Але лише деякі з них застосовуються для захисту харчових жирів. Цезумовлено тим, що більшість антиоксидантів синтетичного походження є токсичними. Органами охорони здоров'я (МОЗ) дозволені для використання бутилгідрооксианізол (Е 320) антиоксидант фенольного типу, який складається із суміші двох ізомерів 2і 3-третинних-бутил 4-оксианізолів і бутилгідроокситолуол «іюнол» (Е 321).

Який є екранованим фенолом (2,6-ди-третинний-бутил-п-крезол; 2,6-ди-третинний-бутил-4-тетилфенол в кількості не більше 0,0 % до маси жиру).

Даний стандарт поширюється на харчові і кормові топлєні жири тваринного походження і встановлює методи визначення антиоксидантів: бутилокситолуолу, бутилоксианізолу, бутилокситолуолу і бутилоксианізолу за їх одночасної наявності.

Апаратура, матеріали і реактиви. Апарат для відгону; водяна баня; олійна баня; електроплита із закритою спіраллю; ваги лабораторні загального призначення, 1 і 2-го класів точності; вазелін медичний; мінеральна олія (температура димоутворення 270°C, температура запалювання 360°C масло Вапор); спектрофотометр типу СФ-4 або фотометр типу ФТ-2, або фотоелектрокалориметр марки фек 56 М, або інших аналогічних марок; колби конічні з термостійкого скла ємкістю 1000 або 2000 мл і колби конічні з пришліфованого пробкою ємкістю 25, 50 і 100 мл; колби мірні ємкістю 50, 100, 200, 250 мл; піпетки ємкістю 0,5, 1,0, 2,0, 5,0, 10,0, 20,0 мл; холодильник скляний; термометр скляний технічний; циліндри (із притертого пробкою) ємкістю 25, 50, 250 мл; лійки скляні лабораторні, діаметром 50 мм і ділильні ємкістю 250 мл; склянки ємкістю 50, 100 і 150 мл; колби Вюрца ємкістю 250 мл; банки скляні ємкістю 200, 250 мл; кальцій хлористий кристалічний; залізо хлорне, свіжоприготований 0,2 %-ний водний розчин; спирт етиловий ректифікований технічний, 96, 72 і 50 %-ні водні розчини; бутанол-1, бутилокситолуол (іюнол) кристалічний; спирт ізопропіловий; кислота соляна, концентрована, 5 %-ний розчин, 1 моль/л; натрій азотистоокислий, 0,2 і 0,5 %-ні водні розчини і 2,5 %-ний спиртовий розчин; 2,6-дихлорхінонхлорімід, свіжоприготований 0,01 %-ний спиртовий розчин; гліцерин дистильований; кислота сульфанілова (0,5 % сульфанілової кислоти в 5 %-ному розчині соляної кислоти); натрій тетраборнокислий, 10-водний (бура), 2 %-ний водний розчин; ефір петролейний; бутилоксианізол кристалічний; вода дистильована; о-дианізидин; ацетон; папір фільтрувальний лабораторний.

Підготовка до аналізу.

Приготування солянокислого розчину о-дианізидину. Наважку 0,5 г о-дианізидину поміщають в 100 мл ізопропілового спирту, добре збовтують.

Суміш фільтрують, 40 мл фільтрату переносять в мірну колбу з міткою ємкістю 100 мл і доводять до мітки 1 моль/л розчином соляної кислоти. Приготування основного і стандартного розчинів бутилокситолуолу.

Для приготування основного розчину наважку бутилокситолуолу масою 0,04 г переносять 96 %-ним етиловим спиртом у мірну колбу ємкістю 200 мл і після розчинення доводять етиловим спиртом до мітки за температури 20°C.

Основний розчин містить 0,2 мг бутилокситолуолу в 1 мл. Розчин можна зберігати в холодному темному місці до 1 місяця.

Для приготування стандартного розчину бутилокситолуолу беруть 5 мл основного розчину, переносять його піпеткою в мірну колбу місткістю 50 мл і доводять до мітки 50 %-ним спиртом за температурі 20°C. Стандартний розчин містить 0,02 мг бутилокситолуолу в 1 мл; готується у день проведення дослідження.

Приготування основного і стандартного розчинів бутилоксіанізолу.

Для приготування основного розчину бутилоксіанізолу наважку бутилоксіанізолу масою 0,04 г переносять 96 %-ним етиловим спиртом у мірну колбу ємкістю 200 мл і після розчинення доводять спиртом до мітки за температури 20°C.

Основний розчин містить 0,2 мг бутилоксіанізолу в 1 мл. Розчин можна зберігати в холодному темному місці протягом декількох діб.

Для приготування стандартного розчину бутилоксіанізолу беруть піпеткою 5 мл основного розчину в мірну колбу місткістю 50 мл і доводять об'єм до мітки за температури 20°C 72 %-ним етиловим спиртом. Стандартний розчин містить 0,02 мг бутилоксіанізолу в 1 мл, готується у день проведення випробування.

Приготування 2,5 %-ного розчину азотистокиислового натрію.

Наважку 2,5 г азотистокиислового натрію розчиняють у 20 мл дистильованої води, розчин переносять у мірну колбу місткістю 100 мл і доводять до мітки 96 %-ним етиловим спиртом. Розчин можна зберігати в темному прохолодному місці до 1 міс.

Підготовка апарату для відгону.

Як пароутворювач застосовують конічну колбу ємкістю 1000 або 2000 мл. У колбу поміщають декілька шматочків скла або промитої і висушеної пемзи. Гумова пробка у колбі має два отвори: в один вставляють запобіжну трубку діаметром 10–12 мм і завдовжки 70–100 см, в інший – трубку для подачі пари діаметром 8 мм, прилаштовану до пароперегрівача. Пароутворювач

встановлюють на електроплиті. Пароперегрівом є скляним змійовиком із термостійкого скла.

Він поміщений у металеву баню з мінеральною олією. У баню занурюють термометр і встановлюють її на електроплиті.

Посудину для відгону поміщають у металеву баню з мінеральною олією. Верхня знімна частина посудини має шліфи для приєднання до пароперегрівача і холодильника. Баню встановлюють на електроплиті.

Як приймач використовують циліндр або колбу із пришліфованою пробкою. у отвір приймача вставляють лійку.

Після закінчення 30 хв. у колбу додають 5 л бутанолу-1, перемішують і ставлять у темне місце на 5 хв.

Після закінчення 5 хв. розчин поміщають у кювети наперед увімкненого приладу і через 2 хв. вимірюють інтенсивність забарвлення проти 50 %-ного етилового спирту.

Незалежно від використовуваного приладу застосовують таку кювету, щоб товщина вимірюваного шару була рівна 1 см.

Вимірювання проводять, починаючи з контрольного досліду і якнайменшої концентрації антиоксиданта в розчині, при цьому кювети ополіскують два-три рази невеликою кількістю вимірюваного розчину.

Для ополіскування і заповнення кювети фотометра застосовують маленьку скляну лійку з тонковідтягнутим кінцем.

Таке визначення, починаючи щоразу з приготування нового спиртового розчину бутілокситолуолу, проводять три рази і беруть середні дані для кожного розчину однієї і тієї самої концентрації.

За одержаними даними будують градувальний графік на міліметровому папері розміром приблизно 25x25 см.

На вісі абсцис відкладають концентрацію бутілокситолуолу; на вісі ординат відповідну величину оптичної густини.

Потім в одну із колб додають 2 мл розчину 2,6-дихлорхінонхлораміду, перемішують, додають 2 мл розчину бури, знову перемішують, вмикають секундомір і залишають розчин точно на 15 хв. Через кожні 5 хв. ставлять нову колбу.

Після закінчення 15 хв. вимірюють інтенсивність забарвлення розчину, що міститься в першій колбі, на заздалегідь увімкненому і підготованому приладі проти 72 %-ного етилового спирту.

Незалежно від використовуваного приладу застосовують таку кювету, щоб товщина вимірюваного шару дорівнювала 1 см.

Вимірювання проводять, починаючи з контрольного досліду і якнайменшої концентрації антиокислювача в розчині, при цьому кювети обполіскують два-три рази невеликою кількістю вимірюваного розчину.

Для ополіскування і заповнення кювети фотометра застосовують маленьку скляну лійку з тонковідтягнутим кінцем.

Таке визначення, починаючи щоразу з приготування нового спиртового розчину бутилоксианізолу, проводять три рази і беруть середні дані для кожного розчину однієї і тієї самої концентрації.

За одержаними даними будують градувальний графік на міліметровому папері розміром приблизно 25x25 см.

На вісі абсцис відкладають концентрацію бутилоксианізолу (мг/16 мл забарвленого розчину), на вісі ординат відповідну величину оптичної густини.

Контрольні запитання

1. Яку сировину використовують для переробки тваринних топлених жирів?
2. Охарактеризуйте жир-сирець I групи та II групи.
3. Які фактори впливають на якість жиру-сирцю?
4. Види консервування жиру-сирцю.
5. З яких етапів складається підготовка жиру-сирцю до витоплювання?
6. Охарактеризуйте вплив температури топлення жиру-сирцю на якість готового продукту.
7. Які є види тваринних топлених жирів?

Тема 7. Ветеринарно-санітарна експертиза риби і рибопродуктів

Риба при зберіганні є дуже нестійким продуктом. За несприятливих умов зберігання вона вже через 12–24 год. після вилову псується. Риба розкладається під впливом гнильної мікрофлори, де переважають психрофільні мікроорганізми, які розвиваються за температури близько 0°C.

Швидке псування риби зумовлене наявністю на її поверхні слизу; впливом ферментів; утворенням у м'ясі риби при автолізі продуктів розпаду білків; нейтральною або слаболужною реакцією середовища; рихлою структурою м'язової тканини; значним вмістом води та ненасичених жирних кислот; здатністю психрофільної мікрофлори кишечника розвиватися за низьких плюсових температур.

Дослідження риби на свіжість проводиться на снові органолептичних і лабораторних досліджень (див. протокол дослідження додаток Ж).

Риба, виловлена для вживання в їжу та на корм тваринам, незалежно від епізоотичного стану водойм, обов'язково підлягає ветеринарно-санітарному огляду її на місці вилову.

Риба, що надходить на ринки, підлягає обов'язковому ветеринарно-санітарному огляду спеціалістами лабораторії ветсанекспертизи. За визнання якісною вона реалізується без обмеження. Риба вважається якісною, якщо за органолептичними показниками та результатами лабораторного дослідження визнається придатною в їжу людям. Під час проходження ветеринарно-санітарної експертизи ґатунок та товарність риби спеціалісти ветеринарної медицини не визначають. Рибу домашнього консервування реалізувати на ринку забороняється. Вона не підлягає ветеринарно-санітарній експертизі.

Відбір проб

Кожну партію риби досліджують. Під партією розуміють рибу однієї товарної назви, часу вилову, способу переробки, пред'явленої до одночасної здачі чи приймання. Спочатку оглядають тару, потім відбирають для розпаковки до 5 відсотків усіх місць даної партії. У разі сумнівних ситуацій дозволяється розпаковувати всю тару. Для лабораторних досліджень відбирають середню пробу – декілька екземплярів, які віддзеркалюють якість продукту всієї партії. Якщо маса однієї рибини до 1 кг, то середню пробу становлять 2–3 особини; якщо до 2 кг – 1–2; якщо 2–5 кг, то від кожних двох риб беруть по половині; якщо більше 5 кг, то від кожних двох риб беруть три шматочки: із головної, середньої і хвостової частин загальною масою не більше 500 г.

Досліджують санітарну якість риби органолептично та за допомогою лабораторних методів:

- визначають вгодованість риби;
- досліджують зовнішній вигляд риби: стан луски, слизу, очей, черевця, колір та запах зябер;
- визначають спосіб і якість первинної обробки риби;
- встановлюють консистенцію м'яса риби;
- визначають запах м'язової тканини;
- розітнути рибу і дослідити стан її внутрішніх органів;
- підготовка проб зразка риби для лабораторного дослідження;
- бактеріологічне дослідження із поверхневих та глибоких шарів м'яса риби;
- визначити аміак за Неслером якісною реакцією і число Неслера за

біхроматною шкалою;

- визначити сірководень звичайним методом і з підігріванням фаршу;
- визначити рН;
- поставити редуказну пробу;
- поставити реакцію на пероксидазу з витяжкою із зябер;
- визначити на приладі радіоактивну забрудненість риби;
- визначити на приладі наявність нітратів-нітритів у м'ясі риби.

Необхідність дослідження на вміст кухонної солі, води, біологічну цінність визначає спеціаліст.

Органолептичні дослідження

У санітарній експертизі риби і рибопродуктів провідне місце належить органолептичному методу. В органолептичному дослідженні насамперед звертають увагу на зовнішній вигляд: стан зяберних кришок, зябер, ротової порожнини, очей, стан луски, плавників, заляклість м'язів, підтисненість чи здуття черевця, запах зябер, слизу, пробу варінням.

Ветеринарно-санітарна експертиза свіжозамороженої риби

Поверхня якісної свіжозамороженої риби повинна бути вкрита лускою, не побитою або слабко побитою (крім оселедцевих) і мати природне для кожного виду забарвлення. Можливе деяке почервоніння поверхневих покривів та наявність поверхневого пожовтіння, яке не поширюється під шкіру (білорибича, сьомга, нельма, озерні лососі). Колір зябер варіює від інтенсивно-червоного до тьмяно-червоного.

Поверхня розрізу м'язової тканини в ділянці спинних м'язів має характерний для даного виду риб однорідний колір. М'язова тканина після розморожування не повинна мати сторонніх запахів. За тривалого зберігання в холодильнику жирної риби допускається наявність на її поверхні нерізкаго запаху окисленого жиру. Якісну свіжозаморожену рибу реалізують без обмежень.

Неякісна свіжозаморожена риба має тьмяну та побиту поверхню, вкриту шаром замерзлого брудно-сірого слизу. Рот та зябра розтулені. Колір зябер від сіруватого до брудно-темно-сірого; плавці розірвані; черевце опале, іноді розірване та з темними плямами; очі запалі, поморщені, каламутні, іноді відсутні. Поверхня розрізу в ділянці спинних м'язів зіпсованої риби плямиста, колір не характерний. Після розморожування така риба має затхлий, гнильний запах; жирна риба віддає різким запахом окисленого жиру, що поширюється у товщу м'язів. Проба варінням дає бульйон з неприємним запахом, а у м'ясі виявляються ознаки розкладу.

Неякісну свіжозаморожену рибу утилізують або, відповідно до висновку лабораторії ветеринарної медицини, згодовують тваринам після проварювання за 100°C протягом 20 хв. від часу закипання.

Ветеринарно-санітарна експертиза солоної риби

Якісна солоня риба характеризується такими показниками. Поверхня залежно від виду риб сріблясто-білуватого або темно-сіруватого кольору (у риби міцного посолу може бути досить тьмяна із світло-жовтуватим відтінком, але не проникаючим у м'ясо).

Черевце ціле, ледь ослаблене. Зяброві пелюстки не розповзаються, шкіра знімається великими шматками, внутрішні органи добре виражені.

М'язова тканина міцно солоної риби в міру щільна, і середньо та слабосолоної – м'якої консистенції, але розповзається в тістоподібну масу при розтиранні її між пальцями.

М'ясо крупної риби на розрізі повинно мати одноманітне рівне природне забарвлення (сьомга – червоно-рожеве, лосось – оранжеве, короп – рожеве, оселедець – ніжно-рожеве, судак, тріска – біле), смак такої риби приємний, специфічний для кожного виду.

Тузлук має рожевий, вишневий або світло-коричневий колір (при мокрому посолі), незначну каламуть і специфічний приємний запах (залежно від посолу і виду риби).

Допускається слабке окислення жиру на поверхні риби і тузлука, яке визначають органолептично.

Таблиця 30

Органолептичні показники ступеня свіжості парної риби
(жива, остигла, охолоджена)

Якісна	Сумнівна	Неякісна
Риба ціла		
У свіжій риби добре виражена застиглість м'язів (риба, взята за середину тулуба, не згинається). При натисканні пальцем ямка в ділянці спинних м'язів швидко зникає	Застиглість м'язів незначна (риба, взята за середину тулуба, дещо згинається). При натисканні пальцем ямка в ділянці спинних м'язів зникає повільно	Застиглість м'язів відсутня (риба, взята за середину тулуба, згинається дугою, голова і хвіст опускаються низько). При натисканні пальцем ямка в ділянці спинних м'язів довго або зовсім не вирівнюється
Луска		
Блискуча або трохи блякла з перламутровим відтінком, щільно блякла, легко висмикується, прилягає до тіла, важко висмикується	Пом'ята, тримається з шкірою слабо, легко відділяється	
Слиз		
Багато, прозорий, без домішок крові і стороннього запаху	Мутний, липкий, з кислуватим запахом	Брудно-сірого кольору, липкий, з неприємним запахом
Шкіра		

Пружна, має природний для риб кожного виду колір, щільно прилягає до м'язів. Допускається наявність деякого почервоніння (крововиливів) поверхні риби від травм знаряддями лову чи при транспортуванні, невеликих пошкоджень шкірного покриву	Втрачає природний колір, легко відстає від м'язів	Складчаста, пухка
Плавники		
Цілі, природного кольору	Опалі, прилягають до тіла риби	Рвані, брудно-сірого кольору
Зяброві кришки		
Щільно закривають зяброву порожнину	Нещільно закривають зяброву порожнину	Розкриті
Зябра		
Покриті тягучим, чистим, прозорим слизом, з легким запахом сирої риби. Колір яскраво-рожевий або блідо-червоний (залежно від виду риб)	Покриті великою кількістю мутного слизу червоного кольору з чіпким різким запахом сирої риби або легким кислим запахом. Колір від світло-рожевого до слабо-сірого	Листочки зябер оголені від епітелію і вкриті мутним тягучим слизом з неприємним гнильним запахом. Колір від темно-бурого до брудно-сірого
Очі		
Випуклі або злегка запалі, рогівка прозора, з передній камері можуть бути окремі крововиливи	Запалі, дещо зморщені, скловидні, рогівка помутніла	Глибоко запалі, зморщені, подсохлі або відсутні, райдужна оболонка і вся порожнина ока почервонілі
Черевце		
Має характерну для риби даного виду форму, не здуте, не осіле, не натягнуте, не рване, без плям	Плоске, деформоване, нерідко здуте	Часто буває здутим або стає м'яким, обвислим, на поверхні його нерідко помітні темні або зеленуваті плями
Анальний отвір		
Щільно закритий, не випуклий, без витоку слизу	Відкритий	Виступає, з'яє, із нього витікає слиз із гнильним запахом
М'язова тканина		
Пружна, щільно прилягає до кісток, на поперечному розрізі спинні м'язи мають характерний колір для риб кожного виду; без стороннього запаху; відчувається специфічний запах сирої риби	Розм'якла, соковита, легко розділяється на окремі волокна. Вигляд м'яса на поперечному розрізі спинних м'язів бляклий або блякло-сірий з чіпким кислим запахом	Дрябла, м'яка, розповзається, кінці ребер легко відстають від м'яса або виступають, відчувається сильний затхлий гнильний запах
Внутрішні органи		

Добре анатомічно виражені, природного кольору і структури, кишечник нездутий, без гнильного запаху	Помітно виражений розклад нирок і печінки, тканина яких розповзається; жовч дифундує із жовчного міхура і забарвлює навколишні тканини в жовто-зеленуватий колір. Молоки набувають рожевуватого кольору, кишечник злегка здутий, м'який, місцями рожевуватий. На очеревині, в задній частині черевної порожнини під хребтом з'являється червона-смуга внаслідок забарвлення тканин венозною кров'ю. Це, як правило, настає на 2–3-й день після вилову (залежно від умов зберігання)	Брудно-сірого або сіро-коричневого кольору, змішані в однорідну масу з різким гнильним запахом
Бульйон при варінні		
Прозорий, на поверхні великі скалки жиру, запах специфічний (приємний, рибний), м'ясо розділяється на м'язові пучки	Мутнуватий, на поверхні мало жиру, запах м'яса і бульйону неприємний	Дуже мутний з пластівцями м'язової тканини, на поверхні жир відсутній, запах м'яса і бульйону гнильний

Оселедці з черевцем, що ледь розповзається в ділянці грудних плавців і з розплавленими внутрішніми органами при збереженні міцності шкіри на спині та хвості, а також структури м'язових пучків та волокон і при однотиповому малюнку спинних м'язів вважаються якісними, придатними в їжу без обмежень.

До вад риби сухого посолу належать: «загар», «зафуксинування», «омилення», пліснявіння, «іржа», окислення.

У ділянці голови (біля зябер) з'являються темні рожеві плями, що глибоко проникають у товщу м'язів.

Вони називаються «загаром». Таку рибу визначають як неякісну. Якщо невелика кількість червоних плям («фуксин») проступає тільки на поверхні риби, то її можна використовувати в їжу після зачистки від цієї вади. При суцільному червоному нашаруванні на поверхні, яке проникає в товщу м'яса, і наявності прілого, неприємного запаху рибу вибраковують як неякісну.

Риба покривається («омилюється») слизом брудно-сірого кольору з неприємним гнильним запахом. Якщо слиз виявлено тільки на поверхні тіла та зябер, його видаляють дво-, триразовим промиванням у 3 %-ному оцтово-сольовому розчині (щільність 1,17–1,20) протягом 10–15 хв. за співвідношення маси риби і розчину 1:1. Таку рибу негайно реалізують. За більш глибоких уражень, коли руйнуються м'язи, рибу вибраковують. Утворену на поверхні риби зелену, білу, сіру або чорну плісняву стирають чистою тканиною,

зволоженою рослинною олією, після чого рибу реалізують. Якщо пліснява проникла в глибину м'язів, рибу вибраковують.

У результаті окислення поверхневого жиру риба жовтіє («іржавіє»), набуває неприємного смаку, згірклого запаху, особливо якщо жовтушність проникає в товщу м'яса. За поверхневого ураження рибу негайно реалізують, за більш сильного окислення – вибраковують. Окисленою називають рибу з помітними ознаками гниття (м'ясо блілого кольору з гнилісним запахом).

Таку рибу вважають неякісною. Неякісну солону рибу забороняється використовувати для харчових цілей, її утилізують або згодують тваринам (3–5 % від добової кормової норми) після 2–3-разового вимочування в чистій воді з наступним проварюванням.

Зіпсовану солону рибу згодують тваринам тільки з урахуванням висновку лабораторії ветеринарної медицини.

Ветеринарно-санітарна експертиза копченої риби

Якісна риба холодного копчення повинна мати золотистий колір, чисту та суху поверхню. Колір зовнішніх покривів залежно від виду риби може варіювати від солом'яно-жовтого до коричневого. У нерозбираної риби черевце ціле, щільної консистенції, в оселедцевих – помірно м'яке і не здуте.

М'язова тканина сіро-жовтого кольору, щільної консистенції, при розрізі ледь кришиться, у лососевих (кета, кіжуч, горбуша, нерпа, чавича та ін.) й оселедцевих риб може бути м'якою або жорсткуватою. Запах та смак властиві копченостям, приємні, характерні для риби даного виду. Допускається наявність на поверхні риби білково-жирового набряку, незначного нальоту солі, збитість луски, легкий присмак намулу, у оселедцевих – слабкий запах окисленого жиру.

Неякісна риба холодного копчення волога, тьмяно золотистого кольору, іноді із зеленуватим, сіруватим або чорним нальотом плісняви. Черевце дряблої консистенції, тріснуте, внутрішні органи знаходяться на стадії гнильного розкладання, з неприємним різким запахом. Малюнок м'язової тканини на розрізі нечіткий, м'ясо дряблої консистенції з різким гнильним запахом.

Якісна риба гарячого копчення має колір (залежно від виду) від світло-золотистого до темно-коричневого, іноді з наявністю невеликих світлих плям (не закопчених). Зовнішні покриви чисті та сухі або ледь зволожені. Черевце у нерозбираної риби щільної консистенції, ціле або тріснуте від механічних пошкоджень. М'ясо легко розпадається на окремі шматочки, його консистенція щільна, сухувата або соковита.

Запах та смак приємні, характерні для риби даного виду. Допускаються невеликі механічні пошкодження шкіри, незначний запах диму та присмак

гіркоти від смолистих речовин; слабкий запах та присмак окисленого жиру в підшкіряній частині оселедцевих та лососевих риб.

Неякісна риба гарячого копчення волога, брудно-золотистого кольору, іноді з нальотом плісняви та різким затхлим запахом. Черевце дряблої консистенції, тріснуте, нутрощі з ознаками гнильного розкладання. М'язова тканина дрябла, запах затхлий, гнильний, прогірклий. Неякісну рибу гарячого і холодного копчення утилізують або згодують тваринам відповідно до висновку лабораторії ветеринарної медицини.

Ветеринарно-санітарна експертиза в'яленої та сушеної риби

Якісна в'ялена та сушена риба має суху, чисту поверхню з блискучою лускою від світло-сірого до темно-сіруватого кольору (залежно від виду). Луска повинна міцно триматись на шкірі і суцільно покривати її поверхню; на шкірі не має бути темних іржавих та червонуватих плям. Черевце щільне, міцне. Консистенція м'яса щільна або тверда; м'язи розділяються на окремі сегменти або пучки. Запах та смак характерні для в'яленої та сушеної риби даного виду. Допускається місцями збита луска, пожовтіння в ділянці черевця зовні та черевних м'язів на розрізі, наявність нальоту викристалізованої солі на поверхні риби, незначний запах окисленого жиру у черевній порожнині та легкий присмак намулу.

Неякісна в'ялена та сушена риба волога, липка, із затхлим запахом, іноді з нальотом плісняви, луска матова. У розбираної риби поверхня розрізу та черевної порожнини жовтуватого кольору з гострим запахом та гірким присмаком окисленого жиру. Консистенція м'яса пухка з наявністю гострого гнильного запаху, м'язи не розділяються на окремі сегменти або пучки.

Неякісну в'ялену та сушену рибу утилізують або згодують тваринам згідно з висновком лабораторії ветеринарної медицини.

Ветеринарно-санітарна експертиза риби, ураженої шкідниками рибних продуктів

Солонина та в'ялена риба при зберіганні може псуватись личинками (блискучі з жовтуватим відтінком) сирної мухи «плигунець», які проникають через рот і зябра у черевну порожнину та руйнують м'язи. Рибу, уражену тільки на поверхні, після зачищення дозволяють вживати в їжу, рибу із гнильним запахом або з личинками що проникли в її м'язи, вибраковують як неякісну.

Уражену рибу не можна завозити на склади, а тару з-під неї обробляють гарячою парою або гарячою солонною водою.

За тривалого зберігання в буртах, у підмоченій тарі, вологому приміщенні солонина (сухого посолу), суха, в'ялена та копчена риба уражається шашілем (личинки жука-шкіроїда) і личинками молі. при перших ознаках ураження, якщо личинки шкідників виявлені тільки в зябровій порожнині, рибу після

зачистки необхідно терміново реалізувати, а дуже уражену – вибраковуюють як неякісну.

Уражену шкідниками рибних продуктів неякісну рибу утилізують або згодовують тваринам за висновком лабораторії ветеринарної медицини.

Ветеринарно-санітарна експертиза раків

Якісні клінічно здорові живі раки рухливі, із твердим, гладеньким, без порушення цілісності панциром темно-коричневого або зеленуватого кольору, зігнутими в суглобах клешнями і підігнутим черевцем (шийкою). Панцир якісних варених раків має рівномірне червоне забарвлення, у них підігнуте черевце (шийка), специфічний ароматний запах. У неякісних раків (мертві та хворі) у сирому вигляді панцир розм'який або у виразках (чума раків), тьмяного кольору. Клешні та черевце витягнуті і не згинаються. Варені раки мають нерівномірне забарвлення панцира, черевце витягнуте, неприємний (слабкий або різкий) запах. До продажу допускаються тільки якісні живі прісноводні раки. Раки неякісні (мертві та хворі), а також варені з витягнутою хвостовою частиною в їжу не допускаються. Їх утилізують або знищують.

За виявлення ознак несвіжої риби проводять бактеріоскопію, визначають вміст сірководню з підігріванням проби і концентрацію водневих іонів (рН), вміст аміно-аміачного азоту і продуктів первинного розкладання білків у бульйоні (реакція з міддю сірчаною), ставлять реакцію на пероксидазу і редуктазну пробу, здійснюють люмінесцентно-спектральний аналіз.

За потреби для характеристики харчової та кормової цінності риби додатково визначають хімічний склад, біологічну цінність (нешкідливість, поживність), видову належність мікроорганізмів та вміст вологи у м'ясі досліджуваних риб. У недостатньо обладнаних лабораторіях для оцінки якості риби обмежуються бактеріоскопією мазків-відбитків, реакцією на пероксидазу або редуктазу, визначенням вмісту сірководню, рН та нешкідливості риби.

Бактеріоскопія. На предметних скельцях роблять два мазки-відбитки: перший – з поверхневих шарів м'язів, другий – із м'язової тканини глибоких шарів, розміщених біля хребта. Приготовлені препарати фарбують за Грамом. Під мікроскопом підраховують середню кількість мікроорганізмів в одному полі зору.

У мазках з поверхневих шарів м'язів свіжої риби мікробів немає або виявляють поодинокі коки і палички в декількох полях зору. препарат погано фарбується, на склі не помітні залишки розкладеної тканини.

У мазках з глибоких шарів м'язів риби сумнівної свіжості виявляють 10–20, а з поверхневих – 30–50 мікробів в одному полі зору (диплококи, диплобактерії). Препарат фарбується задовільно, на склі добре помітні волокна м'язової тканини, що розклалась.

У мазках з глибоких шарів м'язів несвіжої риби виявляють 30–40, а з поверхневих – 80–100 і більше мікробів в одному полі зору (переважно паличковидних). Препарат добре фарбується, на склі багато м'язової тканини, що розклалась.

Контрольні запитання

1. Які є методи дослідження риби?
2. ВСЕ свіжомороженої риби.
3. ВСЕ солоної риби.
4. ВСЕ копченої риби.

Практичне завдання 7.1

Визначення вмісту сірководню з підігріванням пробки

У пробірку поміщають 5–7 г фаршу м'яса риби. Під пробку закріплюють смужку фільтрувального паперу, змочену 10%-ним основним розчином свинцю оцтовокислого. Діаметр краплини не більше 5 мм. Папірець не повинен торкатись до м'яса та стінок пробірки. Контролем слугує пробірка з фільтрувальним папірцем, змоченим дистильованою водою. Пробірки підігрівають на водяній бані за температури 48–52°C протягом 15 хв. і після цього відразу читають реакцію: риба свіжа – реакція відсутня (папір білий, як і в контролі); риба сумнівної свіжості – на папері з'являється слабо-бура пляма (сліди сірководню); риба несвіжа – колір краплини на папері від бурого до темно-коричневого.

Визначення концентрації водневих іонів (рН).

До 5 г фаршу м'яса риби додають 50 мл дистильованої води і настоюють 30 хв, періодично помішуючи; потім фільтрують через паперовий фільтр. Фільтрат використовують для дослідження. Визначають рН за допомогою потенціометра (рН-метра) або індикаторного паперу. У риби свіжої фільтрат злегка опалесціє, рН до 6,9; у риби сумнівної свіжості – злегка каламутний, рН 7,0–7,2; у несвіжої – каламутний, запах неприємний, рН 7,3 і вище.

Визначення вмісту аміно-аміачного азоту

У колбу місткістю 100 мл поміщають 10 мл профільтрованої через фільтрувальний папір водної витяжки з м'яса. Потім додають 40 мл дистильованої води і 3 краплі 10 %-ного спиртового розчину фенолфталеїну. Вміст колби нейтралізують децинормальним розчином їдкого натру до слабо-рожевого забарвлення. Потім у колбу додають 10 мл формаліну, нейтралізованого за фенолфталеїном до слабо-рожевого забарвлення. У результаті звільнення карбоксильних груп суміш стає кислою і рожеве забарвлення зникає. Після цього вміст колби знову титрують децинормальним розчином їдкого натру до слабо-рожевого забарвлення. Позаяк 1 мл

децинормального розчину їдкого натру еквівалентний 1,4 мг азоту, кількість мілілітрів децинормального розчину натрію гідроксиду, витраченого на друге титрування, перемножують на 1,4 і отримують кількість азоту аміноаміачного (мг) у 10 мл фільтрату витяжки.

Прісноводна свіжа риба містить у м'ясі до 0,69 мг аміно-аміачного азоту, риба сумнівної свіжості – 0,7-0,8, а несвіжа – понад 0,81 мг.

Визначення продуктів первинного розкладання білків у бульйоні(реакція з міддю сірчаноюкислою)

У конічну колбу ерленмейера на 200 мл вміщують 20 г фаршу з спинних м'язів риби, додають 60 мл дистильованої води і ретельно перемішують. Колбу накривають годинниковим склом і нагрівають протягом 10 хв на водяній бані. Потім бульйон фільтрують через ватно-паперовий фільтр у пробірку, що знаходиться у склянці з холодною водою. Якщо у фільтраті залишаються пластівці білка, то його знову фільтрують.

Після фільтрації 2 мл бульйону наливають у пробірку, додають 3 краплини 50 %-ного розчину міді сірчаноюкислої, струшують 2–3 рази і витримують 5 хв. контролем слугує бульйон без додавання міді сірчаноюкислої.

Бульйон із м'яса свіжої риби злегка каламутний; сумнівної свіжості – помітно каламутний; а з несвіжої – характеризується утворенням пластівців або випаданням желеподібного згустка синьо-блакитного кольору.

Реакція на пероксидазу (бензидинова проба)

У бактеріологічну пробірку вносять 2 мл водної витяжки (1:10) із зябрової тканини і додають 5 крапель 0,2 %-ного спиртового розчину бензидину. Вміст пробірки збовтують, після чого вносять 2 краплі 1 %-ного розчину перекису водню.

Витяжка із зябрової тканини свіжої риби дає синє забарвлення, що за 1–2 хв, переходить на коричневе.

Витяжка із зябрової тканини риби сумнівної свіжості дає менш інтенсивне забарвлення і значно пізніше переходить на коричневе (через 3–4 хв.).

Витяжка із зябрової тканини несвіжої риби не дає синього забарвлення, а безпосередньо переходить на коричневий колір (негативна реакція на пероксидазу). Редуктазна проба. У бактеріологічну пробірку вносять 5 г фаршу із м'яса риби, заливають подвійною кількістю дистильованої води, струшують і залишають на 30 хв. Потім додають 1 мл 0,1 %-ного водного розчину метиленового блакитного. Пробірку енергійно струшують для рівномірного забарвлення фаршу, заливають вазеліновим маслом шаром 0,5–1 см.

Суміш вміщують у термостат за 37°C і періодично здійснюють спостереження за забарвленням екстракту. Що швидше відбудеться

знебарвлення витяжки із риби, до якої додавали метиленовий блакитний, то більше міститься в ній ферменту редуктази (дегідази), а отже, і більше мікроорганізмів, що його продукують.

Таблиця 31

Оцінка результатів

Час знебарвлення	Кількість мікробів у 1 г м'яса	Санітарна оцінка риби
до 40 хв.	106 і вище	недоброякісна
40 хв-2,5 г	104-105	сумнівної свіжості
2,5 – 5 г або не знебарвлюється	До 103	свіжа

Примітка. В обчисленні результатів реакції збереження синього кільця під шаром вазелінового масла в розрахунок не приймається.

Люмінесцентно-спектральний аналіз

Досліджують під люмінесцентним мікроскопом шматочки глибоких шарів спинних м'язів. Під дією ультрафіолетових променів з довжиною хвилі 360–370 нм м'язова тканина заснулих риб флуоресціює синьо-блакитним кольором, а краплини крові темно-коричневим.

При зберіганні риби без води протягом 10 год за кімнатної температури колір м'язової тканини і крові набуває більш інтенсивний відтінок.

У риби сумнівної свіжості м'язи світяться тьмяно-синюватим кольором з фіолетовим відтінком або сіро-синюватим з слабким жовтуватим відтінком. Кров флуоресціює світло-коричневим кольором.

М'ясо несвіжої риби світиться тьмяним синьо-блакитним кольором із жовтувато-зеленуватим відтінком. Кров має оранжеве світіння.

Визначення нешкідливості (токсичності) та харчової цінності риби.

Проводять експресний мікрометод токсикобіологічної оцінки риби та інших гідробіонтів.

Визначення вмісту вологи у м'ясі риби

Вміст вологи визначають висушуванням проб м'яса у сушильній шафі за 105°C до постійної маси сухої речовини. Для цього відважують проби масою 5 г, розкладають у попередньо зважені сухі бактеріологічні чашки і вміщують у сушильну шафу. протягом 2–3 днів проводять 3–4 зважування бактеріологічних чашок з пробами.

Перед зважуванням чашки з пробами охолоджують в ексикаторах з концентрованою сірчаною кислотою. аналіз вважається закінченим, якщо результати двох останніх зважувань не перевищують попередніх ($\pm 0,01$ г). Вологу вираховують шляхом визначення різниці маси чашки з пробною м'яса до висушування і після нього, її вміст виражають у відсотках.

Визначають вологу кожної проби у 3 послідовностях і за кінцевий результат приймають середнє.

Контролем для порівняння слугують середні дані за вмістом вологи у м'ясі прісноводної риби (78–79 %), а для більш точного контролю – результати одночасного визначення вологи у м'ясі щойно заснулих риб, ідентичних досліджуваним.

Що вища загальна кількість води у м'ясі риби, то нижча її якість. Така риба швидко псується.

Нежива риба при зберіганні у воді легко всмоктує рідину. Заснулі коропи через 20 год. збільшують масу на 2–3 %, рослиноїдні – до 5 %. Збільшення маси на 1–2 % шляхом зневоднення м'язів відзначається у живих ослаблених риб: хворих, отруєних, втомлених, травмованих, вирощуваних у незадовільних гідрохімічних умовах.

Контрольні запитання

1. Які фактори зумовлюють швидке псування риби?
2. Правила відбору проб риби для органолептичного та лабораторного досліджень.
3. Органолептичні показники ступеня свіжості парної риби (живої, остиглої, охолодженої).
4. Ветсанекспертиза та оцінка свіжомороженої риби.
5. Ветсанекспертиза та оцінка солоної риби.
6. Ветсанекспертиза та оцінка консервованої риби, ураженої шкідниками рибних продуктів.
7. Ветсанекспертиза та оцінка прісноводних раків.

Тема 8. Ветеринарно-санітарна експертиза допоміжної сировини рослинного походження та меду

Експертиза борошна і крупи

Експертиза зернових культур проводиться на основі їх органолептичних властивостей і лабораторних досліджень.

Органолептичне дослідження. Борошно повинно бути сухим (затиснуте у жмені, воно при розтисканні руки повинно розсипатись).

Для визначення кольору 3–5 г борошна кладуть на чорний папір і накривають предметним склом. Утворюється рівна поверхня, на якій добре помітний колір борошна.

Колір житнього борошна обійного помелу – сірувато-білий (помітні частинки оболонки); борошна пшеничного обійного помелу – білий з жовтуватим або сіруватим відтінком, пшеничного першого і другого ґатунку – білий з жовтуватим відтінком.

Вологість борошна житнього і пшеничного повинна становити не більше 15 %.

Для визначення запаху в колбу насипають трохи борошна, доливають води, нагрівають до 60°C, закривають і залишають на декілька хвилин. потім воду зливають і визначають запах. Запах повинен бути властивий нормальному борошну, без запаху плісняви, затхлості; смак нормального борошна – без кислуватого, гіркуватого та інших сторонніх присмаків. при розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрусту на зубах.

До продажу не допускають борошно із запахом затхлості, плісняви та наявності шкідливих домішок (сажки або ріжків більше ніж 0,05 %, гірчаку, кукілю більше ніж 0,05–0,1 %), піску, посліду гризунів, з гіркуватим або кислуватим присмаком, заражене коморними шкідниками і виготовлене із пророслого зерна.

Крупа. Показниками органолептичної оцінки якості крупи є запах, колір, смак, вологість, зараженість шкідниками і вміст шкідливих домішок (пісок, насіння отруйних рослин, металеві домішки тощо). Якісна крупа чиста, суха, однорідна, складається з цілих зерен, не має затхлого або пліснявого запаху, стороннього присмаку (гіркоти, кислоти та ін.), не заражена коморними шкідниками, без шкідливих рослинних домішок (сажки, ріжків). крупа, яка не відповідає цим вимогам, для реалізації не допускається.

Лабораторні методи дослідження. Для лабораторного дослідження шупом беруть середню пробу борошна з декількох місць сховища (або мішка) на різній глибині і проводять визначення наявності коморних шкідників, металевих домішок, шкідливих рослинних домішок, кислотності та вологості.

Методи дослідження. Визначення коморних шкідників проводять просіюванням борошна через сито з отворами 1,5 мм, під яким лежить чорний папір.

Для визначення металевих домішок наважку борошна 1 кг розсипають тонким шаром на аркуші паперу і наближають магніт, пересуваючи його в різних напрямках. Зібрані часточки зважують. В 1 кг борошна допускається не більше 3 мг металевих домішок.

Визначення вмісту ріжків і мінеральних домішок

У дощове літо ріжки (маточні) зустрічаються особливо часто у колосках жита, пшениці, ячменю. У ріжках є алкалоїди ерготамін, ергометрин, ерготоксин та ін., які спричиняють головний біль, серцебиття, утруднене дихання, задуху.

Борошно, у якому є домішки ріжків, має сіро-фіолетовий колір. Виявлення домішок ріжків проводять таким способом: у суху хімічну пробірку насипають 1 г борошна, взятого із середньої проби, і наливають 6–8 мл хлороформу. Закривають пробірку пробкою, збовтують декілька разів і відстоюють протягом 30 хв. Різні мінеральні домішки, кукіль як чорних частинки у зв'язку з високою питомою масою осідають на дно пробірки. Ріжки разом з іншим насінням спливають на поверхню.

Потім у пробірку додають 3–4 мл спирту (96 %) і вміст перемішують. При цьому частинки насіння бур'янів разом з висівками опускаються в нижню частину пробірки, а ріжки залишаються на поверхні рідини. За додавання до вмісту пробірки трьох крапель 20 %-ної сірчаної кислоти навколо частинок ріжків утворюється рожево-фіолетове кільце.

Борошно, у якому виявлено ріжки, не реалізуються.

Контрольні запитання

1. Які показники визначають при органолептичному дослідженні борошна і крупи?
2. Лабораторні методи дослідження борошна і крупи, визначення вмісту ріжків та мінеральних домішок.
3. Визначення вологості борошна.

Практичне завдання 8.1

Визначення кислотності (борошна, крупи)

Кислотність борошна виражають у градусах. Градусом кислотності називається кількість мілілітрів децинормального розчину їдкого натрію, витраченого на нейтралізацію кислот у 100 г борошна.

У колбу місткістю 100 мл відважують 5 г борошна, додають 40 мл дистильованої води і збовтують до одержання однорідної суміші. Потім

додають 5 крапель 1 % розчину фенолфталеїну і титрують 0,1 н. розчином їдкого натрію до появи рожевого забарвлення, яке не зникає протягом хвилини. Кислотність обчислюють за формулою:

$$X=a \cdot 100/v \cdot 40$$

де: X – кислотність, град;

a – кількість їдкого натрію, витраченого на титрування, мл;

v – наважка борошна, г.

Визначення вологості борошна.

На важку 5 г вміщують у порцелянову чашку (для точнішого визначення роблять два аналізи). Підготовлені чашки з борошном ставлять у сушильну шафу на 40 хв. За температури 130°C. Потім охолоджують в ексікаторі і зважують. Відсоток вологи обчислюють за формулою:

$$X=(a-v) \cdot 100/a,$$

де: X – кількість вологи в борошні, %;

a – наважка борошна з чашкою до висушування, г; v – наважка борошна з чашкою після висушування, г.

Вологість борошна житнього і пшеничного повинна дорівнювати 15%, а вологість крупи – до 15,5 %.

Завдання

1. Провести органолептичне дослідження борошна і крупи (колір, запах, смак, хруст, ураження шкідниками).
2. Встановити наявність коморних шкідників і металевих домішок.
3. Визначити кислотність борошна і крупи.
4. Визначити наявність ріжків і мінеральних домішок.
5. Визначити відсоток вологи в борошні і крупі.

Матеріали та реактиви. Проби борошна, крупи, ареометр, чорний папір, хімічні склянки – 2, колби на 250 мл 2 і на 100 мл – 2, пальник, сито, металевий магніт, колби на 50 мл – 2, ваги з важками, ексікатор, сушильна шафа, порцелянова чашка, хімічні пробірки, ступка порцелянова, годинникове скло, предметні скельця, мірний циліндр на 100 мл, 0,1 н. розчин їдкого натрію – 50 мл, 1 %-ний розчин фенолфталеїну – 5 мл, дистильована вода – 800 мл, хлороформ – 20 мл, 20 %ний розчин сірчаної кислоти – 5 мл, спирт – 80 мл, розчин люголя – 5 мл, 5–10 %-ний розчин срібла азотнокислого – 10 мл, нашатирний спирт 5 мл, негашене вапно – 200 г, 10 %-ний розчин барію хлористого.

Кислотність борошна

Сорт борошна	Кислотність, °Т		
	Нормальна	Підвищена	Висока
Пшеничне:			
1	До 2,5	2,5 3,0	понад 3,0
2	3,5	3,5–4,5	4,5
3	4,5	4,5 5,5	5,5
4	6,5	6,5 7,5	7,5
Житнє простого помелу	5,0	6,0	6,0
Житнє обійне	5,0	6,0	6,0

Експертиза рослинної олії, грибів й овочів

Завдання

1. Провести органолептичну оцінку рослинної олії.
2. Визначити кислотність рослинної олії.
3. Встановити згірклість рослинної олії.
4. Провести органолептичне дослідження капусти, огірків, помідорів і грибів (сушених, солених і маринованих).
5. Визначити кислотність розсолу капусти, огірків, помідорів.
6. Визначити процент солі в розсолі капусти, огірків, помідорів.
7. Встановити процент солі в маринаді грибів.

Місце роботи. Робота виконується в лабораторії ветсанекспертизи ринку (або в лабораторії кафедри).

Матеріали і реактиви. Проби рослинної олії різного ступеня свіжості; проби квашеної капусти, солених і маринованих огірків, помідорів, грибів; колби конічні на 250 мл – 4; колби на 100 мл – 2; бюретки на 25 мл – 2; штатив металевий – 1; піпетки, лійки, фільтрувальний папір; дистильована вода, спирто-ефірна суміш – 50 мл (1:2), 0,1 н. розчин їдкового натрію – 80 мл, 1 %-ний розчин фенолфталеїну, 1%-ний розчин пірогалової кислоти в етиловому спирті – 10 мл, хлористоводнева кислота – 10 мл, 10 %-ний розчин калію хромовокислого – 10 мл, 0,1 н. розчин срібла азотнокислого.

Експертиза рослинної олії

У санітарній оцінці рослинної олії звертають увагу на її прозорість, колір, запах і смак. За потреби олію досліджують на кислотність і згірклість.

Органолептичне дослідження.

Якісна соняшникова олія повинна бути прозорою або ледь помутнілою із запахом і смаком, властивими їй. Не повинно бути стороннього присмаку і гіркоти.

Соняшникова олія не допускається до продажу у разі вираженого помутніння, зі стороннім запахом і присмаком (затхла, кисла, згіркла).

Якісна льняна олія жовтого кольору, прозора над осадом. Запах ароматний, властивий свіжій олії, смак приємний без гіркоти і згірклості. Не допускається до продажу льняна олія помутніла, зі стороннім запахом (затхла, згіркла і кисла).

Олія конопляна якісна – прозора, темно-зеленого кольору, ароматна, специфічного запаху, приємного смаку, без гіркоти. Конопляна олія вживається як в їжу, так і для технічних цілей. Не допускається до продажу конопляна олія помутніла, зі стороннім запахом, гірка і кисла.

Лабораторні дослідження включають визначення кислотності та згірклості.

Визначення кислотності. Методика дослідження: до зважених у сухій колбі 1–2 г профільтрованої олії додають 20 мл нейтральної спирто-ефірної суміші та 5 крапель 1%-ного спиртового розчину фенолфталеїну. Рідину збовтують і швидко титрують 0,1 н. розчином їдкою натрію до появи рожевого забарвлення, яке не зникає протягом хвилини.

Кислотне число визначають за формулою:

$$X=5,61 \bullet a/v,$$

Де: X – кислотне число;

a – кількість 0,1 н р-ну їдкою натру, витраченого на титрування, мл;

v – наважка олії, г.

Для нерафінованої олії кислотне число повинно бути не більше 6, а для рафінованої – 0,4.

Для визначення згірклості олії застосовують реакцію Горегляда.

Методика дослідження. До 2 мл досліджуваної олії додають 2 мл хлористоводневої кислоти; пробірку струшують, додають 0,5 мл пірогалової кислоти. Суміш енергійно струшують. Якщо олія неякісна (за наявності альдегідів), то через 2–3 хв між олією і хлористоводневою кислотою утворюється кільце малинового або червоного кольору.

Експертиза квашеної капусти

Органолептичні дослідження квашеної капусти проводять з урахуванням показників зовнішнього вигляду, наявності або відсутності приправ, консистенції, кольору, смаку і запаху. Досліджують також розсіл на колір, запах і прозорість.

Органолептичні властивості. Квашена капуста повинна знаходитись у чистому дерев'яному, скляному, емальованому або полив'яному посуді. Вона має бути рівномірно нашаткованою, соковитою, пружною, хрусткою при розкушуванні, світло-солом'яного кольору з жовтуватим відтінком,

освіжаючого приємного смаку. Розсолу в капусті повинно бути не більше 10–15 %. Запах розсолу приємний, колір мутно-жовтий, смак кислосолоний, без осаду, слизу і бруду.

Вадами квашеної капусти вважають наявність у ній грубих частин качана, великих шматків листя, довгих черешків, зеленуватий відтінок забарвлення і різко виражений кислосолоний смак.

Лабораторні дослідження квашеної капусти. проводять визначення кислотності розсолу і вмісту солі.

Методика дослідження. Для визначення кислотності розсолу в мірну колбу на 250 мл наливають 20мл розсолу, доливають до мітки дистильованою водою і перемішують. У другу колбу відміряють 50 мл вже розведеного розсолу, додають 3–5 крапель фенолфталеїну і титрують 0,1 н. розчином лугу до рожевого забарвлення. Розрахунок молочної кислоти у відсотках проводять за формулою:

$$X=a\cdot 0,009\cdot 250\cdot 100/v\cdot 50,$$

де: а – кількість лугу, витраченого на титрування, мл;

в – об'єм розсолу, взятого для розведення (у даному випадку 20), мл;

0,009 – коефіцієнт перерахунку на молочну кислоту.

Загальна кислотність капусти (в перерахунку на молочну кислоту) не повинна бути більшою 2,4 %.

Визначення вмісту солі у розсолі. Кухонну сіль визначають у пробі розведеного розсолу після встановлення в ньому кислотності. До нейтралізованої проби додають 1 мл 10 %-ного розчину хромовоокислого калію і проводять титрування 0,1 н. розчином срібла азотнокислого. Вміст солі визначають за формулою:

$$X=a\cdot 0,00585\cdot 250\cdot 100/v\cdot 50,$$

де: а – кількість розчину срібла азотнокислого, витраченого на титрування, мл;

в – кількість розчину, взятого для титрування, мл; 0,00585 – титр 0,1 н розчину срібла азотнокислого, виражений за натрієм хлористим.

Вміст солі в капусті не повинен перевищувати 3%.

Експертиза солених огірків

Експертизу солених огірків проводять органолептично та визначають вміст у розсолі солі і кислотність. Огірки для продажу поставляють у чистому дерев'яному, скляному, емальованому, глиняному, полив'яному посуді.

Якісні огірки повинні відповідати таким вимогам:

- мати солонувато-кислий смак з ароматом прянощів, без стороннього смаку і запаху;
- міцні на дотик, м'якоть щільна, просочена розсалом;

- зеленувато-оливкового або оливкового кольору;
- відсутність зм'ятості і зморщеності (покривлених огірків у першому сорті має бути до 10 %, в другому – 20 %);
- незначна кількість плодів з порожнинами;
- розсіл має бути прозорим або злегка каламутним, приємного аромату, солонувато-кислого смаку;
- маса огірків не менше 53 % від загальної їх маси з розсолем.

Не допускаються до продажу солені огірки у брудному, оцинкованому, мідному посуді, загнилі, запліснявілі, затхлі, ослизлі, роздавлені, з тягучим забрудненим розсолем. Визначення загальної кислотності розсолу і вмісту кухонної солі проводять так само, як і в дослідженні розсолу квашеної капусти.

Вміст солі в огірковому розсолі не повинен перевищувати 5 %, а загальна кислотність – 1,3 %.

Експертиза солених помідорів

Солені помідори мають бути цілими, незморщеними, нем'якими, із щільною м'якоттю у зелених і бурих плодів та з розсипчастою у червоних. Смак кисло-солоний, із присмаком доданих спецій, без сторонніх запахів. Розсіл майже прозорий або каламутнуватий. Вміст солі в помідорному розсолі допускається від 3 до 8 %, кислотність у межах 0,6 – 2 %. Для продажу не допускаються солені помідори у брудному, оцинкованому і мідному посуді, загнилі, запліснявілі, згірклі, з яких витік розсіл, ослизлі, розчавлені, з тягучим забрудненим розсолем, із стороннім запахом і присмаком, з домішкою фарбуючих речовин, селітри та інших консервуючих речовин.

Експертиза свіжих коренебульбоплодів, овочів, фруктів і ягід

Коренебульбоплоди, овочі, а також фрукти і ягоди допускають до продажу свіжими, якщо вони відповідають певним вимогам.

Картопля. Поверхня бульби суха, чиста, без наростів, непроросла і неззеленіла.

Діаметр бульби ранньої картоплі не менше 3 см, а пізньої – 4,5–5 см. Під час розрізу бульби чується хрускіт, вона мають щільну консистенцію або ледь в'яла. Колір серцевини залежно від сорту – білий, жовтуватий або рожевий.

Допускається не більше 5 % за масою для ранньої картоплі діаметром 2–3 см і не більше 10 % для пізньої картоплі діаметром бульби 3,5–4,5 см.

Не дозволяється реалізація картоплі, ураженої хворобами грибкової і бактеріальної етіології, із вмістом понад 2 маси бульб з наростами і позеленілих (не більше ніж на і поверхні), більше 1 % забрудненості землею, 2 % - механічних пошкоджень, 2 % - потворних бульб, а також пророслих, підморожених, загниваючих. У партії урожаю минулого року, а допускається до 5 % бульб в'ялих, і з легкою зморшкуватістю при виявленні раку і

несправжнього раку картоплі реалізація забороняється і про хворобу сповіщається Державною інспекцією з карантину сільськогосподарських рослин.

Морква. Якісна свіжа морква повинна бути чистою, сухою, однорідно забарвленою (жовтого або жовтогарячого кольору), не ураженою хворобами (чорною гниллю, білою, бурою чи сірою гниллю і шкідниками (личинками морквяної муки), не потворною за формою. При згинанні вона ламається, а на зломі виступає морквяний сік як роса. Запах специфічний, ароматний, смак солодкуватий, ніжний, без гіркоти. У воді тоне. Розмір за найбільшим діаметром 2,5–6 см. Відхилення по цьому показнику – не більше 0,5 % за розміром і не більше 10 % за масою. Допускається реалізація пучкової моркви з цілими або вкороченими листками.

Столові буряки. Якісні буряки мають бути рівномірно забарвленими, свіжими, чистими, цільними, сухими, без тріщин, пошкоджень – механічних або шкідниками (на глибину не більше 3 мм). М'якоть на розрізі – темно-червона різних відтінків, соковита, смак солодкуватий. Розмір коренеплодів за найбільшим поперечним діаметром – 5–14 см. Буряки столові молоді із зеленню повинні бути свіжими, чистими діаметром 2–5 см, із незгрубілою зеленню, відмитими від бруду і пилу.

Буряки з різко ослабленою консистенцією, зморщені, із в'ялою зеленню, а також з ознаками хвороб до реалізації не допускають. Із грибкових хвороб найчастіше реєструють рак або зобоватість, паршу, фузаріоз і серцевинну (чорну) гниль.

Фрукти сім'якові та кісточкові, садові та дикоростучі ягоди. У свіжому вигляді вони мають бути зрілими, чистими, однорідними, без механічних та інших пошкоджень, не уражені шкідниками та хворобами у тому числі і різними плісенями, з властивим кожному виду продукту запахом (ароматом) і смаком. До реалізації не допускають свіжі фрукти й ягоди незрілі або перезрілі, пом'яті, висохлі, зарубнені, пошкоджені хворобами і шкідниками, зі сторонніми запахами і смаком. Аналогічні вимоги при органолептичній оцінці ставлять до баштанних культур (кавунів, динь, гарбузів).

Експертиза грибів

У їжу вживають свіжі та консервовані (сушені, солені, мариновані) гриби. До їх складу входять екстрактивні речовини, чим і зумовлюють їх високі смакові властивості.

У визначенні якості грибів керуються їх видовими ознаками та органолептичними властивостями. Для розпізнавання виду грибів користуються їх описом і порівнянням з малюнками, а свіжість та цілісність грибів визначають за їх органолептичними властивостями.

Свіжі гриби, доправлені для реалізації, повинні бути посортовані за видами. продаж сумішей з різних грибів заборонено. Вони мають бути чистими, цілими і не зім'ятими. пластинчасті гриби допускаються до продажу лише цілими. Пластинчасті гриби з обрізаними ніжками, особливо печериці (шампінйони) і сироїжки, для продажу не допускаються. Забороняються до продажу також перерослі, червиві і зім'яті гриби що у свіжі, та і консервовані, а також отруйні гриби.

Солені гриби. Якісні солоні гриби повинні бути цілими або половинками, однорідними, без червоточини. Колір солених груздів білий із синюватим відтінком. М'якоть грибів щільна, злегка хрустка. Запах і смак характерні для грибів даного виду. Розсіл ледь каламутний, у солоних груздів – густий, тягучий або драглистий. Вміст кухонної солі від 4,5 до 5,5 %. Розсолу має бути 15–18 % від маси солоних грибів.

Мариновані гриби. Якісні мариновані гриби мають бути з чистими шапками (цілі або половинки), зверху оранжево-червоного кольору, корінець білий. М'якоть щільна, пружна, злегка хрустка. Запах і смак оцтово-пряний, без стороннього присмаку і запаху. Вміст кухонної солі в маринаді 4,5–5 %, оцтової кислоти – 0,4–0,9 %. Маринад напівпрозорий (злегка каламутний), чистий, ледь тягучий. Маринаду має бути 15–18 % від маси маринованих грибів.

Не допускаються до продажу солені та мариновані гриби забруднені, м'які, дряблі, затхлі, гіркі, прокислі й запліснявілі, у бруднуватою, прокислому, затхлому і запліснявілому маринаді, засмічені сторонніми домішками, роздавлені, червиві.

Сухі гриби. Білі сухі якісні гриби повинні бути цілими або половинками, однорідними, з темним верхом і білим низом, легкими, на дотик сухими, злегка гнутись і легко ламатись, непригорілими. Запах і смак характерні для білих грибів. Вологість не повинна перевищувати 14 %. Гриби чорні сухі – це суміш губчастих грибів: підосичників, підберезників, маслюків та ін. Вони повинні бути чистими, цілими або половинками, різної форми і забарвлення (від жовто-бурого до чорного), м'якими на дотик, сухими і мати вологість від 12 до 14 %.

Не допускаються до продажу білі і чорні гриби забруднені, уражені шкідниками і запліснявілі, а також сухі пластинчасті гриби (сироїжки, грузді та ін.).

Експертиза рослинних продуктів на ринках

У лабораторіях ветеринарно-санітарної експертизи ринків рослинні продукти підлягають експертизі. Висновок щодо якості продуктів рослинного походження складають на основі органолептичних, а подекуди (підозра на фальсифікацію, наявність отрутохімкатів) і лабораторних методів дослідження.

Органолептичними дослідженнями визначають зовнішній вигляд, форму, величину, колір, консистенцію, прозорість, запах, товарний вигляд, наявність або відсутність забруднень (землею, піском і т. ін.), шкідливих домішок (ріжки, кукіль, в'язіль, хлібні шкідники у зернопродуктах), пошкоджень та хвороб рослин, а також смакові якості.

Відбір проб. Від партії однорідного продукту відбирають середню пробу. Якщо партія продукту велика, то проби беруть вибірково із кількох одиниць тари, якщо ж невелика – проби беруть із кожної одиниці упаковки (ящик, кошик, мішок, діжка тощо). Перед відбором і складанням середньої проби рідкі продукти перемішують мутовками або трубками; квашені, солені та мариновані продукти відбирають разом із розсолем або маринадом; сипучі продукти – щупом або ложкою, а від штучного товару відбирають окремі екземпляри із різних ділянок.

Середня проба для проведення лабораторних досліджень: солено-квашені продукти із розсолем – 500 г, картопля – 2–3 бульби середньої величини; овочі свіжі (цибуля зелена, петрушка, кріп та ін.) – 50 г; овочі сушені – 50 г; фрукти свіжі – 200 г; фрукти сушені – 100 г; ягоди – 100 г; горох, квасоля – 50 г; насіння олійних культур – 50 г; олія рослинна – 200 мл; гриби сушені – 25 г, гриби свіжі – окремі екземпляри; зерно, зернопродукти – 500–1000 г, крохмаль, цукор – 200 г, горіхи волоські – 200–300 г; кавуни, дині, помідори, огірки, цибуля ріпчаста, капуста – один–два екземпляри із кожного місця упаковки.

За умови встановлення за органолептичними показниками в однорідній партії різниці в якості продукту середні проби відбирають окремо із кожної тари або упаковки.

Мед – основний продукт бджільництва – виробляється бджолами із зібраного на рослинах цукристого соку – нектару. Це нектарний або квітковий мед. Відомий ще падевий мед, який теж належить до натурального. Його бджоли виробляють із паді – солодких виділень попелиць, щитівок, листоблішок, у яких залишаються незасвоєними 90% вуглеводів із висмоктаного рослинного соку.

Натуральний квітковий мед є продуктом переробки бджолами нектару. Квітковий нектар за хімічним складом відрізняється від меду підвищеним вмістом води (30–70 %) і низьким вмістом цукрів (10–30 %).

Зміни квіткового нектару, яких він зазнає під час переробки бджолами на мед, полягають здебільшого у його зневодненні та інверсії моносахаридів (глюкоза, фруктоза). Зневоднення квіткового нектару відбувається у хоботку бджоли і далі триває у сотах вулика. Інверсія сахарози відбувається під дією ферменту інвертази, яка знаходиться в секреті слинних залоз бджоли. Інверсія сахарози квіткового нектару проходить в організмі бджоли і закінчується в

сотах. У свіжому вигляді мед – це густа, солодка, сироподібна, майже прозора рідина з характерним ароматом (за основним видом медоносної рослини), яка згодом перетворюється в зернисту непрозору масу.

Хімічний склад меду непростий і різноманітний, залежить від клімату, погоди, часу збору.

Таблиця 33

Коливання хімічного складу квіткового і падевого меду, %

Показники	Квітковий мед	Падевий мед
Інвертні цукри (глюкоза, сахароза)	65–80	65,3–66,8
Сахароза	1–5	2,61–3,9
Декстрин	2–10	11,2–12,0
Азотисті речовини	0,1–1,0	0,53–0,6
Органічні кислоти:		
За мурашиною	0 05–0 2	0,16–0,2
За градусами кислотності	1,0–4,0	
Мінеральні речовини	0,1–0,2	0,48–0,6
Вода	15–20	17–18

До складу меду входить до 30 різних цукрів, основними з яких є глюкоза і фруктоза. Разом вони називаються інвертним цукром, який становить до 90% усіх цукрів меду. У меді знайдено до 20 різних мікроелементів: Са, Ре, Р, К, ферменти, амінокислоти, вітаміни В₁, В₂, В₆, С, біотин, вітамін РР, вільні і зв'язані органічні кислоти, декстрин, антибіотичні речовини.

Таким чином, мед містить повноцінний набір поживних речовин, необхідних для життєдіяльності людини, а тому його використовують як дієтичний і лікувальний продукт.

За органолептичними і фізичними показниками натуральний мед повинен відповідати вимогам.

До натурального меду відноситься також падевий мед. Який характеризується більш високим вмістом золи, кількість якої іноді у 8 разів більша, ніж у квітковому, і азотистих речовин. Він має темний колір, густу тягучу консистенцію, слабо ароматичний з гіркуватим, неприємним присмаком; у роті погано змішується із слиною, довго тримається грудочкою, здебільшого не кристалізується.

Падевий мед, одержаний із хвойних дерев у східній Європі, прозородянистий або зеленуватий, за смаком і ароматом перевищує нектарний мед. За останні роки виявлені високі лікувальні і дієтичні властивості падевого меду світлого кольору.

У літературі описані випадки виготовлення бджолами меду, який мав токсичну дію. Такий мед викликав у людей загальну слабкість, головний біль, нудоту, блювання, порушення координації рухів. Поява такого меду спостерігається в час цвітіння деяких отруйних рослин (олеандр, багно, чемериця, блекота, дурман та ін.).

Контрольні запитання

1. ВСЕ натурального меду.
2. Що таке падевий мед?
3. Хімічний склад меду?

Практичне завдання 8.2

Санітарну оцінку меду на натуральність і доброякісність проводять за органолептичними показниками і результатами лабораторних досліджень.

Завдання

1. Оцінити мед за органолептичними показниками.
2. Оцінити мед за лабораторними показниками.
3. Визначити фальсифікацію меду.

Матеріали і реактиви. Проби меду (нектарного і медової паді), ареометр, хімічні склянки, колби на 200 та 250 мл, сушильна шафа, порцелянові чашки, хімічні пробірки, ступка порцелянова, годинникове скло, предметні скельця, рефрактометр, 1 %-ний спиртовий розчин фенолфтаміну, 0,1 н. розчин їдкого натрію, хлороформ, концентрована сірчана кислота, спирт, розчин люголя, 5–10 %-ний розчин срібла азотнокислого, нашатирний спирт, негашене вапно, 10 %-ний розчин барію хлористого.

Органолептичні і фізико-хімічні показники меду

Показники	ДСТУ 4497:2005	Квітковий	Медова падь
Аромат	Природний, приємний, від слабого до сильного, без стороннього запаху	Специфічний, чистий, приємний, від слабо ніжного до сильного	Менш виражений
Колір	-	Від прозорого до коричневого. Переважають світлі тони, за винятком гречаного, вересового і каштанового.	Від світло-бурштинового до темно-бурого. З хвойних дерев -світлих, а з листяних – дуже темних тонів
Смак	Солодкий, приємний, без стороннього присмаку	Солодкий, ніжний, присмний, без сторонніх присмаків (каштановий з гіркуватим присмаком)	Солодкий, менш присмний, інколи з гіркуватим присмаком
Консистенція	-	До кристалізації сироподібна, в'язка, після кристалізації густа	під час зберігання дуже густа. Розшарування не допускається
Кристалізація	-	Від дрібнозернистої до крупнозернистої	Від дрібнозернистої до крупнозернистої
Ознаки бродіння	Не допускаються	Не допускаються	Не допускаються
Вміст вологи, не більше, %	21	21	21
Масова частка редуруючих цукрів, (до безводної речовини), %	76	78	70
Масова частка сахарози, (до безводної речовини), % не більше	6	5	10
Діастазне число, (до безводної речовини), од Готе, не менше	7	7 (мед із білої акації – 5)	7
Вміст олова, %, не більше	0,01	0,01	0,01
Загальна кислотність, °Т	Не регламентується	1-4	1-4
Оксиметилфурфурол в 1 кг меду, мг, не більше	25	25	25
Якісна реакція на оксиметилфурфурол	Негативна	Негативна	Негативна
Густина, не менше, г/см ³	Не регламентується	1,409	1,409
Оптична активність	Не регламентується	Здебільшого – лівообертаючі	Здебільшого – правообертаючі
Показник заломлення (рефракція)	Не регламентується	1,4840	1,4840
Механічні домішки	Не допускаються	Не допускаються	Не допускаються

Відбір проб

Відбір проб проводять згідно із ДСТУ 4497:2005 (мед натуральний). Партією вважають будь-яку кількість меду одного ботанічного походження і одного року збору, однорідного за органолептичними показниками і розфасованого в однотипну тару. Від кожної партії меду відбирають одиниці упаковки в певній кількості.

Проби меду із відібраних упаковок беруть у декількох місцях. Якщо мед рідкий, пробу відбирають алюмінієвим пробовідбірником діаметром 10–12 мм, якщо густий – щупом. Загальну пробу складають із разових проб, старанно перемішують і виділяють середню пробу масою не менше 200 г.

Правилами санітарної експертизи рослинних харчових продуктів у лабораторіях ветсанекспертизи передбачено відбирати проби меду із кожного місця (тари) в кількості 200 г.

Сотовий мед приймають на експертизу тоді, коли він запечатаний, некристалізований, а соти мають однорідний білий або жовтий колір. Як пробу із кожної п'ятої соторамки вирізають ножем частину соти площею 25 см². Якщо сотовий мед кусковий (сотви вийняті з рамки та розрізані), проби беруть у тих же розмірах від кожної упаковки.

Органолептичні методи дослідження

Органолептичні показники меду (колір, аромат, смак, консистенція, механічні домішки, їх вид, кристалізація) залежать від виду рослин-медоносів, часу медозбору, погодних умов, способу зберігання і т.д.

За кольором мед може бути від безколірного до темно-бурого. До безколірних відносяться меди: акацієвий, буркуновий, конюшинний, бавовниковий; світло-бурштиновий, бурштиновий колір – липовий, люцерновий, еспарцетовий; темний з жовтим, жовтуватим відтінком мають гречаний, хвойний, каштановий, тютюновий. Смак і запах меду також різні і залежать від медоноса. Характерною особливістю натуральних медів є подразна дія їх на слизову оболонку гортані (відчувається терпкість). До кращих медів за запахом і смаком відносяться: акацієвий, липовий, малиновий, луговий і деякі ін. При зберіганні та нагріванні запах меду слабшає. Для більш об'єктивної оцінки запаху меду його рекомендується нагріти, при цьому речовини, які надають йому аромату, випаровуються. Для цього у склянку поміщають 30–40 г меду, закривають кришкою і на 10 хв ставлять на водяну баню за температури 40–45°C, потім склянку відкривають і визначають запах меду(протокол дослідження додаток 3).

Консистенція меду може бути рідкою або щільною. Вона залежить від хімічного складу, температури, часу і способу зберігання. Свіжовідкачаний мед густий, сироподібної консистенції.

Через 1–2 міс. мед кристалізується. Мед гречаний, люцерновий, бавовниковий, соняшниковий кристалізується дуже швидко, тоді як акацієвий, шавлієвий, вишневий кристалізується повільно.

Відзначено, що мед, одержаний у спекотне літо, закристалізовується швидше. Кристалізація може бути салоподібною, дрібнозернистою і великозернистою. При кристалізації меду першою чергою випадають кристали глюкози.

Таблиця 35

Кількість одиниць упаковки, що відбирають з однієї партії меду

Кількість одиниць упаковки в партії (діжки, фляги)	Кількість відібраних одиниць упаковки
2	2
Від 3 до 20	3
21 до 30	4
31 до 40	5
41 до 60	6
61 до 80	7
81 і більше	10%

Консистенцію визначають зануренням шпателя в мед за температури 20°C, потім шпатель виймають і оцінюють характер стікання меду:

- рідкий мед – на шпателі невелика кількість меду, який стікає дрібними, частими краплями. Рідка консистенція характерна для акацієвого, конюшинного медів і за вмісту води більше 21 %;

- в'язкий мед – на шпателі значна кількість меду стікає великими, рідкими, витягнутими краплями. В'язка консистенція властива квітковому меду більшості видів;

- дуже в'язкий мед – на шпателі значна кількість меду, який при стіканні утворює довгі тяжі. Дуже в'язка консистенція характерна для падевих медів і квіткових у процесі кристалізації;

- густа консистенція – шпатель занурюється у мед під тиском.

Визначення механічних домішок

Механічні домішки ділять на природні бажані (пилки рослин), природні небажані (трупі або частини бджіл, шматочки сотів, личинки) і сторонні (зола, шматочки різних матеріалів тощо). Крім того, вони можуть бути видимі і невидимі.

Видимі механічні домішки виявляють двома методами:

1. Приблизно 50 г меду повністю розчиняють у 50 мл теплої води. Розчин переливають у циліндр із безбарвного скла. Видимі механічні домішки спливають на поверхню або осідають на дно циліндра.

2. На металеву латунну сітку (на 1 см² є 100 отворів), поставлену на склянку, поміщають близько 50 г меду і ставлять у сушильну шафу, нагріту до 60°C. За відсутності шафи мед нагрівають на водяній бані до 60°C, потім фільтрують через сітку.

Мед повинен профільтруватися без видимого залишку на сітці. Невидимі механічні домішки (квітковий пил, зола, сажа, дріжджові клітини та ін.) визначають під мікроскопом.

За наявності трупів бджіл і їх частин, личинок, залишків сотів мед не випускають у продаж; він потребує очистки з наступною реалізацією. При забрудненні меду сторонніми домішками (зола, пил, пісок, волосся тощо) його вибраковують.

Визначення ознак бродіння

У незрілому меді вміст води досягає більше 22%, що створює умови для розмноження диких рас дріжджових клітин, які є в меді.

Таблиця 36

Органолептичні показники меду

Показники	Характеристика меду	
	Квіtkового	Падевого
Колір	Від безколірного до коричневого. Переважають світлі тони, за винятком гречаного, каштанового	Від світло-бурштинового до темно-бурого. З хвойних дерев – світлий, а з листяних – дуже темних тонів
Аромат	Специфічний, чистий, приємний, від слабоніжного до сильного	Менш виражений
Смак	Солодкий, ніжний, приємний, без сторонніх присмаків (каштановий мед з гіркуватим присмаком)	солодкий, менш приємний, іноді з гіркуватим присмаком
Консистенція	До кристалізації сироподібна, у процесі осадження дуже в'язка, після кристалізації щільна. Розшарування не допускається	
Кристалізація	Від дрібної до великозернистої	

Ознаками бродіння вважають активне пінення меду і виділення по всій його масі бульбашок газу із специфічним ароматом і присмаком. Такий мед у продаж не випускають.

Лабораторні методи дослідження

До фізико-хімічних методів дослідження відносять: визначення вмісту води, кількості інвертного цукру та кислотності. Крім цих методів, які використовуються для визначення якості меду, застосовуються спеціальні методи дослідження з метою виявлення фальсифікації меду.

Для більшості лабораторних аналізів готують водний розчин меду у співвідношенні 1:2. У більшу колбу поміщають 60 г меду і додають 120 мл теплої (30–40°C) дистильованої води. Перемішують до повного розчинення меду, а потім охолоджують до температури 15°C. Розведений таким чином мед у практиці лабораторних досліджень називають «розчином меду».

Для кількісних біохімічних досліджень готують 0,25–10 %-ні розчини меду в перерахунку на сухі речовини. Розрахунок ведуть за формулою:

$$X=M \cdot V / C,$$

де: X – кількість розчину меду заданої концентрації в перерахунку на сухі речовини, мл;

M – наважка меду;

V – кількість сухих речовин у меді, %;

c – задана концентрація розчину меду, %.

Визначення вмісту води. На ринках дозволяється продаж меду з вологістю до 21 %. Підвищений вміст води може бути в меді незрілому, фальсифікованому водою або рідким цукровим сиропом. Такий мед у продаж не допускається, бо він швидко піддається бродінню. Кількість води в меді можна визначити одним із способів.

Визначення водності ареометром. Метод ґрунтується на визначенні питомої маси розчину меду залежно від вмісту в ньому води. Що більше в меді води, то нижча його питома маса.

Хід визначення. Розчин меду (1:2) переливають у циліндр і за допомогою ареометра визначають питому масу. Питома маса натурального меду у водному розчині не нижче 1,110. За питомою масою і таблицею К.Віндіша визначають сухий залишок у розчині меду, потім проводять перерахунок на мед нерозведений і встановлюють відсоток вмісту води.

Наприклад, питома маса робочого розчину меду (1:2) за 15°C дорівнює 1,111, що відповідає 26,07 % сухого залишку. Позаяк мед розведений у 3 рази, сухий залишок нерозведеного меду становить: $26,07 \cdot 3 = 78,21$ %. Кількість води дорівнює: $100\% - 78,21\% = 21,79$ %. На точність показників впливають

температура розчину меду (визначення ведуть за 15°C, за потреби розчин підігривають або охолоджують), наявність механічних домішок.

Визначення водності рефрактометром. Метод ґрунтується на зміні рефракції світлових променів залежно від вмісту і співвідношення сухих речовин і води в меді. Що більше сухих речовин, то вище індекс рефракції. Мед із вологістю до 21% має показник рефракції не нижче 1,4840.

Таблиця 36

Визначення сухого залишку в розчині меду (1:2) за таблицею

К. Віндіша

Питома маса	Сухий залишок,%	Питома маса	Сухий залишок, %
1,101	23,91	1,114	26,71
1,102	24,13	1,115	26,92
1,103	24,34	1,116	26,13
1,104	24,56	1,117	26,35
1,105	24,78	1,118	26,56
1,106	24,99	1,119	26,77
1,107	25,21	1,120	27,98
1,108	25,42	1,121	28,19
1,109	25,64	1,122	28,40
1,110	25,85	1,123	28,61
1,111	26,07	1,124	28,68
1,112	26,28	1,125	29,03
1.113	26,50		

Хід визначення. 1–2 краплі досліджуваного меду наносять скляною паличкою на нижню призму рефрактометра Рл або РДу, попередньо юстрованого за дистильованою водою. Призми замикають. Гвинтом зміщують межу між світлою і темною зонами з точкою пересічення ниток в окулярі. За шкалою відзначають показники приладу. Визначення повторюють 3 рази і вираховують середнє арифметичне.

На точність показників впливають правильність роботи рефрактометра (налаштовують згідно з інструкцією), температура меду (якщо визначення проводять за 20°C, додають 0,00023 на Гс, а при температурі нижче 20°C віднімають 0,00023 на Гс). Воду, що сконцентрувалася на стінках пробірки, і мед перемішують скляною паличкою.

Визначення загальної кислотності

Натуральний мед містить невелику кількість органічних (мурашину, яблучну, лимонну, щавлеву, молочну та ін.) і неорганічних (соляну, фосфорну та ін.) кислот.

Загальну кислотність прийнято виражати градусами – це кількість мілілітрів 0,1 н. розчину їдкого натрію, витраченого на титрування 100 г меду.

Обладнання і реактиви: колба конічна на 100мл, піпетка на 20 мл, бюретка на 25 мл, 0,1 н. розчин їдкого натрію (калію), 10 %-ний спиртовий розчин фенолфталеїну, вага хімічна.

На точність визначення впливає рН дистильованої води (повинна бути 7,0), нормальність розчину лугу (точно 0,1 н.). За тривалого зберігання в бюретках нормальність лугу змінюється.

Хід визначення. У колбу наливають 100 мл 10%-ного розчину меду, додають 3–5 крапель 1 %-ного спиртового розчину фенолфталеїну (1 г розчиняють у 70 мл 96°-ного спирту і додають 29 мл дистильованої води) і титрують 0,1 н. розчином їдкого натру до блідо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 10 с. Титрування проводять 2 рази. Розходження в результатах паралельних визначень не повинно перевищувати +0,05.

Підвищений вміст кислот – показник закисання меду і накопичення оцтової кислоти або штучна інверсія сахарози в присутності кислот (штучний мед). Понижена кислотність може бути як наслідок фальсифікації меду цукровим сиропом, крохмалем, під час переробки бджолами цукрового сиропу (цукровий мед) тощо.

Визначення мінеральних речовин (золи)

Вміст мінеральних речовин знижується в меді за додавання до нього сахарози, глюкози, штучно інвертованого цукру.

У прожарений до постійної маси тигель беруть наважку меду 5–10 г (з точністю 0,1 г), яку обвуглюють до почорніння на газовій горілці або електроплитці. Потім пробу прожарюють протягом години за температури 600°C (червоний колір). Тигель охолоджують в ексикаторі над соляною кислотою протягом 30 хв. і зважують. Загальну кількість мінеральних речовин вираховують за формулою:

$$X = m^1 - m^0 / m \cdot 100,$$

де: X – загальна кількість золи; m^0 – маса тигля, г;

m^1 – маса тигля із золою, г; m – наважка меду, г.

Визначення інвертованого цукру

Сумарний вміст у меді глюкози і фруктози прийнято називати інвертованим цукром. Кількість інвертованого цукру в меді менше 70 % свідчить про його фальсифікацію. Однак нормальна кількість інвертованого цукру не гарантує натуральність продукту.

Виготовлення розчину меду. Із досліджуваного меду виготовляють 10 %-ний водний розчин. Потім із цього розчину готують 0,25 %-ний розчин.

Для цього в мірну колбу на 200 мл відміряють 5 мл 10 %-ного розчину меду, доводять до позначки водою і перемішують.

Хід визначення. У колбу відміряють 100 мл 1 %-ного розчину червоної кров'яної солі $K_3[Fe(CN)_6]$, 25 мл 10 %-ного розчину луку, 5 мл 0,25 %-ного розчину меду і краплю 1 %-ного розчину метиленового блакитного.

Суміш нагрівають до кипіння і за постійного слабкого кипіння титрують досліджуваним 0,25 %ним розчином меду до зникнення синього (наприкінці реакції злегка фіолетового) кольору. Відновлення метиленового блакитного редуруючими речовинами меду проходить з деяким запізненням, тому титрувати варто із швидкістю не більше краплі через 2 с. Відновлення забарвлення після остигання суміші до уваги не береться. Розходження між паралельними дослідженнями не повинно перевищувати 1%.

Визначення фальсифікації меду

Визначення допустимого вмісту інвертованого цукру. У колбу відміряють 10 мл 1 %-ного розчину червоної кров'яної солі, 2,5 мл 10 %-ного розчину луку і 5,8 мл 0,25 %-ного розчину досліджуваного меду. Вміст колби нагрівають до кипіння, кип'ятять 1 хв і додають 1 краплю 1 %-ного розчину метиленового блакитного. Якщо рідина не втрачає кольору, то в досліджуваному меді інвертованого цукру не менше 70 %; такий мед фальсифікований.

Визначення домішок штучно інвертованого меду. Для визначення в меді домішок штучно інвертованого цукру користуються реакцією, та ґрунтується на тому, що за перетворення тростинного (бурякового) цукру на інвертований посередником кислот частина левульози (плодового цукру) руйнується. При цьому утворюється оксиметил-фурфурол, розчинний у воді. Останній в присутності концентрованої хлористоводневої кислоти і резорцину дає вишнево-червоне забарвлення.

В порцелянову ступку беруть 4–6 г меду, додають 5–10 мл ефіру і старанно розтирають товкачиком, ефірну витяжку зливають у порцелянову чашку (годинникове скло) і додають 5–6 кристаликів резорцину. ефір випаровують за кімнатної температури. Потім на сухий залишок наносять 1–2 краплі концентрованої хлористоводневої кислоти (питома маса 1,125).

Облік реакції:

- брудно-зелений або жовтий колір – негативна;
- оранжевий або слабо-рожевий – слабкопозитивна (спостерігається під час підігрівання меду);
- червоний, вишнево-червоний, оранжевий, що швидко переходить у червоний, – позитивна (мед містить суміш штучного інвертованого цукру).

Визначення домішок сахарози (тростинного цукру).

За умови фальсифікації меду сахарозою погіршуються органолептичні показники, знижується діастазна активність, вміст мінеральних речовин та інвертованого цукру, а кількість тростинного цукру підвищується. Фальсифікат має праве повертання. Отже, для виявлення даного виду фальсифікації необхідно визначити органолептичні показники, діастазну активність, вміст золи, тростинного та інвертованого цукрів, оптичну активність.

Визначення цукрового меду

Цукровий (підкормочний, експресний) мед – продукт переробки бджолами сиропу, виготовленого із тростинного (бурякового) цукру. Виробництво цукрового меду вважається фальсифікацією і продаж його як бджолиного забороняється. Свіжовідкачаний цукровий мед має рідку консистенцію, світле забарвлення, слабовиражений аромат, властива натуральному меду терпкість відсутня.

Цукровий мед визначають за такими показниками: аромат (запах старих сотів), смак (прісний, пустий), консистенція (у свіжовідкачаного – рідка, при зберіганні – густа, клейка, липка, студениста), кристалізація (салоподібна), пильцевий склад (не має панівного пилку одного виду рослин), загальна кислотність не більше 1, вміст сахарози більше 5 %, золи – значно нижче 0,1 %. Фальсифікат має праве повертання.

Визначення підігрівання меду

Часто для продажу на ринок привозять мед, який попередньо нагрівали для декристалізації, зупинки бродіння і при фальсифікаціях.

Варто мати на увазі, що в меді, підігрітому вище 60°C, розпадаються ферменти. при цьому погіршуються органолептичні показники: мед темніє, послаблюється аромат, з'являється присмак карамелі. Цей вид фальсифікації можна встановити і якісною реакцією на діастазу.

Хід визначення. До 10 мл розчину меду 1:2 додають 1 мл 1 %-ного розчину крохмалю, збовтують і витримують 1 год на водяній бані за 40°C. після охолодження до кімнатної температури до суміші додають декілька крапель люголівського розчину. Якщо діастази немає, рідина зафарбовується в синій колір, бо крохмаль не розщеплюється. За наявності діастази рідина трохи потемніє, але синього забарвлення не буде. Незначне підігрівання меду можна визначити реакцією на оксиметилфурфурол. Отже, для визначення псування меду нагріванням варто визначити органолептичні показники, ферментативну активність, вміст оксиметилфурфуролу і сторонніх домішок.

Визначення бродіння меду

Мед може забродити за вмісту у ньому води більше 21 %. Мед має виражену гігроскопічність, тому зберігання його в негерметичній тарі за високої вологості призводить до підвищення вмісту в ньому води.

Осмофільні дріжджі активізуються, мед починає бродити. На початку бродіння відзначають посилення аромату, потім з'являється кислуватий запах (при нагріванні меду посилюється). Мед набухає, на поверхні з'являється піна, а в масі меду бульбашки газу. При мікроскопії такого меду виявляються дріжджі.

Визначення домішок (цукрової) меляси

За додавання цукрової меляси в мед погіршуються його органолептичні показники (запах меляси, висока в'язкість тощо), знижується вміст інвертованого цукру і діастазна активність. Фальсифікат має праве повертання. Крім того, під дією деяких реагентів осідають трисахарид рафіноза і хлориди, що містяться в мелясі. На цьому ґрунтується постановка якісних реакцій.

Реакція із сріблом азотнокислим

У пробірку наливають 5 мл розчину меду (1:2) і додають 5–10 крапель 5 %-ного розчину срібла азотнокислого (5 г на 95 мл дистильованої води). За позитивної реакції утворюється білий осад (хлористе срібло). Натуральний мед осаду не дає.

Реакція із свинцем оцтовокислим і метиловим спиртом

У колбі змішують 5 мл 10%-ного розчину меду, 2,5 г свинцю оцтовокислого і 22,5 мл метилового спирту. За наявності цукрової (бурякової) меляси утворюється значний жовтувато-білий осад. Розчин натурального меду стає ледь каламутним.

Визначення домішок крохмальної меляси

Додавання в мед крохмальної меляси викликає в ньому ті ж зміни, що і фальсифікація цукровою мелясою. Для визначення цієї суміші використовують якісні реакції.

Реакція з барієм хлористим

Під час технологічної обробки крохмальної меляси для нейтралізації сірчаної кислоти використовують кальцій вуглекислий. Залишкові його кількості, що містяться в мелясі, реагують з барієм хлористим. У пробірку наливають 5 мл профільтрованого розчину меду (1:2) і доливають краплями 10 %-ний розчин барію хлористого. Біле помутніння і білий осад, який з'явився після додавання перших крапель реактиву, вказує на наявність у меді крохмальної меляси.

Реакція з нашатирним спиртом

Під час технологічної обробці крохмальної меляси для засахарювання крохмалю використовують сірчану кислоту, залишкову кількість якої і визначають за допомогою нашатирного спирту.

У пробірку наливають 2 мл розчину меду (1:2) і додають краплями (5–10 крапель) нашатирний спирт. За наявності крохмальної меляси розчин зафарбовується в бурій колір і випадає бурій осад (амоній сірчаноокислий).

Спиртова реакція

Декстрини крохмальної меляси під дією спирту у присутності кислот випадають в осад. Декстрини натурального меду внаслідок незначного їх вмісту не осаджуються. В одну колбу наливають 10 мл нагрітого розчину меду (1:2), додають 3–5 крапель 10%ного розчину таніну, вміст струшують і фільтрують. У другій колбі змішують 2 мл фільтрату, дві краплі концентрованої сірчаної кислоти (питома маса 1,19), 20 мл 96°-ного етилового спирту. Утворення в суміші інтенсивного помутніння, яке випадає в осад, свідчить про фальсифікацію меду крохмальною мелясою.

Визначення суміші борошна і крохмалю

Борошно або крохмаль додають у мед для утворення видимості кристалізації.

Хід визначення. У пробірку наливають 3–5 мл розчину меду (1:2), нагрівають до кипіння, охолоджують за кімнатної температури і додають 3–5 крапель розчину люголю. Поява синього забарвлення вказує на домішку до меду борошна або крохмалю.

Визначення суміші желатину

Желатин додають у мед для підвищення густини. При цьому погіршуються смак й аромат меду, знижуються діастазна активність і вміст інвертованого цукру, кількість білка підвищується.

Хід визначення. У пробірці змішують 5 мл розчину меду в розведенні 1:2 і 5–10 крапель 5 %-ного розчину таніну. Утворення білих пластівців свідчить про наявність у меді желатину. Помутніння оцінюється як негативна реакція на желатин.

Визначення падевого меду

Падевий мед відноситься до натуральних. Супроти із квіткового він містить більше декстринів, сахарози, азотистих і мінеральних речовин, але менше інвертованих цукрів. Його дозволяють продавати, але на посуд з падевим медом наклеюють етикетку синього кольору, на якій вказано: «Мед падевий».

Органолептичне дослідження

Колір падевого меду може бути від світло-жовтого (із хвойних порід дерев) до темного (з листяних порід). Запах падевого меду деяких видів іноді неприємний, аромат слабкий або відсутній. Смак меду специфічний, буває із слабо гірким присмаком, неприємний. Густина значно вища, ніж у квітового (падевий мед у роті довгий час тримається грудочками). Бджоли запечатають цей мед у сотах так само, як і квітковий. Після викачування він кристалізується

дрібними (світлий мед) і великими (темний мед) кристалами. Падевий мед, зібраний з листяних порід дерев, кристалізується погано. За незначного вмісту паді мед за органолептичними показниками мало відрізняється від квіткового.

Лабораторні дослідження. Щоб відрізнити падевий мед від квіткового, використовують якісні і кількісні методи дослідження. Якісні реакції ґрунтується на тому, що в результаті дії деяких реагентів «падеві» речовини випадають в осад (здебільшого декстрини).

Спиртова реакція. У пробірці змішують 1 мл розчину меду і 10 мл 96%-ного етилового спирту. При цьому квітковий мед дає слабке помутніння і появу молочно-білого кольору; мед із домішками паді зумовлює сильне помутніння й утворення осаду. Ця реакція не показова для меду гречаного, який містить багато азотистих речовин, що спричиняють помутніння і утворення осаду. Для постановки реакції не можна брати менший об'єм спирту і другу його концентрацію.

Вапнована реакція. Вапновану воду готують із рівних частин негашеного вапна і дистильованої води. Розчин витримують 12 год, 2–3 рази перемішують протягом перших 3–4 год. Потім обережно зливають верхній шар прозорої рідини, який і використовують для реакції.

Реакція з свинцем оцтовокислим. У пробірці змішують 2 мл розчину меду (1:1), 2 мл дистильованої води, 5 крапель 25 %-ного розчину свинцю оцтовокислого і ставлять на водяну баню (80–100°C) на 3 хв. Утворення пухких пластівців, що випадають в осад, вказує на наявність паді.

Помутніння вмісту пробірки, виражене в різній мірі, без утворення пластівців і осаду вважають негативною реакцією. Якісні реакції дозволяють лише визначити падевий мед або наявність паді в меді. Більш точні результати отримують за допомогою кількісних методів.

У пробірці змішують 2 мл водного розчину меду (1:1) і 4 мл вапнованої води і нагрівають до кипіння. утворення пластівців бурого кольору, які випадають в осад, свідчить про наявність падевого меду. квітковий мед пластівців і осаду не утворює.

Фізико-хімічні показники меду повинні відповідати вимогам. таким чином, оцінити натуральність меду можна лише за комплексом органолептичних і фізико-хімічних показників.

Товарознавство меду

Мед розрізняють за джерелом збору, способом добування і обробки, регіональною ознакою (район) переважання медоносних рослин і географічним походженням. Крім квіткового і падевого натуральних медів, промисловість виробляє і штучний мед методом інверсії цукрового сиропу харчовими кислотами з додаванням медової есенції (для аромату) або 10 % натурального

меду. У ньому міститься:сахарози до 30%, інвертованого цукру – 47 %, золи – 0,4 %. Кислотність його нижча, ніж натурального. У харчовому відношенні він менш цінний, ніж натуральний мед.

Виробництво і продаж штучного меду дозволені, але підмішування штучного меду до квіткового є грубою фальсифікацією. За способом добування і обробки натуральний мед має кілька найменувань. Сотий – запечатані соти з медом (маса 3–4 кг), секційний – у невеликих сотах у спеціальних рамочках, шматковий – соти розрізані на шматки (маса 400 г), укладені в банки або вощений папір і залиті медом, відцентровий – відкачаний із сотів за допомогою медогонок, битий або м'ятий – одержаний шляхом повільного стікання із сотів в будь-яку посудину, банний – витікаючий під дією високих температур.

Самотік і банний мед зустрічаються рідко. Найбільш цінними є секційні меди – світлі, ароматні і здатні тривалий час не кристалізуватись.

Прискорені методи визначення квіткового меду

Визначення сахарози (за І.П.Генсіцьким). У пробірку до 5 мл 0,25 %-ного розчину меду додають 0,2 мл 40%-ного розчину їдкого натрію, суміш нагрівають на киплячій водяній бані протягом 10 хв і охолоджують до 20–25°C. потім до 1 мл окисленого розчину меду із піпетки-автомата додають 2 мл 1 %-ного розчину камфори в концентрованій сірчаній кислоті густиною 1,86, суміш старанно перемішують. Розчин камфори придатний для реакції протягом доби. при наявності в меді сахарози менше 2% розчин набуває світло-оранжевого забарвлення. Якщо сахарози більше 2%, то розчин стає вишневим або бордово-червоним. Це вказує, що мед падевий, цукровий або з домішкою цукру.

Визначення сахарози (за М.М. Герасименко).

0,25%-ний розчин меду обробляють 0,2 мл 40 %-ного розчину їдкого натрію, суміш нагрівають на киплячій водяній бані протягом 10 хв і охолоджують до 20–25°C. До 1 мл окисленого меду піпеткою вносять 1–2 краплі жовчі великої рогатої худоби і 2 мл концентрованої сірчаної кислоти густиною 1,86. Вміст пробірки добре струшують. Якщо в меді менше 2% сахарози, то розчин забарвлюється в жовто-оранжевий колір, при вмісті сахарози понад 2 % суміш набуває темно-вишневого або темно-бордового забарвлення.

Визначення вмісту фосфору в меді (за А.Д. Авшалумовою). Готують розчин меду 1:2. На фільтрувальний папір наносять краплю молібдату амонію і підсушують. Після підсушування на цю пляму наносять краплю приготовленого розчину меду і краплю 0,2 %-ного спиртового розчину бензидину. Папір підсушують і знову наносять насичений розчин натрію оцтовокислого.

Натуральний мед дає реакцію на фосфор у вигляді темно-синього забарвлення. Якщо мед штучний, цукровий – синій колір відсутній.

Люмінесцентний аналіз меду. Розчин меду (1:2) поміщають у пробірки, які при просвічуванні не флюоресціюють. Просвічування проводять люмінесцентним освітлювачем ОаД-41 під кутом 45° на віддалі 4–5 см від освітлювача в темній кімнаті за температури 18°C. В кожен пробірку наливають 10 мл розчину меду і просвічують.

Візуальну флюоресценцію можна проводити і так: 5 г меду поміщають на нефлюоресціююче предметне скло так, щоб його товщина не перевищувала 2–3 мм.

Натуральний квітковий мед високої якості люмінесціює в здебільшого жовтим кольором з зеленкуватим відтінком, водночас мед низької якості світиться трав'янисто-зеленим і синьо-зеленим кольорами, а штучний і фальсифікований цукром – свинцево-сірим кольором.

Контрольні запитання

1. Як поділяється мед за походженням, способом переробки і консистенцією?
2. Органолептичне дослідження меду.
3. Як визначають вологість меду?
4. Як визначають механічні домішки в меді?
5. Як визначають вміст мінеральних речовин в меді?
6. Правила відбору проб меду для лабораторного дослідження.
7. Способи фальсифікації меду, санітарна оцінка меду.

РОЗДІЛ 2

ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНІ ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ МОЛОКА ТА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Тема 9. Вимоги до молока-сировини коров'ячого відповідно до стандартів України та регламенту ЄС.

Відповідно до ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» молоко, що наготовляється, має бути отримане від здорових тварин у господарствах, які є благополучними щодо інфекційних захворювань.

Молоко повинно бути натуральним незбираним, чистим, без сторонніх, не властивих свіжому молоку присмаків і запахів. За фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками якості молоко розподіляють на три гатунки (сорти): екстра, вищий та перший – згідно із вимогами, вказаними в таблиці 37.

Таблиця 37

Порівняння показників якості та безпечності молока-сировини коров'ячого за стандартами України та країн ЄС

Показник, одиниця вимірювання	ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»			Регламент ЄС № 853/2004
	Норма для гатунків			
	екстра	вищий	перший	
Кислотність, °Т	від 16 до 17	від 16 до 18	від 16 до 19	–
рН	від 6,6 до 6,7		від 6,55 до 6,8	
Група чистоти, не нижче ніж	I			–
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікро-організмів (КМАФАнМ за температури 30°C), тис. КУО/см ³	≤100	≤300	≤500	<100
Температура молока, °С, не вище ніж	8			<6
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	≤400	≤400	≤500	<400
Точка замерзання, °С, не вище ніж	–0,520			–0,52

Молоко, що відповідає вимогам вищого, першого та другого гатунку, з температурою вище 10°C приймається за згодою сторін як неохоложене.

Молоко не повинне містити інгібіторів (мийно-дезінфікуючих засобів, консервуючих речовин, формаліну, соди, аміаку, перекису водню, антибіотиків). Кількість хімічних небезпечних контамінантів (солі важких

металів, пестицидів тощо) не повинна перевищувати показників, зазначених у табл. 38.

Таблиця 38

Показники безпеки молока

Найменування показника безпеки, одиниця виміру	Гранично допустимий рівень
токсичні елементи, мг/кг, не більше:	
Свинець	0,1 (0,05)
Кадмій	0,03 (0,02)
Арсен	0,06
Миш'як	0,05
Ртуть	0,005
Мідь	1,0
Цинк	5,0
Мікотоксини, мг/кг, не більше:	-
Афлатоксин в1 афлатоксин М ₁	0,001
Антибіотики, од/г, не більше:	0,0005
Антибіотики тетрациклінової групи пеніцилін	0,01
Стрептоміцин	0,01
Пестициди, мг/кг, не більше:	0,5
Гексахлоран	0,05
ГХЦГ (гамма-ізомер)	0,05 (0,01)
Інші пестициди згідно з переліком МБТ №5061–89	Не допускається
Нітрати, мг/кг, не більше	10
Гормональні препарати:	Не допускається
Діетилостильбестрол естрадіол-17	0,0002
Радіонукліди, бк/кг, не більше:	20
Стронцій-90 цезій-137	100

Примітка. У дужках вказані гранично допустимі рівні для молока, яке використовується для виробництва дитячих і дієтичних продуктів.

Молоко всіх гатунків повинно мати густину не менше 1027 кг/м³ за температури 20 °С. Масова частка жиру та масова частка білка в молоці мають відповідати базисним нормам, які затверджені Кабінетом Міністрів України у встановленому порядку. Протокол дослідження оформляють згідно додатку В.

Основні вимоги до молока, що реалізується на ринку, від тварин із домашніх господарств

В Україні виробляється молоко для промислової переробки (для молокопереробних підприємств), а також для безпосереднього продажу на ринку – як з господарств, так і від індивідуальних власників. Молоко повинно відповідати вимогам, зазначеним у «Правилах ветеринарно-санітарної експертизи молока і молочних продуктів та вимоги щодо їх реалізації». Молоко має бути отриманим від здорових тварин, що відзначається у ветеринарному документі (довідка, форма 2-Вет) і доставленим у чистій тарі, яка дозволена МОЗ для харчових продуктів. повинно бути свіжим, не фальсифікованим.

Власник зобов'язаний мати санітарну книжку. Молоко перевіряється за такими показниками якості та безпеки: органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні.

Колір нормального молока, одержаного від здорових корів – від білого до ясно-жовтого. Визначають його у лабораторному циліндрі при денному світлі. Запах молока має бути чистий, властивий молоку. Визначають його при переливанні з однієї колби в іншу, а також під час відкривання посуду, у якому доставлене молоко. Смак молока ледь солодкуватий, властивий молоку. при проведенні досліджень молоко повинне мати температуру (20±2°C). Консистенція нормального молока однорідна, без слизу, пластівців і білка, не тягуча. Визначають її при повільному переливанні молока з одного циліндра в інший. Молоко, розведене водою або знежиреним молоком, має надмірно рідку, водянисту консистенцію.

Відхилення органолептичних показників молока від нормальних класифікуються як вади, що можуть спричинятися різними факторами: захворюванням тварин, неправильною технікою одержання, обробки і зберігання молока, порушеннями в годівлі тварин тощо. Недоліки кормового походження виявляються відразу після видоювання молока, а бактеріального походження – при зберіганні. Класифікація та характеристика недоліків молока викладені у табл. 39.

Таблиця 39

Недоліки молока і те, що їх спричиняє

Вади молока	Причини появи недоліків
1	2
Вади запаху	
Аміачний	Тривале зберігання молока в корівнику у відкритій тарі; розвиток бактерій кишкової групи; зберігання молока в незадовільно вимитому, не продезінфікованому посуді.
Ацетоновий	Ацетонемія, поїдання силосу, що містить ацетон.
Дріжджовий, спиртовий	Зберігання забрудненого молока за низької температури.

1	2
Маслянокислий	Маслянокисле бродіння.
Тютюновий	Зберігання молока в накуреному приміщенні.
Кислий	Зберігання молока в недостатньо чистому посуді. передчасне скисання – скипається при кип'ятінні, маючи нормальну чи підвищену кислотність, у результаті обсіменіння мікрококами, мамококами, споровими паличками, що виділяють ферменти, подібний до сичужного; поїдання кислого щавлю – молоко при цьому швидко зсідається і погано збивається в масло.
Хлівний	Фільтрація молока безпосередньо в корівнику, потрапляння в нього часток шкіряного покриву тварини, гною, підстилки тощо; тривале зберігання молока на скотному дворі.
Затхлий	Зберігання парного молока в щільно закритій тарі, наявність анаеробних гнильних мікроорганізмів у щільно закритому неохолодженому молоці, розвиток молочнокислих бактерій при зберіганні молока в закритому посуді.
Гнильний	Розвиток у молоці гнильної мікрофлори; згодовування загнилих та пліснявих кормів.
Силосний	Зберігання молока, молочного посуду та фільтруючих матеріалів у приміщенні, де знаходиться силос (особливо неякісний), що містить значну кількість летких жирних кислот, спирти, ефіри, продукти гниття.
Специфічний (окремих рослин)	Згодовування тваринам дикого часнику і цибулі, гірчиці, ріпаку, ромашки, кмину, анісу та ін.
Рибний	Згодовування коровам рибного борошна, випасання на заливних луках, напування водою з водоростями; зберігання молока у приміщенні де є риба, у металевому посуді (гідроліз лецитину з утворенням триметиламіну).
Медикаментозний	Застосування різних медикаментозних засобів, антигельмінтиків, інсектицидів, деззасобів (карболова кислота, креолін, хлорне вапно та ін.). Зберігання молока в приміщенні, де знаходяться або знаходилися креолін, скипидар, карболова кислота, дьоготь, йодоформ тощо.
Вади смаку	
Гіркий	Поїдання тваринами значної кількості рослин і кормів таких, як полин, цибуля, польова гірчиця, буркун, сира картопля, гнилі коренебульбоплоди, згіркла макуха, призводить до захворювання печінки, травного тракту, маститу, ендометриту, ящуру. Гнильні бактерії, дріжджі, психротрофні мікроорганізми.
Згірклиий	Розлад травлення, мастити. Болотні пасовища. Мікроорганізми, що розкладають жири (ліполіз) з утворенням масляної кислоти, альдегідів, кетонів. Стародійне молоко, молозиво. Аборт, статеве збудження, німфоманія. Вплив сонячних променів і високої температури повітря.
Солонуватий	Мастити, туберкульоз молочної залози, стародійне молоко домішки молозива.
Рибний	Згодовування коровам великої кількості рибного борошна, напування водою з водоростями, зберігання молока у приміщенні, де є риба.
Мильний	Польовий хвощ. Туберкульоз молочної залози. фальсифікація молока содою. Зберігання свіжовидоєного молока у закритій тарі. Розмноження пептонізуючих бактерій та тих, що утворюють аміак; обсіменіння гнильними бактеріями.

Кормовий	Поїдання тваринами великої кількості рослин, що містять ефірну олію, та люцерни, буркуну, ріпи, брукви, турнепс; редиски, буряків, капусти, полину, дикої гірчиці, суріпки, дикого часнику та цибулі, жовтцю, ромашки, чемериці, м'яти, деревію та ін.
Гострий	Поїдання свіжої кропиви, хмелю, водяного перцю.
Металевий	Зберігання та перевезення молока у лужному, заіржавілому або мідному посуді. напування корів водою з високим вмістом окису заліза; дія на молоко сонячного проміння.
Присмак нафтопродуктів	Потрапляння в молоко нафтопродуктів, годівля корів силосом, у який при заготівлі (трамбування трактором) потрапили нафтопродукти.
Вади кольору	
Блакитно-синюватий відтінок	Мастити, туберкульоз молочної залози. Пігментоутворюючі мікроорганізми. Корми – хвощ болотний, буркун, гречка, люцерна, воловник та ін. Зберігання молока в оцинковому посуді.
Рожево-червонуватий відтінок	Домішки крові при травмах молочної залози. Корми – жовтець, кормова капуста, осока, очерет, хвощ, морква і столовий буряк, молоді пагони листяних та хвойних дерев. пігментоутворюючі мікроорганізми. піроплазмоз, отруєння, сибірка, пастерельоз, геморагічний мастит.
Надмірно жовте	Захворювання тварин на ящур, жовтяницю, гнійний мастит, лептоспіроз, гемоспоридіоз. Домішки молозива, молоко корів деяких жирномолочних порід (джерсейська, гернсейська). Корми – морква, кукурудза та ін. Медикаменти – антибіотики тетрациклінового ряду та ін. Наявність мікроорганізмів, дріжджів та грибів, що виробляють жовтий пігмент.
Вади консистенції	
Тягуче	Бактеріального походження: частіше спостерігаються у збірному молоці через декілька годин після доїння в результаті розвитку слизоутворюючих рас мікроорганізмів. Мастит, спричинений бактеріями групи кишкової палички, ящур, лептоспіроз. Тривале зберігання молока за температури нижче 10°C. Небактеріального походження: наявність фібрину та лейкоцитів у молоці окремих корів, домішки молозива, поїдання коровами гнилих та запліснявілих кормів.
Пінисте	Наявність у молоці бактерій колі-аерогенної групи, дріжджів, маслянокислих мікроорганізмів. Тривале зберігання на холоді сирого, пастеризованого або кип'яченого молока (пептонізація білків з утворенням лужних продуктів розкладу).
Водянисте	Надмірна кількість у раціоні водянистих кормів (барда, жом, буряки, гичка, капуста, бруква, турпенс та ін.). Період тічки. Розбавлення молока водою, розморожування неправильно замороженого молока. Туберкульоз, серозне запалення молочної залози.
Сирнисте	Розвиток у молоці пептонізуючих рас молочнокислої мікрофлори та розмноження бактерій колі-аерогенної групи, мікроорганізмів, що виробляють сичужний фермент (протей та ін.), молока. Висока кислотність, мастити, домішки стародійного молока, молозива.

Контрольні питання

1. У чому відмінність між ДСТУ 3692-97 та ДСТУ 3662:2018?
2. Назвіть основні показники за якими приймають молоко-сировину згідно ДСТУ 3662:2018?
3. Причини виникнення вад молока?

4. Які ви знаєте вади кольору молока?
5. Які ви знаєте вади консистенції молока?
6. Показники безпеки молока?

Тема 10. Ветерицнарно-саанітарна експертиаза молока-сировин.

Органолептичне оцінювання

Цей метод стосується сирого і термічно обробленого коров'ячого молока і використовується як арбітражний. Для дослідження в чисту суху колбу з пришліфованим корком об'ємом 100 см^3 відбирають $60 \pm 5 \text{ см}^3$ молока.

Між шліфованою шийкою і корком вкладають смужку алюмінієвої фольги. Сире молоко пастеризують на водяній бані. Рівень води в бані повинен бути на 1-2 см вище за рівень молока у колбі.

Температура води у бані повинна становити $85 \pm 5^\circ\text{C}$. Через 30 секунд після досягнення температури 72°C проби виймають із водяної бані, охолоджують до $37 \pm 2^\circ\text{C}$. Термічно оброблене молоко підігривають на водяній бані як і сире молоко.

Оцінку запаху і смаку молока здійснює комісія, яка складається не менше ніж з 3-ох експертів, спеціально підготовлених і атестованих.

Запах і смак молока визначають як безпосередньо після відбору проб, так і після їх зберігання і транспортування протягом не більше 4 годин за температури $4 \pm 2^\circ\text{C}$ (протокол дослідження додаток Д).

Колір молока визначають у циліндрі з прозорого скла у променях відбитого денного світла. Результати досліджень проб порівнюють із контрольною пробкою молока без вад запаху і смаку з оцінкою «5 балів».

Відразу після відкриття колби визначають запах молока.

Потім $20 \pm 2 \text{ см}^3$ молока наливають у суху чисту склянку і оцінюють смак. Оцінку запаху і смаку проводять за п'ятибальною шкалою таблиця 40.

Оцінка запаху і смаку молока

Запах і смак	Оцінка	Бали
Чистий, приємний, ледь солодкуватий	відмінно	5
Недостатньо виражений, пустий	добре	4
Слабкий кормовий, слабкий окислений, слабкий хлівний, слабкий ліполізний, слабкий нечистий	задовільно	3
Виражений кормовий, у т.ч. цибулі, часнику, полину та інших трав, які зумовлюють гіркий, хлівний, солоний, окислений, ліполізний або затхлий смак молока	погано	2
Гіркий, прогірклий, пліснявильний, гнилісний; запах і смак нафтопродуктів, лікарських, мийних, дезінфікуючих засобів та інших хімікатів	погано	1

Якщо розходження в оцінці запаху і смаку окремими експертами перевищує один бал, оцінка проби повинна бути повторена не раніше ніж через 30 хвилин. За кінцевий результат досліджень приймають середнє арифметичне результатів оцінок, які присуджені експертами. Результат округлюють до цілого числа.

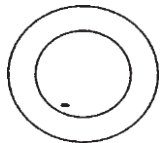

Молоко з оцінками «5 і 4 бали» відносять до екстра, вищого, або першого гатунку, залежно від інших показників, які встановлені в ДСТУ 3662:2018. Молоко з оцінкою «3 бали» відносять до – до несортного

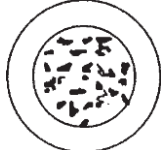
Визначення чистоти молока

Метод ґрунтується на відокремленні механічних домішок із проби молока шляхом проціджування його через фільтр і візуальному порівнянні фільтра з еталоном (табл. 41).

Таблиця 41

Характеристика груп чистоти молока при фільтруванні

Група чистоти	Зразок порівняння	Характеристика
Перша		На фільтрі відсутні частини механічних домішок. Допускається для сирого молока наявність на фільтрі двох частинок механічних домішок.
Друга		На фільтрі є окремі частинки механічних домішок (до 13 частинок).

Третя		На фільтрі помітний осад частинок механічних домішок (волосинки, частинки корму, піску).
-------	---	--

- третя: на фільтрі помітний осад механічних домішок (волосини, частинки кормів) Для визначення чистоти молока застосовується прилад з діаметром фільтруючої поверхні 27-30мм.

Фільтр гладенькою поверхнею догори вставляють у прилад і пропускають через нього 250 мл молока середньої проби з температурою 35°C.

Після закінчення фільтрування фільтр виймають і переносять на аркуш пергаментного паперу та просушують не допускаючи потрапляння пилу.

Залежно від кількості механічних домішок молоко поділяють на 3 групи:

- перша: на фільтрі відсутні механічні домішки (для сирого молока допускається наявність на фільтрі не більше двох частинок механічних домішок);

- друга: на фільтрі є механічні домішки (до 13 частинок);

При зміні кольору фільтра молоко, незалежно від кількості механічних домішок на фільтрі, відносять до третьої групи чистоти.

Ареометричний метод визначення густини молока і молочних продуктів

Густину коров'ячого молока, що заготовляється, пастеризованого (незбираного, з підвищеним вмістом жиру, білкового, вітамінізованого, знежиреного) і стерилізованого, а також інших тварин, визначають за 20±0,5°C.

Густина молока, що заготовляється, повинна визначатися не раніше ніж через 2 години після доїння. Густина кисломолочних продуктів визначають у підготовленій суміші до скисання (сквашування) за 20±2°C.

Перед визначенням густини проби з відстояним шаром вершків нагрівають до 35±5°C, перемішують і охолоджують за 20±2°C.

Ареометри і необхідна скляна апаратура повинні бути ретельно вимиті мийними розчинами, сполоснуті дистильованою або кип'яченою питною водою, а залишки вологи видалені лляною тканиною або рушником, після чого вся апаратура повинна бути витримана на повітрі до повного висихання.

При масових аналізах допускається ополіскування циліндра молоком, відібраним для чергового визначення густини іншої досліджуваної проби молока.

Після підготовки ареометра до вимірювань торкатись руками до його робочої частини не дозволяється. Ареометр беруть за верхню частину стержня, вільну від шкали.

Пробу об'ємом 0,25 або 0,50 дм³ ретельно перемішують і обережно, щоб уникнути утворення піни, переливають по стінці в сухий циліндр, який треба тримати у злегка нахиленому положенні. Якщо на поверхні проби в циліндрі утворилась піна, її знімають мішалкою.

Циліндр із досліджуваною пробую встановлюють на рівні горизонтальної поверхні і визначають температуру проби t_1 . Відлік показників температури проводять не раніше ніж через 2-4 хвилини після опускання термометра в пробу.

Сухий і чистий ареометр опускають повільно у досліджувану пробу, занурюючи його доти, поки до припустимої мітки ареометричної шкали не залишиться 3-4 мм, потім залишають його у вільно плаваючому стані. ареометр не повинен торкатись стінок циліндра.

Перший відлік показника густини проводять візуально зі шкали ареометра через 3 хвилини після встановлення його в нерухомому стані. Визначення проводять у двократній повторності. Під час відліку показників густини око повинно знаходитись на рівні меніска. Відлік показників проводять по верхньому краю меніска.

Потім вимірюють температуру t_2 проби. Розходження між повторними визначеннями густини (послідовно одне визначення за іншим в одній і тій самій пробі) не повинно перевищувати 0,5 кг/м³.

Під час проведення масових вимірювань густини молока при вимірюванні густини чергової проби допускається торкатися нижнім кінцем ареометра, який витягнутий з молока, до внутрішньої поверхні циліндра. Після того як стікла з ареометра основна частина молока, його негайно занурюють в інший циліндр з новою пробую молока. Не допускається засихання молока на поверхні ареометра.

За середнє значення температури t досліджуваної проби приймають середнє арифметичне результатів двох показань t_1 і t_2 .

За середнє значення показань ареометра за температури t (g_{tcp}) досліджуваної проби молока приймають середнє арифметичне результатів двох показань g_1 і g_2 .

Якщо проба під час визначення густини мала температуру вище або нижче 20°C, то результати визначення густини при температурі t мають бути приведені до 20°C згідно із таблицями 41-42.

Таблиця 41

Приведення густини коров'ячого молока до 20°C

Густина молока gтср,кг/м ³	Густина, приведена до 20°C, за температури молока t, °C						
	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0
1	2	3	4	5	6	7	8
1025,5	1023,9	1024,1	1024,2	1024,4	1024,5	1024,7	1024,9
1026,0	1024,4	1024,6	1024,7	1024,9	1025,0	1025,2	1025,4
1026,5	1024,9	1025,1	1025,2	1025,4	1025,5	1025,7	1025,9
1027,0	1025,4	1025,6	1025,7	1025,9	1026,0	1026,2	1026,4
1027,5	1025,9	1026,1	1026,2	1026,4	1026,5	1026,7	1026,9
1028,0	1026,4	1026,6	1026,7	1026,9	1027,0	1027,2	1027,4
1028,5	1026,9	1027,1	1027,2	1027,1	1027,5	1027,7	1027,9
1029,0	1027,4	1027,6	1027,7	1027,9	1028,0	1028,2	1028,4
1029,5	1027,9	1028,1	1028,2	1028,4	1028,5	1028,7	1028,9
1030,0	1028,4	1028,6	1028,7	1028,9	1029,0	1029,2	1029,4
1030,5	1028,9	1029,1	1029,2	1029,4	1029,5	1029,7	1029,9
1031,0	1029,4	1029,6	1029,7	1029,9	1030,0	1030,2	1030,4
1031,5	1029,9	1030,1	1030,2	1030,4	1030,5	1030,7	1030,9
1032,0	1030,4	1030,6	1030,7	1030,9	1031,0	1031,2	1031,4
1032,5	1030,9	1031,1	1031,2	1031,4	1031,5	1031,7	1031,9
1033,0	1031,4	1031,6	1031,7	1031,9	1032,0	1032,2	1032,4
1033,5	1031,9	1032,1	1032,2	1032,4	1032,5	1032,7	1032,9
1034,0	1032,4	1032,6	1032,7	1032,9	1033,0	1033,2	1033,4
1034,5	1032,9	1033,1	1033,2	1033,4	1033,5	1033,7	1033,9
1035,0	1033,4	1033,6	1033,7	1033,9	1034,0	1034,2	1034,4
1035,5	1033,9	1034,1	1034,2	1034,4	1034,5	1034,7	1034,9
1036,0	1034,4	1034,6	1034,7	1034,9	1035,0	1035,2	1035,4
Густина молока gтср,кг/м ³	Густина, приведена до 20°C, за температури молока t, °C						
	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5
1025,0	1024,5	1024,7	1024,8	1025,0	1025,2	1025,3	1025,5
1025,0	1024,5	1024,7	1024,8	1025,0	1025,2	1025,3	1025,5
Густина молока gтср,кг/м ³	Густина, приведена до 20°C, за температури молока t, °C						
	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5
1025,5	1025,0	1025,2	1025,3	1025,5	1025,7	1025,8	1026,0
1026,0	1025,5	1025,7	1025,8	1026,0	1026,2	1026,3	1026,5
1026,5	1026,0	1026,2	1026,3	1026,5	1026,7	1026,8	1027,0

1027,0	1026,5	1026,7	1026,8	1027,0	1027,2	1027,3	1027,5
1027,5	1027,0	1027,2	1027,3	1027,5	1027,7	1027,8	1028,0
1028,0	1027,5	1027,7	1027,8	1028,0	1028,2	1028,3	1028,5
1028,5	1028,0	1028,2	1028,3	1028,5	1028,7	1028,8	1029,0
1029,0	1028,5	1028,7	1028,8	1029,0	1029,2	1029,3	1029,5
1029,5	1029,0	1029,2	1029,3	1029,5	1029,7	1029,8	1030,0
1030,0	1029,5	1029,7	1029,8	1030,0	1030,2	1030,3	1030,5
1030,5	1030,0	1030,2	1030,3	1030,5	1030,7	1030,8	1031,0
1031,0	1030,5	1030,7	1030,8	1031,0	1031,2	1031,3	1031,5
1031,5	1031,0	1031,2	1031,3	1031,5	1031,7	1031,8	1032,0
1032,0	1031,5	1031,7	1031,8	1032,0	1032,2	1032,3	1032,5
1032,5	1032,0	1032,2	1032,3	1032,5	1032,7	1032,8	1033,0
1033,0	1032,5	1032,7	1032,8	1033,0	1033,2	1033,3	1033,5
1033,5	1033,0	1033,2	1033,3	1033,5	1033,7	1033,8	1034,0
1034,0	1033,5	1033,7	1033,8	1034,0	1034,2	1034,3	1034,5
1034,5	1034,0	1034,2	1034,3	1034,5	1034,7	1034,8	1035,0
1035,0	1034,5	1034,7	1034,8	1035,0	1035,2	1035,3	1035,5
1035,5	1035,0	1035,2	1035,3	1035,5	1035,7	1035,8	1036,0
1036,0	1035,5	1035,7	1035,8	1036,0	1036,2	1036,3	1036,5
Густина молока $\rho_{\text{ср}}, \text{кг/м}^3$	Густина, приведена до 20°C, за температуримолока t, °C						
	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0
1025,0	1025,6	1025,8	1026,0	1026,1	1026,3	1026,4	1026,6
1025,5	1026,1	1026,3	1026,5	1026,6	1026,8	1026,9	1027,1
1026,0	1026,6	1026,8	1027,0	1027,1	1027,3	1027,4	1027,6
1026,5	1027,1	1027,3	1027,5	1027,6	1027,8	1027,9	1028,1
Густина молока $\rho_{\text{ср}}, \text{кг/м}^3$	Густина, приведена до 20°C, при температурі молока t, °C						
	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0
1027,0	1027,6	1027,8	1028,0	1028,1	1028,3	1028,4	1028,6
1027,5	1028,1	1028,3	1028,5	1028,6	1028,8	1028,9	1029,1
1028,0	1028,6	1028,8	1029,0	1029,1	1029,3	1029,4	1029,6
1028,5	1029,1	1029,3	1029,5	1029,6	1029,8	1029,9	1030,1
1029,0	1029,6	1029,8	1030,0	1030,1	1030,3	1030,4	1030,6
1029,5	1030,1	1030,3	1030,5	1030,6	1030,8	1030,9	1031,1
1030,0	1030,6	1030,8	1031,0	1031,1	1031,3	1031,4	1031,6
1030,5	1031,1	1031,3	1031,5	1031,6	1031,8	1031,9	1032,1
1031,0	1031,6	1031,8	1032,0	1032,1	1032,3	1032,4	1032,6
1031,5	1032,1	1032,3	1032,5	1032,6	1032,8	1032,9	1033,1
1032,0	1032,6	1032,8	1033,0	1033,1	1033,3	1033,4	1033,6
1032,5	1033,1	1033,3	1033,5	1033,6	1033,8	1033,9	1034,1
1033,0	1033,6	1033,8	1034,0	1034,1	1034,3	1034,4	1034,6
1033,5	1034,1	1034,3	1034,5	1034,6	1034,8	1034,9	1035,1
1034,0	1034,6	1034,8	1035,0	1035,1	1035,3	1035,4	105,6

1034,5	1035,1	1035,3	1035,5	1035,6	1035,8	1035,9	1036,1
1035,0	1035,6	1035,8	1036,0	1036,1	1036,3	1036,4	1036,6
1035,5	1036,1	1036,3	1036,5	1036,6	1036,8	1036,9	1037,1
1036,0	1036,6	1036,8	1037,0	1037,1	1037,3	1037,4	1037,6

Таблиця 42

Приведення густини знежиреного молока до 20°C

Густина молока g _{тср} ,кг/м ³	Густина, приведена до 20°C, за температури молока t, °C						
	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0
1	2	3	4	5	6	7	8
1028,0	1026,7	1026,8	1027,0	1027,1	1027,2	1027,4	1027,5
1028,5	1027,2	1027,3	1027,5	1027,6	1027,7	1027,9	1028,0
1029,0	1027,7	1027,8	1028,0	1028,1	1028,2	1028,4	1028,5
1029,5	1028,2	1028,3	1028,5	1028,6	1028,7	1028,9	1029,0
1030,0	1028,7	1028,8	1029,0	1029,1	1029,2	1029,4	1029,5
Густина молока g _{тср} ,кг/м ³	Густина, приведена до 20°C, за температури молока t, °C						
	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0
1030,5	1029,2	1029,3	1029,5	1029,6	1029,7	1029,9	1030,0
1031,0	1029,7	1029,8	1030,0	1030,1	1030,2	1030,4	1030,5
1031,5	1030,2	1030,3	1030,5	1030,6	1030,7	1030,9	1031,0
1032,0	1030,7	1030,8	1031,0	1031,1	1031,2	1031,4	1031,5
1032,5	1031,2	1031,3	1031,5	1031,6	1031,7	1031,9	1032,0
1033,0	1031,7	1031,8	1032,0	1032,1	1032,2	1032,4	1032,5
1033,5	1032,2	1032,3	1032,5	1032,6	1032,7	1032,9	1033,0
1034,0	1032,7	1032,8	1033,0	1033,1	1033,2	1033,4	1033,5
1034,5	1033,2	1033,3	1033,5	1033,6	1033,7	1033,9	1034,0
1035,0	1033,7	1033,8	1034,0	1034,1	1034,2	1034,4	1034,5
1035,5	1034,2	1034,3	1034,5	1034,6	1034,7	1034,9	1035,0
1036,0	1034,7	1034,8	1035,0	1035,1	1035,2	1035,4	1035,5
1036,5	1035,2	1035,3	1035,5	1035,6	1035,7	1035,9	1036,0
1037,0	1035,7	1035,8	1036,0	1036,1	1036,2	1036,4	1036,5
1037,5	1036,2	1036,3	1036,5	1036,6	1036,7	1036,9	1037,0
1038,0	1036,7	1036,8	1037,0	1037,1	1037,2	1037,4	1037,5
Густина молока g _{тср} ,кг/м ³	Густина, приведена до 20°C, за температури молока t, °C						
	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5
1028,0	1027,6	1027,7	1027,9	1028,0	1028,1	1028,3	1028,4
1028,5	1028,1	1028,2	1028,4	1028,5	1028,6	1028,8	1028,9
1029,0	1028,6	1028,7	1028,9	1029,0	1029,1	1029,3	1029,4
1029,5	1029,1	1029,2	1029,4	1029,5	1029,6	1029,8	1029,9

1030,0	1029,6	1029,7	1029,9	1030,0	1030,1	1030,3	1030,4
1030,5	1030,1	1030,2	1030,4	1030,5	1030,6	1030,8	1030,9
1031,0	1030,6	1030,7	1030,9	1031,0	1031,1	1031,3	1031,4
1031,5	1031,1	1031,2	1031,4	1031,5	1031,6	1031,8	1031,9
1032,0	1031,6	1031,7	1031,9	1032,0	1032,1	1032,3	1032,4
1032,5	1032,1	1032,2	1032,4	1032,5	1032,6	1032,8	1032,9
1033,0	1032,6	1032,7	1032,9	1033,0	1033,1	1033,3	1033,4
Густина молока g _{тср} ,кг/м ³	Густина, приведена до 20°C, за температури молока t, °C						
	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5
1033,5	1033,1	1033,2	1033,4	1033,5	1033,6	1033,8	1033,9
1034,0	1033,6	1033,7	1033,9	1034,0	1034,1	1034,3	1034,4
1034,5	1034,1	1034,2	1034,4	1034,5	1034,6	1034,8	1034,9
1035,0	1034,6	1034,7	1034,9	1035,0	1035,1	1035,3	1035,4
1035,5	1035,1	1035,2	1035,4	1035,5	1035,6	1035,8	1035,9
1036,0	1035,6	1035,7	1035,9	1036,0	1036,1	1036,3	1036,4
1036,5	1036,1	1036,2	1036,4	1036,5	1036,6	1036,8	1036,9
1037,0	1036,6	1036,7	1036,9	1037,0	1037,1	1037,3	1037,4
1037,5	1037,1	1037,2	1037,4	1037,5	1037,6	1037,8	1037,9
1038,0	1037,6	1037,7	1037,9	1038,0	1038,1	1038,3	1038,4
Густина молока g _{тср} ,кг/м ³	Густина, приведена до 20°C, за температури молока t, °C						
	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0
1028,0	1028,5	1028,7	1028,8	1028,9	1029,0	1029,2	1029,3
1028,5	1029,0	1029,2	1029,3	1029,4	1029,5	1029,7	1029,8
1029,0	1029,5	1029,7	1029,8	1029,9	1030,0	1030,2	1030,3
1029,5	1030,0	1030,2	1030,3	1030,4	1030,5	1030,7	1030,8
1030,0	1030,5	1030,7	1030,8	1030,9	1031,0	1031,2	1031,3
1030,5	1031,0	1031,2	1031,3	1031,4	1031,5	1031,7	1031,8
1031,0	1031,5	1031,7	1031,8	1031,9	1032,0	1032,2	1032,3
1031,5	1032,0	1032,2	1032,3	1032,4	1032,5	1032,7	1032,8
1032,0	1032,5	1032,7	1032,8	1032,9	1033,0	1033,2	1033,3
1032,5	1033,0	1033,2	1033,3	1033,4	1033,5	1033,7	1033,8
1033,0	1033,5	1033,7	1033,8	1033,9	1034,0	1034,2	1034,3
1033,5	1034,0	1034,2	1034,3	1034,4	1034,5	1034,7	1034,8
1034,0	1034,5	1034,7	1034,8	1034,9	1035,0	1035,2	1035,3
1034,5	1035,0	1035,2	1035,3	1035,4	1035,5	1035,7	1035,8
1035,0	1035,5	1035,7	1035,8	1035,9	1036,0	1036,2	1036,3
1035,5	1036,0	1036,2	1036,3	1036,4	1036,5	1036,7	1036,8
1036,0	1036,5	1036,7	1036,8	1036,9	1037,0	1037,2	1037,3

Густина молока g _{тср} , кг/м ³	Густина, приведена до 20°C, за температури молока t, °C						
	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0
1036,5	1037,0	1037,2	1037,3	1037,4	1037,5	1037,7	1037,8
1037,0	1037,5	1037,7	1037,8	1037,9	1038,0	1038,2	1038,3
1037,5	1038,0	1038,2	1038,3	1038,4	1038,5	1038,7	1038,8
1038,0	1038,5	1038,7	1038,8	1038,9	1039,0	1039,2	1039,3
Густина молока g _{тср} , кг/м ³	Густина, приведена до 20°C, за температури молока t, °C						
	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0
1028,0	1028,5	1028,7	1028,8	1028,9	1029,0	1029,2	1029,3
1028,5	1029,0	1029,2	1029,3	1029,4	1029,5	1029,7	1029,8
1029,0	1029,5	1029,7	1029,8	1029,9	1030,0	1030,2	1030,3
1029,5	1030,0	1030,2	1030,3	1030,4	1030,5	1030,7	1030,8
1030,0	1030,5	1030,7	1030,8	1030,9	1031,0	1031,2	1031,3
1030,5	1031,0	1031,2	1031,3	1031,4	1031,5	1031,7	1031,8
1031,0	1031,5	1031,7	1031,8	1031,9	1032,0	1032,2	1032,3
1031,5	1032,0	1032,2	1032,3	1032,4	1032,5	1032,7	1032,8
1032,0	1032,5	1032,7	1032,8	1032,9	1033,0	1033,2	1033,3
1032,5	1033,0	1033,2	1033,3	1033,4	1033,5	1033,7	1033,8
1033,0	1033,5	1033,7	1033,8	1033,9	1034,0	1034,2	1034,3
1033,5	1034,0	1034,2	1034,3	1034,4	1034,5	1034,7	1034,8
1034,0	1034,5	1034,7	1034,8	1034,9	1035,0	1035,2	1035,3
1034,5	1035,0	1035,2	1035,3	1035,4	1035,5	1035,7	1035,8
1035,0	1035,5	1035,7	1035,8	1035,9	1036,0	1036,2	1036,3
1035,5	1036,0	1036,2	1036,3	1036,4	1036,5	1036,7	1036,8
1036,0	1036,5	1036,7	1036,8	1036,9	1037,0	1037,2	1037,3
1036,5	1037,0	1037,2	1037,3	1037,4	1037,5	1037,7	1037,8
1037,0	1037,5	1037,7	1037,8	1037,9	1038,0	1038,2	1038,3
1037,5	1038,0	1038,2	1038,3	1038,4	1038,5	1038,7	1038,8
1038,0	1038,5	1038,7	1038,8	1038,9	1039,0	1039,2	1039,3

Таблиця 43

Поправка для визначення фактичної густини коров'ячого молока у діапазоні температур 10–15°C

Температура молока t при вимірюванні густини, °C	Значення величини поправки за температури молока, що заготовляється, °C									
	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5
15,0	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2
15,5	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	0,8	0,6	0,5	0,3
16,0	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	0,8	0,6	0,5
16,5	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	0,8	0,6
17,0	2,2	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	0,8
17,5	2,4	2,2	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0
18,0	2,6	2,4	2,2	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1
18,5	2,7	2,6	2,4	2,2	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3
19,0	2,9	2,7	2,6	2,4	2,2	2,1	1,9	1,8	1,6	1,4
19,5	3,0	2,9	2,7	2,6	2,4	2,2	2,1	1,9	1,8	1,6
20,0	3,2	3,0	2,9	2,7	2,6	2,4	2,2	2,1	1,9	1,8
20,5	3,4	3,2	3,0	2,9	2,7	2,6	2,4	2,2	2,1	1,9
21,0	3,5	3,4	3,2	3,0	2,9	2,7	2,6	2,4	2,2	2,1
21,5	3,7	3,5	3,4	3,2	3,0	2,9	2,7	2,6	2,4	2,2
22,0	3,8	3,7	3,5	3,4	3,2	3,0	2,9	2,7	2,6	2,4
22,5	4,0	3,8	3,7	3,5	3,4	3,2	3,0	2,9	2,7	2,6
23,0	4,2	4,0	3,8	3,7	3,5	3,4	3,2	3,0	2,9	2,7
23,5	4,3	4,2	4,0	3,8	3,7	3,5	3,4	3,2	3,0	2,9
24,0	4,5	4,3	4,2	4,0	3,8	3,7	3,5	3,4	3,2	3,0
24,5	4,6	4,5	4,3	4,2	4,0	3,8	3,7	3,5	3,4	3,2
25,0	4,8	4,6	4,5	4,3	4,2	4,0	3,8	3,7	3,6	3,4

Таблиця 44

Поправки для визначення фактичної густини знежиреного молока в діапазоні температур 10–15°C

Температура молока t при вимірюванні густини, °C	Значення величини поправки за температури молока, що заготовляється, °C									
	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15,0	1,3	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1
15,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3
16,0	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7	0,6	0,4
16,5	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7	0,6
17,0	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7
17,5	2,0	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,8
18,0	2,1	2,0	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
18,5	2,2	2,1	2,0	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1
19,0	2,3	2,2	2,1	2,0	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2

19,5	2,5	2,3	2,2	2,1	2,0	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3
20,0	2,6	2,5	2,3	2,2	2,1	2,0	1,8	1,7	1,6	1,4
20,5	2,7	2,6	2,5	2,3	2,2	2,1	2,0	1,8	1,7	1,6
21,0	2,9	2,7	2,6	2,5	2,3	2,2	2,1	2,0	1,8	1,7
21,5	3,0	2,9	2,7	2,6	2,5	2,3	2,2	2,1	2,0	1,8
22,0	3,1	3,0	2,9	2,7	2,6	2,5	2,3	2,2	2,1	2,0
22,5	3,3	3,1	3,0	2,9	2,7	2,6	2,5	2,3	2,2	2,1
23,0	3,4	3,3	3,1	3,0	2,9	2,7	2,6	2,5	2,3	2,2
23,5	3,5	3,4	3,3	3,1	3,0	2,9	2,7	2,6	2,5	2,3
24,0	3,6	3,5	3,4	3,3	3,1	3,0	2,9	2,7	2,6	2,5
24,5	3,8	3,6	3,5	3,4	3,3	3,1	3,0	2,9	2,7	2,6
25,0	3,9	3,8	3,6	3,5	3,4	3,3	3,1	3,0	2,9	2,7

У таблицях у лівій крайній графі знаходять рядок із значенням g_{tcr} , а в наступних графах таблиць – температуру t . На перетині відповідного рядка і графі знаходять значення густини молока за 20°C , яке приймається за кінцевий результат.

Якщо молоко, яке заготовляється, або знежирене коров'яче молоко має температуру від 10 до 15°C , то для визначення його фактичної густини до отриманого значення густини проби цього молока g_{tcr} додають поправку, знайдену за таблицею 31.

Контрольні питання

1. Основні органолептичні показники молока?
2. Яким приладом визначають чистоту молока?
3. На скільки груп чистоти поділяють молоко?
4. Яким приладом визначають густину молока?
5. З якою метою визначають густину молока?

Тема 11. Експертиза аномального молока та ориманих від хворих тварин.

Кільцева реакція на бруцельоз

у пробірку діаметром 5-8 мм наливають 1 см³ молока й 1 краплю кольорового бруцельозного антигену (змив культури бруцел гематоксиліном). пробірку ставлять у термостат за температури 37°C на 40-45 хвилин.

Позитивна реакція виражається появою у верхньому шарі рідини: синього кільця, сумнівна – слабо забарвленого синього кільця, негативна – рівномірним забарвленням вмісту пробірки.

Реакцію ставлять за підозри на молоко, отримане від корів, хворих на бруцельоз.

Визначення кетонів у молоці

Молоко від корів, хворих на кетоз, містить токсини, небезпечні для людей кетонів тіла. У такому молоці підвищується кислотність і хлор-цукрове число. Умолоці, пастеризованому при 72°C протягом 30 хв. або 85°C без витримки, якісна реакція буде негативною. Молоко корів, хворих на кетоз, рекомендується пастеризувати.

Реакція для визначення кетонів у молоці за Россом.

До 1 краплі молока на фільтрувальному папері додають кілька кристаликів нітропрусида натрію і сульфїту амонїю.

Якщо з'являється фіолетове забарвлення, реакція вважається позитивною.

Визначення молока від корів, хворих на мастит, за допомогою 2 %-ного мастидину і 5 %-ного димастину.

Метод полягає у руйнуванні ядер клітин лейкоцитів поверхнево активними речовинами, що входять до складу діагностичних препаратів, унаслідок чого змінюється консистенція молока.

Робочий розчин димастину готують розчиненням 5 г порошкоподібного димастину в 100 мл дистильованої або прокип'яченої води. Розчин 2 %-ного мастидину одержують розведенням 10 %-ного мастидину в 5 разів (до 100 мл 10 %-ного мастидину доливають 400 мл дистильованої води).

Техніка визначення. У кожне заглиблення молочноконтрольної пластинки з відповідної чверті вим'я надоюють по 1 мл молока і додають 1 мл 5 %-ного розчину димастину або 2 %-ного розчину мастидину. Суміш молока з

реактивом перемішують паличкою протягом 30 с за реакції з димастином і 15-20 с – за використання мастидину.

Реакцію враховують за ступенем утворення желеподібного згустку.

На пластинці МКП-1: негативна реакція – однорідна рідина (-); сумнівна реакція – сліди утворення желе (\pm); позитивна реакція – ясно виражений згусток, який частково або повністю викидається з луночки пластинки паличкою при перемішуванні (+).

На пластинці МКП-2: негативна реакція утворюється однорідна суміш (-); сумнівна реакція – під час обертання пластинки на дні луночки помітні тонкі пластівці без тенденції утворення згустку (\pm); позитивна реакція – поява слабкого або тугого згустку, що швидко утворюється і при обертанні збирається у центрі луночки (+).

Дослідження молока від корів, хворих на мастит, пробою відстоювання

Для такої проби використовують молоко, яке дало позитивну реакцію з димастином або мастидином.

Техніка проведення. У пробірки наливають по 10-15 мл молока, одержаного з кожної чверті молочної залози, і переносять його на 16-18 годин у холодильник за температури 4-10°C. Після закінчення цього часу враховують результати. Молоко здорових корів має білий або злегка синюватий колір, без осаду. У молоці корів, хворих на мастит, на дні пробірки утворюється осад.

У деяких випадках молоко стає водянистим, з невеликим шаром вершків, які можуть бути тягучими. Висота осаду у відстояному молоці 0,1 см і більше або наявність пластівчастих тягучих вершків вказує на позитивний результат проби.

Корову з таким станом молочної залози вважають хворою на мастит, її ізолюють і лікують. Молоко з хворої чверті видоюють вручну, збирають окремо і знешкоджують. Молоко з інших чвертей кип'ятять і випоюють молодняку.

Бромотимолова проба для визначення маститу

На білу порцелянову пластинку наносять 2-4 краплі досліджуваного молока і 1-2 краплі 0,2 %-ного спиртового (спирт 60 %) розчину бромотимолового синього.

Жовте, зеленувато-жовте або жовто-зелене забарвлення характерне для молока, отриманого від здорової корови. Молоко корів, хворих на мастит, залежно від стадії захворювання і його характеру, забарвлюється в кольори від синьо-зеленого до жовтуватого.

Цей метод ґрунтується на зміні реакції молока. При виникненні маститу, у тому числі і субклінічного, молоко набуває лужної реакції.

Визначення каталазного числа для діагностики маститу (каталазна проба)

Сутність методу полягає в тому, що перекис водню під впливом ферменту каталази легко розщеплюється з утворенням води і молекулярного кисню. За кількістю кисню, який виділився, можна дійти висновку про кількість каталази в молоці.

Каталазне число свіжого молока від здорових корів, як правило, не перевищує 2,5-3 мл. Молоко корів, хворих на мастит, має значно більше каталазне число. Підвищення каталазного числа спостерігається в молозиві до 8-15, у стародійному молоці – до 6 мл.

Техніка визначення. Вийнявши з каталазника Функе внутрішню трубку, наливають 15 мл досліджуваного молока, підігрітого до 25°C, і 5 мл 1 %-ного перекису водню. Після перемішування вмісту негайно вставляють внутрішню трубку і визначають рівень молока в ній, опускаючи або піднімаючи її так, щоб рівень молока знаходився біля нульової позначки. Встановлений за шкалою внутрішньої трубки каталазника рівень записують, а каталазник переносять у водяну баню за температури 25°C так, щоб він був занурений до пробки.

Через 2 год. каталазник виймають і визначають рівень молока. Різниця рівнів відповідає об'єму кисню, який виділився, що й називають каталазним числом.

Лейкоцитарна проба (проба Уайтсайда)

Сутність реакції полягає в тому, що під впливом луку лейкоцити розчиняються з вивільненням дезоксирибонуклеїнової кислоти (речовина, ядра), яка зумовлює драглеутворення в пробі.

На молочно-контрольну пластинку наносять 5 крапель молока і 1 краплю 4 %-ного їдкого натру, перемішують паличкою протягом 20 с. і визначають результат проби. При запальному процесі в молочній залозі (мастит) на пластинці з'являється желеподібна маса (значна кількість лейкоцитів), а за нормальної кількості лейкоцитів зміни не спостерігаються – проба негативна.

Метод визначення кількості соматичних клітин у молоці

Візуальний метод визначення кількості соматичних клітин у молоці

Підготовка препарату «Мастоприм» до аналізу. 2,5 г препарату вносять у мірну колбу або циліндр об'ємом 100 см³ і доливають дистильованою водою або питною свіжопрокип'яченою водою, нагрітою до температури 30-35°C.

Розчин перед використанням збовтують до рівномірного розподілу осаду. Термін придатності розчину – 1 доба за температури зберігання 10-30°C.

Проведення аналізу. У лунку пластинки ПМК-1 вносять 1 см³ ретельно перемішаного молока і додають 1 см³ водного розчину препарату

«Мастоприм». Молоко з препаратом інтенсивно перемішують дерев'яною, пластмасовою або скляною паличкою протягом 10 с. Отриману суміш із луночки пластинки за безперервного інтенсивного перемішування піднімають паличкою доверху на 50-70 мм, після чого протягом не більше 60 с оцінюють результати аналізу.

Обробка результатів. Кількість соматичних клітин у досліджуваному молоці визначають за консистенцією молока відповідно до вимог.

Таблиця 45

Характеристика консистенції молока залежно від кількості соматичних клітин

Характеристика консистенції молока	Кількість соматичних клітин в 1 см ³ молока
Однорідна рідина або слабкий згусток, який злегка тягнеться за паличкою як нитка	до 500 тис.
Виражений згусток, при перемішуванні якого добре видно виїмку на дні луночки пластинки. Згусток не викидається із луночки	від 500 тис. до 1 млн.
Щільний згусток, який викидається паличкою із луночки пластинки	більше 1 млн.

Визначення вмісту соматичних клітин у молоці за допомогою віскозиметра

Приготування водного розчину «Мастоприму». 3,5 г препарату вносять у мірну колбу або мірний циліндр об'ємом 100 см³ і доливають до мітки дистильованою водою, підігрітою до 30-35°C. Розчин перед використанням збовтують до рівномірного розподілу осаду.

Під час дослідження температура приміщення, у якому проводять дослідження, має становити 10-30°C. Кислотність досліджуваного молока повинна бути в межах 16-21°Т.

Проведення аналізу. Налити в посудину приладу 5 см³ водного розчину препарату «Мастоприм» і 10 см³ досліджуваного молока, ретельно профільтрованого через чотири шари марлі і перемішати.

Суміш молока з розчином препарату «Мастоприм» перемішують протягом 30 с. десятиразовим відхиленням робочої посудини від вертикальної осі на 145° за ручного перемішування або натисканням кнопки «пуск» – автоматичного. Після закінчення перемішування визначають час витікання суміші через капіляр.

Після проведення аналізу суміші для кожної досліджуваної проби молока посудину потрібно 2-3 рази промити дистильованою водою і продути 4-5 разів за допомогою гумової груші. Після очистки посудини прилад вважається підготовленим для подальших аналізів.

Кількість соматичних клітин у досліджуваному молоці визначають за часом витікання суміші (згідно з вимогами табл.) для віскозиметрів ВМЛК і ВМП.

Таблиця 46

Кількість соматичних клітин у молоці, визначена за часом витікання суміші

Час витікання суміші, с	Кількість соматичних клітин в 1 см ³ молока, тис.
12,0-18,0	до 300
18,1-25,0	301-500
25,1-31,0	501-750
31,1-37,0	751-1000
37,1-46,0	1001-1250
46,1-58,0	1251-1500

За кінцевий результат аналізу беруть середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, допустиме розходження між якими не повинно перевищувати в секундах: для часу витікання суміші від 12,0 до 18,0 с – 1; від 18,1 до 25,0 с – 2; від 25,1 до 31,0 с – 3; від 31,1 до 37,0 с – 4; від 37,1 до 46,0 с – 5; від 46,1 до 58,0 с – 6.

Межа допустимої похибки результатів вимірювань становить 10 % в інтервалі достовірній імовірності $P=0,95$. За виявлення на ринку молока, отриманого від хворих тварин, таке молоко забороняється до реалізації. Воно повинно піддаватися кип'ятінню чи знезараженню хімічними засобами, після чого утилізується. Збірне молоко з господарств, отримане від хворих тварин, повинно підлягати термічній обробці в господарстві і реалізуватись згідно з відповідними інструкціями щодо профілактики захворювань. У разі допущення здачі такого молока на молокопереробне підприємство, воно приймається як несортове, незалежно від якісних показників.

Контрольні запитання

1. Що таке антропозоозні інфекції?

2. Назвіть антропозоонозні хвороби?
3. Що відносять до соматичних клітин?
4. З якою метою використовують бромтимолову пробу?
5. Як визначають кількість соматичних клітин у молоці?
6. Прилад для визначення соматичних клітин?

Практичне завдання 11.1

Визначення води в молоці за допомогою хромовокиислового калію

Для визначення фальсифікації молока використовуються такі реактиви: 10 %-ний розчин хромовокиислового калію, 0,5 %-ний розчин азотнокиислового срібла.

Методика дослідження. У пробірку наливають 2 мл досліджуваного молока, додають 2 краплі 10 %-ного розчину хромовокиислового калію і 2 мл 0,5 %-ного розчину азотнокиислового срібла.

Кондиційне молоко забарвлюється в лимонно-жовтий колір, а молоко, розбавлене водою, – у цегляно-червоний колір різної інтенсивності.

Кріоскопічний метод визначення води в молоці (за визначенням точки замерзання)

Температура замерзання – одна з найбільш сталих властивостей молока. Точка замерзання свіжого молока від здорових корів близька до – (-0,55°C) і незначно коливається в межах від – (-0,51 до -0,59°C). При розведенні молока водою температура замерзання підвищується.

Таблиця 47

Відношення температури замерзання молока до кількості доданої води

Температура замерзання, °C	Додавання води, %
-0,53	3,63
-0,52	5,45
-0,51	7,27
-0,50	9,09
-0,49	10,9
-0,48	12,72
-0,47	14,54
-0,46	16,35
-0,45	18,8
-0,44	20,20
-0,43	21,84
-0,42	24,45
-0,41	26,63
-0,40	27,27

-0,39	29,09
-0,38	30,9
-0,37	32,72
-0,36	34,54
-0,36	34,54

Для визначення температури замерзання молока застосовують прилад, що складається з пробірки, яка закривається пробкою з двома отворами: один – для термометра Бекмана, інший – для мішалки.

Ця пробірка розміщена в широкій банці – посудині з теплоізоляцією (холодостат), що містить льодосольову суміш. Для перемішування охолодженої суміші слугує мішалка, для вимірювання температури:

– звичайний термометр. Шкала термометра Бекмана розрахована на вимірювання температури в межах 6°C і поділена на 0,01 так, щоб з допомогою лупи можна було відрахувати температуру на око з точністю до 0,001°C. постійної нульової точки термометр не має. Її визначають перед кожним аналізом за бідистильованою водою.

Визначення температури замерзання молока. У холодостат або термостат заливають льодосольову суміш з температурою -3...-5°C; температуру в холодостаті протягом роботи потрібно підтримувати постійно. Кількість дослідного молока – 35-50 мл, відстань від кінця термометра до дна пробірки – 1,5 см. Резервуар із ртуттю занурений на 0,2-0,5 см.

Молоко попередньо охолоджують до 1°C, наливають у пробірку і закривають пробкою. Термометр вставляють так, щоб він не торкався стінок пробірки. Пробірку поміщають у холодостат із льодосольовою сумішшю, який закривають кришкою з отвором для мішалки. Протягом визначення молоко перемішують (1 раз на 1 с.). При спадання стовпчика ртуті на -1°C нижче передбачуваної точки замерзання в пробірку з молоком через отвір спеціальною металевим дротиком вводять кришталик замороженого молока для підсилення процесу кристалізації. Коли стовпчик ртуті піднімається, то протягом 30 с потрібно продовжувати помішувати, а потім на 1хв. припинити.

Через 90 с. після введення кришталіка молока стовпчик ртуті звичайно зупиняється. Молоко 3 рази перемішують, потім 7 разів злегка постукують пальцем по термометру біля точки зупинки стовпчика ртуті, після чого з допомогою лупи на шкалі відраховують показники. Показники точки замерзання (на термометрі) Бекмана визначають з точністю до 0,001°C. Через 20 с. після першого відліку всі операції (помішування, постукування, відлік) повторюють ще два рази.

Різниця показників першого і другого відліку може перевищувати 0,005°C, але не повинна бути вищою 0,01°C. Різниця між другим і третім

відліком не має бути більшою 0,003°C. Різниця між точкою замерзання бідистильованої води і середньою величиною між другим і третім відліком є точкою замерзання молока.

Визначення наявності в молоці соди

За додавання до молока соди під час його кип'ятінні створюються сприятливі умови для розвитку гнильної мікрофлори.

Методика дослідження. У пробірку наливають 3-5 мл досліджуваного молока і додають таку ж кількість 0,2 %-ного розчину розолової кислоти (спиртовий розчин).

Молоко, що не містить домішок соди, забарвлюється у коричнево-жовтий колір, а якщо містить соду – в малиново-червоний.

Визначення наявності в молоці крохмалю

Інколи для збільшення в'язкості (густини) молока до нього додають крохмаль.

Методика дослідження. У пробірку наливають 5 мл молока і додають 2-3 краплі розчину йоду.

Синє забарвлення, що з'явилося в пробірці, вказує на наявність у молоці крохмалю.

Визначення в молоці хлору

Методика дослідження. До 10 мл молока додають 1 мл 5 %-ного розчину йодистого калію та 1 мл свіжоприготовленого 2 %-ного крохмалю, перемішують, додають 10 мл концентрованої кислоти, перемішують.

За наявності хлору молоко через 1-10 хв. забарвлюється в синій колір.

Визначення в молоці перекису водню

Методика дослідження. До 1 мл молока додають одну краплю сірчаної кислоти і 0,2 мл йодистокалієвого крохмалю, перемішують.

Миттєве посиніння свідчить про вміст перекису водню більше 0,01 %.

Якщо через 10 хв. немає синього забарвлення, молоко перекису водню не містить.

Приготування йодистокалієвого крохмалю. До 3 г йодистого калію додають 100 мл гарячого (нагрітого до кипіння) 3 %-ного водного розчину крохмалю.

У молоці, що не містить перекису водню, синє забарвлення з'являється через 10-15 хв.

Визначення в молоці формаліну (реакція із сірчаною та азотною

кислотами)

Для приготування суміші кислот беруть 100 мл сірчаної кислоти (густина 1,80) і додають краплю концентрованої азотної кислоти.

Методика дослідження. У пробірку наливають 5 мл молока, потім обережно додають 5 мл суміші концентрованої сірчаної та азотної кислоти – так, щоб молоко з реактивом не змішувалось, а нашаровувалось. Про наявність формаліну свідчить коло фіолетового кольору, а про відсутність – поява жовтувато-бурого кола. Фіолетове кільце з'являється відразу або через 1-2 хв., за дуже малої кількості (менше 0,00001 %) – через 30-50 хв.

Визначення в молоці аміаку

В основу методу покладена специфічна реакція, яка дає змогу визначити наявність аміаку або його солей за зміною забарвлення молочної сироватки при взаємодії з реактивом Неслера.

Прилади і реактиви: реактив Неслера, (чистий для аналізу); 10 %-ний розчин оцтової кислоти; стаканчик на 50 мл; піпетки на 1 і 2 мл; циліндри місткістю 25 і 50 мл; вода дистильована.

Хід визначення. У стаканчик наливають близько 20 мл молока і нагрівають на водяній бані до 35-40°C. у підігрите молоко вносять 1,0-1,5 мл 10 %-ної оцтової кислоти. Для осадження казеїну пробу залишають на 10 хв. Потім піпеткою з ваткою на кінці відбирають 2 мл відстояної сироватки і переносять у пробірку. Сюди ж додають 1 мл реактиву Неслера. Вміст пробірки перемішують, спостерігаючи за зміною кольору суміші. Одночасно ставлять контрольну пробу з натуральним сирим молоком.

Поява в пробірці лимонно-жовтого забарвлення свідчить про наявність аміаку в кількості, яка характерна для натурального молока. поява жовтого або жовто-оранжевого забарвлення свідчить про підвищений уміст аміаку, що вказує на можливу фальсифікацію або порушення санітарних умов одержання молока. Зміну забарвлення суміші спостерігають протягом перших 1-2 хв. Чутливість методу – 6-9 мг % аміаку.

Визначення термостійкості молока за алкогольною пробою

Метод ґрунтується на дії етилового спирту на білки молока та вершків, які повністю або частково денатуруються при змішуванні рівних об'ємів молока або вершків зі спиртом.

Молоко для визначення термостійкості за алкогольною пробою досліджують за температури 20±2°C. Пробу вершків перед аналізом підігрівають на водяній бані до температури 40-45°C, перемішують і охолоджують до температури 20±2°C. Водний розчин етилового спирту готують відповідно до вимог.

Хід визначення. У чисту суху бактеріологічну чашку наливають 2 мл молока або вершків, додають 2 мл етилового спирту потрібної концентрації і колоподібними рухами суміш старанно перемішують. Через $2 \pm 0,1$ хв. спостерігають за зміною консистенції зразка. Якщо на дні бактеріологічної чашки не з'явилися пластівці білка, то вважають, що вони витримали алкогольну пробу. Залежно від того, яка концентрація розчину спирту не спричиняє осадження пластівців у пробах молока і вершків, його поділяють на 5 груп.

Таблиця 48

Об'єм етилового спирту і води за температури 20°C для одержання 1л водно-спиртового розчину

Об'ємна частка етилового спирту в одержуваному розчині, %	Об'єм етилового спирту і води за різної об'ємної частки спирту у вихідному розчині, мл									
	98		97		96		95		94	
	спирт	вода	спирт	вода	спирт	вода	спирт	вода	спирт	вода
68	694	336	701	328	708	319	716	310	723	302
70	714	315	722	306	729	297	737	288	745	279
72	735	294	742	285	750	275	758	266	766	257
75	765	261	773	252	781	242	789	233	798	223
80	816	207	825	197	833	187	842	176	851	166

Показники густини спирту не повинні відхилятися більше ніж на половину поділки шкали ареометра. Коли встановлено фальсифікацію молока на ринку хімічними методами, таке молоко не допускається до вживання в їжу людям, воно денатурується сурогатною кавою, трав'яною мукою, повертається власнику для використання в корм тваринам. При виявленні фальсифікації молока (содою чи іншими хімічними сполуками в межах ДР) або інгібіторів (залишків мийних, дезінфікуючих речовин чи лікарських засобів тощо) таке молоко приймається як несортове, а за повторного виявлення не приймається.

Таблиця 49

Термостійкість молока за алкогольною пробою

Групи	Водний розчин етилового спирту	Густина спиртів за температури 20°C , кг/м^3
I	80	859,3
II	75	872,8
III	72	880,5
IV	70	885,5
V	68	890,4

Контрольні запитання

1. Яке молоко називають аномальним?
2. Метод визначення фальсифікації молока водою?
3. Суть кріоскопічного методу визначення води в молоці?
4. Яка температура замерзання молока?
5. З якою метою визначають термостійкість молока?
6. Суть методу алкогольної проби молока?

Тема 12. Експертиза кисломолочних продуктів

Експертиза кисляку

Кисляк повинен мати чистий кисломолочний смак і запах. Сторонні, не властиві доброякісному кисляку смак і запах не допускаються. Кисляк, який виготовлений з додаванням цукру або інших смакових ароматичних речовин, може бути помірно солодкуватим і мати аромат уведених речовин.

За консистенцією кисляк – це щільний згусток, глянцеватий і стійкий на зломі, без помітного газоутворення і без значного відокремлення сироватки. Злегка тягучий згусток властивий ацидофільному кисляку, який готують із використанням слизистих рас молочнокислих мікроорганізмів.

Доброякісний кисляк має молочно-білий або кремовий колір, ряжанка – білий з бурюватим відтінком. Кількість жиру в жирному кисляку не повинна бути меншою 3,2 %. Градус титрованої кислотності кисляку ацидофільного і звичайного – 75-120, південної – 85-150. Вади кисляку органолептичного характеру: різко виражені смак і запах – кормовий, маслянокислий, аміачний, гіркий, спиртовий (за винятком спиртового присмаку південного кисляку), пліснявілий і хлібний; молочна пліснява на поверхні кисляку, наявність пухирців газів, порожнин і щілин, а також нещільне, з відокремленою сироваткою в кількості більше 5 % об'єму продукту, з ненормальним забарвленням. З такимивадами кисляк не допускають до продажу.

Визначення кількості жиру в кисляку

Хід визначення. у молочний жиромір відмірюють 10 мл сірчаної кислоти (густина 1,71-1,82) і 5 мл кисляку, потім, не видаляючи від жироміру піпетки, якою був відміряний продукт, промивають її 6 мл води і приливають у жиромір 1 мл ізоамілового спирту. Подальший хід визначення жиру такий самий, як і в молоці.

Для визначення вмісту жиру в кисляку у відсотках показники жироміру потрібно помножити на 2,15. Уміст жиру в кислому, згорнутому молоці можна визначити за методикою визначення жиру в кондиційному молоці, необхідно лише ретельно подрібнити і перемішати згусток.

Визначення градуса титрованої кислотності в кисляку

Проводиться методом визначення кислотності молока. У колбу відмірюють піпеткою 10 мл кисляку. Не відтягуючи піпетки від колби, доливають через неї 20 мл дистильованої води, 3 краплі 1 %-ного розчину фенолфталеїну і титрують децинормальним розчином їдкого лугу до появи стійкого рожевого забарвлення. Кількість мілілітрів лугу, яка пішла на титрування, помножена на 10, буде показувати градус кислотності.

Метод контролю якості пастеризації кисляку

Метод ґрунтується на визначенні пероксидази із солянокислим парафенілдіаміном або реакцією з йодистокалієвим крохмалем за таких режимів пастеризації: моментальна – при температурі не нижче 80°C або з витримкою протягом 10 хв. при температурі не нижче 75°C.

При контролі кисляку, коли допускається, що молоко було пастеризоване за температури не нижче 72°C протягом 20 с або за температури не нижче 63°C протягом 30 хв., визначають фосфатазу, а не пероксидазу.

Методика і техніка контролю такі самі, як і в контролі якості пастеризації молока. Різниця полягає в тому, що у визначенні фосфатази кисляку молока додають ще 2 мл води, а замість 1 мл розчину фенолфталеїн фосфату натрію, як це роблять у контролі якості молока, беруть 2 мл цього реактиву.

Експертиза кефіру

Відбір проб і лабораторного зразка проводять так само, як і пляшкового молока.

Доброякісний кефір має приємний, чистий кисломолочний смак і запах, однорідну консистенцію і молочно-біле або жовтувате забарвлення; допускається газоутворення.

Готують кефір жирний та із знежиреного молока трьох категорій: слабкий (дозрівання – одна доба), середній (дозрівання – дві доби) і міцний (дозрівання – від 2 до 3 діб).

Кількість жиру в жирному кефірі всіх категорій повинна бути не менше 3,2%; кислотність: у слабкому – до 90, у середньому – до 105 і у міцному – до 120°Т. Вміст спирту має бути не більшим: у слабкому – 0,2, у середньому – 0,4 і в міцному – 0,6 %.

При експертизі можуть зустрічатися такі вади кефіру: маслянокислий, оцтовокислий, гіркий, аміачний, затхлий, різко виражений кормовий (цибулі, часнику, полину та ін.) запах; металевий присмак і ін. Не допускається в доброякісному кефірі наявність грудочок сиру, плісняви, сильного газоутворення, сироватки, яка відокремилась (більше 5 % об'єму продукту), інших сторонніх домішок і забарвлення, не властивого продукту. Забороняється додавати в кефір фарбуючі речовини або консерванти. такий кефір у їжу не допускають.

Визначення кількості жиру, градуса кислотності кефіру і контроль кефіру на якість пастеризації вихідної сировини здійснюється за методикою для кисляку.

Експертиза кумису

Кумис готують з кобилячого та знежиреного коров'ячого молока. Кумис буває трьох категорій: слабкий (дозрівання – одна доба), середній (дозрівання – дві доби) і міцний (дозрівання – три чотири доби). Залежно від категорії, кумис має різну кислотність і вміст спирту.

Кислотність слабого кумису повинна бути 60-80, середнього – 81-105 і міцного – 106-120°Т. Вміст спирту в кумисі: у слабкому – до 1, у середньому – до 1,75 і в міцному – до 2,5 %. Уміст жиру має бути не менше 0,8 г на 100 мл.

За органолептичними показниками доброякісний кумис є напоєм молочнокислого кольору із сіруватим відтінком, консистенцією сметани, пухирцями газу та специфічним спиртовокислим смаком і запахом.

Недоброякісний кумис може мати такі вади: смаку – утворюються масляна і оцтова кислоти; запаху – пліснявільний, гнильний та ін. Не допускається наявність у ньому консервуючих речовин і великих сирних частинок. Кумис, виготовлений із знежиреного коров'ячого молока, може мати значний осад, що не є вадом. В експертизі кумису має бути повністю виключена наявність у ньому патогенних мікроорганізмів, колі-титр повинен бути не нижче 0,3.

Визначення градуса кислотності кумису і контроль кумису на якість пастеризації вихідного молока здійснюють за методикою для кефіру.

Експертиза варенця, мацоні, ряжанки і йогурту

Смак і запах цих продуктів має бути кисломолочним, чистим, без сторонніх, невластивих доброякісному продукту присмаків і запахів. консистенція однорідна, нагадує сметану, а для варенця допускається наявність молочних пінок. Згустки помірно щільні, без газоутворення і значних виділень сироватки на поверхні продукту. у мацоні і ряжанки згусток злегка тягучий.

Колір ряжанки і мацоні – молочно-білий або кремовий; варенця – з буруватим відтінком; йогурту молочно-білий. Жирність повинна відповідати жирності, прийнятій у даній місцевості для незбираного молока, але не менше 2,8 %, а для йогурту – не менше 6 %. кислотність варенця – 75-120, мацоні і ряжанки – 85-150 і йогурту – 80-140°Т. Варенець, мацоні, ряжанку і йогурт перевіряють органолептично, а також вибірково на кислотність і вміст жиру за методиками, які застосовуються щодо інших кисломолочних продуктів.

Експертиза сметани

Сьогодні виготовляють сметану натуральну з різним вмістом жиру: дієтична – 10, 15, 20, 30 %-ної жирності, любительська – 40 %-ної жирності й ацидофільна 20 %-ної жирності.

Сметана повинна мати чистий молочнокислий смак, чітко виражений присмак пастеризації, без сторонніх запахів і присмаків. колір доброякісної сметани – від білого до світло-жовтого, рівномірний по всій масі, без сторонніх відтінків.

Титрована кислотність сметани для дієтичної – 68-70°Т, для 15 % 54-75°Т, для 20 % – 64-80°Т, для 30 % – 64-70°Т, для 40 % – 60-65°Т. В умовах реалізації сметани на колгоспних ринках жирність її має бути не менше 25 % за кислотності у межах 60-100°Т.

Відбір проб сметани. За наявності партії сметани в дерев'яних діжках (кадобах) і флягах середню пробу беруть із кожного п'ятого місця (20 %), з різних шарів – черпачками, трубкою або щупом, занурюючи його до дна.

З узятих проб складають зразок для лабораторного аналізу масою неменше 100 г. Перед аналізом густу сметану підігривають до 30-35°С і потім охолоджують до 20°С. Пробу необхідно добре перемішати.

Від партії сметани в мілкій розфасовці беруть середні проби, як і з пляшкового фасування; з них виділяють лабораторний зразок – один стакан або брикет. З підмороженої сметани проби не беруть.

Визначення кількості жиру у сметані

Для цього використовують спеціальний вершковий жиромір, шкала якого поділена на 80 рівних поділок. Кожна мала поділка відповідає 0,5 % жиру в дослідному продукті. У жиромір за допомогою терезів, пристосованих для підвішування жиромірів (на коромислах терезів штативу або підвіски), відважують 5 г сметани. Це роблять так: підвішують на ліве і праве плече коромисла по жироміру, попередньо вимиті і добре просушені; урівноважують їх. Потім на чашку правого плеча коромисла кладуть гирю (5 г), а в жиромір, який підвішений на ліве плече коромисла, піпеткою вливають сметану, аж поки

не буде досягнуто рівноваги. Після цього знімають гирю з чашки правого плеча коромисла і вливають сметану в другий жиромір, підвішений до правого плеча коромисла – до отримання рівноваги пліч.

Жироміри з відваженою сметаною ставлять у штативи. у кожний жиромір вливають 5мл води, 1 мл сірчаної кислоти (густиною 1,81-1,82) і 1 мл ізоамілового спирту. Подальший хід визначення не відрізняється від методу визначення кількості жиру в незбираному молоці. Для повного розчинення білкових речовин у дослідному продукті при підігріванні на водяній бані жироміри необхідно часто струшувати.

При визначенні вмісту жиру в сметані з припустимою жирністю більше 40 % потрібно брати наважку 2,5 г і 7,5 мл води. Щоб визначити кількість жиру в дослідній сметані (у відсотках), показник жироміру потрібно помножити на 2.

Кількість жиру в сметані можна визначити і у молочному жиромірі. Методика визначення в цьому випадку буде дещо іншою. Після врівноваження жиромірів на вагах відважують 1,5 г сметани і доливають 9,5 мл води. Далі, як звичайно, вливають 10 мл сірчаної кислоти і 1 мл ізоамілового спирту і виконують операції, які передбачені методикою визначення жиру в молоці. Вміст жиру визначають множенням показників жироміру на 7,33.

Визначення кислотності сметани

У скляний стакан відважують 5 г сметани, потім, ретельно перемішуючи, до сметани поступово додають 30-40 мл дистильованої води і після додавання трьох крапель 1 %-ного спиртового розчину фенолфталеїну титрують децинормальним розчином їдкого лугу (натрію або калію) – до появи блідо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом хвилини. Кількість мілілітрів лугу, затрачена на нейтралізацію 5 г сметани і помножена на 20, буде відповідати кислотності сметани (у градусах).

Контроль сметани за якістю пастеризації молока або вершків, здійснюють за вказаною вище методикою, але беруть інші наважки сметани, об'єм води. При визначенні пероксидази реакцією із солянокислим парафенілендіаміном, а також реакцією з йодистокалієвим крохмалем беруть 2-3 г сметани і 2-3 мл води. У визначенні фосфатази беруть 2 г сметани, 2 мл води і 2 мл розчину фенолфталеїнфосфату натрію.

Визначення домішок сиру кисломолочного в сметані

За підозри на денатурацію сметани додаванням сиру, розтертого або грудочками, потрібно взяти чайну ложку сметани, опустити її у стакан із гарячою (краще кип'яток) водою і протягом кількох хвилин спостерігати за станом розчину в стакані. У доброякісній сметані через кілька хвилин жир

піднімається на поверхню води, а вода стане достатньо прозорою. За наявності в дослідній сметані сиру останній осяде на дно стакана. Осад варто вивчити органолептично.

Визначення домішок крохмалю у сметані

Крохмаль у сметані визначають так само, як і в молоці. Визначають і таким способом: на предметне скло наносять краплю сметани, накривають покривним склом і під нього вводять краплю спиртового розчину йоду. При мікроскопії цього препарату добре помітні зерна крохмалю, забарвленого в синій колір.

Експертиза кисломолочного сиру

Відбір проб із партії сиру проводять так само, як і сметани. Беруть дві проби щупом, опускаючи його до дна, у центрі і на відстані 3-5 см від бокової стінки тари. Пробу переносять у чашку, з якої після ретельного перемішування вмісту беруть лабораторний зразок у кількості 100 г. За невеликої розфасовки проби беруть, як і від пляшкового молока. Потім відбирають 2-3 одиниці розфасовки (при вазі 50 і 100 г) або по одній одиниці (якщо вага розфасовки 250 г і вище).

Відповідно до ДСТУ 4554:2006 сир кисломолочний повинен вироблятися з пастеризованого коров'ячого молока, мати ніжний чистий кисломолочний смак і запах, рівномірний, по всій масі білий і злегка жовтуватий з кремовим відтінком колір, ніжну і однорідну консистенцію (допускається наявність слабкого кормового присмаку, запаху дерев'яної тари і слабкої гіркоти).

Кислотність кисломолочного сиру повинна бути від 170-250°Т, вміст вологи в жирному сирі (18 %) – не більше 65 %, а в нежирному (0,05 %) – не більше 80 %. Сир кисломолочний перевіряють за органолептичними показниками і на кислотність. Подекуди визначають відсоток жиру, вологи і ставлять реакцію на соду.

Визначення вмісту жиру в кисломолочному сирі

Проводять у вершковому жиромірі або у молочному за відсутності останнього.

Визначення вмісту жиру в вершковому жиромірі. Відважують 5 г сиру (так само, як при визначенні жиру в сметані), потім у жиромір приливають 5 мл води, 10 мл сірчаної кислоти густиною 1,81-1,82 і 1 мл ізоамілового спирту.

Далі діють так само, як і при визначенні кількості жиру в сметані. Отримані в цьому випадку дані за жироміром, дві поділки шкали якого відповідають 1 % жиру, будуть показувати вміст жиру в сирі.

Визначення вмісту жиру у молочному жиромірі. Відважують у жиромірі 2 г попередньо розтертого у ступці сиру (так само, як і у визначенні у вершковому жиромірі), додають 9 мл води, 10 мл сірчаної кислоти і 1 мл ізоамілового спирту. Подальша техніка аналізу така ж, як і при визначенні в жиромірі для вершків. Отриманий на шкалі жироміра показник множать на 5,5 і отримують вміст жиру в сирі.

Контрольні запитання

1. ВСЕ кисляку.
2. Визначення жиру в кисляку.
3. Експертиза кефіру.
4. Експертиза кумису.

Практичне завдання 12.1

Визначення кислотності в кисломолочному сирі

У порцелянову ступку відважують 5 г сиру, потім, ретельно перемішуючи і розтираючи сир товкачиком, додають поступово 50 мл дистильованої води температурою 35-40°C і 3 краплі 1 %-ного спиртового розчину фенолфталеїну.

Титрування проводять децинормальним розчином їдкого лугу (натрію або калію) до появи слабо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом хвилини.

Кількість мілілітрів лугу, використаного на нейтралізацію 5 г сиру і помноженого на 20, є градусом кислотності кисломолочного сиру.

Визначення вологи в кисломолочному сирі

Вологу в кисломолочному сирі визначають різними методами.

Експрес-метод. порцелянову чашку із скляною паличкою і 20-25 г добре промитого і прожареного піску ставлять у сушильну шафу за температури 102-105°C на 1 год., Після чого, не охолоджуючи, зважують із точністю до 0,01 г (чашку на терези ставлять на фарфоровий трикутник). Потім у чашку відважують 5 г сиру кисломолочного, перемішують із піском і знову ставлять у сушильну шафу, але за температури 160-165°C і лише на 20 хв. Через 20 хв. чашку відразу ж виймають, ставлять на порцеляновий трикутник на лівій чашці терезів і швидко зважують.

Кількість вологи (у відсоках) визначають за формулою:

$$B = (C - C_1) \times \frac{100}{5} \quad ,$$

де: С – вага чашки із триножником, паличкою і сиром до висушування (перше зважування); С₁– вага чашки із триножником, паличкою і сиром після висушування (друге зважування); 5 – наважка сиру, г.

Контроль кисломолочного сиру на якість пастеризації вихідного молока

Реакцію на пероксидазу із парафенілєндіаміном солянокислим і йодистим крохмалем ставлять за тією самою методикою, що і при контролі сметани.

Визначення фосфатази має свої особливості. Для аналізу беруть 2 г кисломолочного сиру, додають 4 мл децинормального розчину їдкого натру, 2 мл фенолфталеїнофосфату натрію. Далі діють так само, як і у контролі сметани. Варто зазначити, що кисломолочний сир, який зберігався тривалий час, може не дати правильного показника у перевірці його на якість пастеризації. Тому аналіз сиру на якість пастеризації вихідного молока потрібно проводити перед складанням його для зберігання.

Кисломолочний сир, кислотність якого вища за стандартну, не контролюють на якість пастеризації вихідного молока.

Контрольні запитання

1. Які бактерії належать до складу кисломолочних продуктів?
2. Як визначається вміст молочної кислоти?
3. Як проводиться контроль якості заквасок кисломолочних продуктів?
4. Як проводиться дослідження чистоти кисломолочних продуктів?
5. Методи контролю якості пастеризації кисломолочних продуктів.
6. Як визначають домішки крохмалю в кисломолочних продуктів?

Тема 13. Експертиза вершків та масла

Загальні вимоги до якості вершків

Вершки повинні вироблятися із свіжого натурального молока від здорових корів. Молоко перших 7-8 діб після отелу (молозиво) й останніх 7-8 діб лактації (перед запуском) для виготовлення вершків не використовують.

Середню пробу вершків беруть так само, як і молока, з тією лише різницею, що вершки, як і сметану, перед відбором проби перемішують мутовкою більш ретельно (10-15 разів). На металеву трубку, якою відбирають середню пробу із фляг, надягають гумове кільце; знімають шар вершків із

зовнішніх стінок трубки. Густі вершки перед перемішуванням нагрівають до 40-50°C. Вершки підморожені та із збитим жиром не досліджують.

Вершки, які заготовляються, повинні бути чисті, без сторонніх, не властивих свіжим вершкам присмаків і запахів, смак злегка солодкуватий; допускається слабо виражений кормовий присмак і запах, однорідна, без осаду і механічних домішок консистенція від білого до світло-жовтого кольору; титрована кислотність – не більше 20°Т (табл. 50).

Таблиця 50

Допустима кислотність вершків залежно від жирності

Вершки	Відсоток жиру, не менше	Кислотність, °Т, не вище
Жирність 10%-на: у пляшках у флягах	10	19
	10	20
Жирність 20%-на: у пляшках у флягах	20	18
	20	19
Жирність 35%-на: у пляшках у флягах	35	17
	35	18

Вершки, які не відповідають вказаним вище вимогам, можуть бути прийняті підприємствами молочної промисловості, але за згодою сторін.

Не можуть бути прийняті підприємствами молочної промисловості вершки денатуровані, з наявністю консервуючих і нейтралізуючих речовин, з механічними домішками, із пластівцями і згустками, забарвленням, не властивим натуральним вершкам, з різко вираженими присмаками і запахами – кормовим (цибуля, часник, полин), гнильним, згірклим, пліснявілим, хлівним, металевим, лікарським, хімікатів, нафтопродуктів та ін.

Підприємствами молочної промисловості вершки випускаються пастеризованими і містять 8, 10, 20 і 35 % жиру, і стерилізованими 10 %.

Допустима бактеріальна забрудненість пастеризованих вершків категорії А – не більше 100 тис. бактерій в 1 мл, колі-титр 3 мл; категорії Б – не більше 300 тис. бактерій в 1 мл, колі-титр 0,3 мл.

На ринках дозволяється продавати вершки із вмістом жиру не менше 20 % і кислотністю в межах 17-19°Т.

Визначення вмісту жиру у вершках

Вміст жиру у вершках визначають вершковим або молочним жироміром. Методика і техніка аналізу вершків такі самі, як і сметани.

У чистий сухий стаканчик відважують 10 г вершків (із середньої проби), додають 50 мл води температурою 20°C і вміст склянки ретельно перемішують.

Далі всі операції проводять так само, як і при визначенні жиру в молоці. Вміст жиру у вершках визначають за табл. 51.

Таблиця 51

Вміст жиру у вершках

Показник жироміру	Вміст жиру	Показник жироміру	Вміст жиру	Показник жироміру	Вміст жиру	Показник жироміру	Вміст жиру
2,5	14,97	3,65	22,07	4,8	29,21	5,95	36,50
2,55	15,27	3,7	22,38	4,85	29,53	6,0	36,82
2,6	15,57	3,75	22,69	4,9	29,84	6,05	37,14
2,65	15,87	3,8	23,00	4,95	30,16	6,1	37,46
2,7	16,17	3,85	23,31	5,0	30,47	6,15	37,78
2,75	16,47	3,9	23,62	5,05	30,79	6,2	38,10
2,8	16,77	3,95	23,93	5,1	31,11	6,25	38,42
2,85	17,07	4,0	24,22	5,15	31,43	6,3	38,75
2,9	17,38	4,05	24,53	5,2	31,75	6,35	39,05
2,95	17,69	4,1	24,84	5,25	32,07	6,4	39,37
3,0	18,00	4,15	25,15	5,3	32,39	6,45	39,70
3,05	18,32	4,2	25,46	5,35	32,71	6,5	42,02
3,1	18,63	4,25	25,77	5,4	33,02	6,55	40,37
3,15	18,95	4,3	26,08	5,45	33,33	6,6	40,65
3,2	19,27	4,35	26,39	5,5	33,64	6,65	40,98
3,25	19,58	4,4	26,70	5,55	33,95	6,7	41,30
3,3	19,90	4,45	27,07	5,6	34,26	6,75	41,61
3,35	20,21	4,5	27,34	5,65	34,58	6,8	41,92
3,4	20,52	4,55	27,64	5,7	34,90	6,85	42,24
3,45	20,81	4,6	27,96	5,75	35,22	6,9	42,55
3,5	21,12	4,65	28,27	5,8	35,54	6,95	42,86
3,55	21,44	4,7	28,58	5,85	35,86	-	-
3,6	21,75	4,75	28,90	5,9	36,18	-	-

Контроль вершків на якість пастеризації вихідного молока проводять реакцією на пероксидазу так само, як і сметани; різниця лише в тому, що кількість сметани беруть у грамах, а вершків – у мілілітрах.

У контролі вершків реакцією на фосфатазу їх беруть в об'ємних частинах, а не вагових, як в аналізі сметани. Замість 2 мл розчину фенолфталеїн фосфату натрію, які потрібні для реакції у контролі сметани, беруть 1 мл.

Відбір проб масла

Після Коров'яче масло поділяється на вершкове і топлене масло. До вершкового масла відносять такі його види: вологодське, несолоне солодковершкове, несолоне кисловершкове, солоне солодковершкове, любительське солодковершкове несолоне, любительське кисловершкове

несолоне, любительське кисловершкове солоне, любительське солодковершкове солоне, селянське кисловершкове несолоне, селянське солодковершкове солоне. органолептичної оцінки щупом відбирають пробу масла (50 г) для лабораторного дослідження.

При наявності великих партій масла проби беруть: при кількості 2-10 ящиків (місць) – з 2; 11-20 ящиків – з 3; 21-30 – із 4; 31-40 – із 5; 41-60 – із 6; 61-80 – із 8; 81-100 – із 10, більше 100 – із 10 % ящиків.

Із розфасованого масла відбирають 3 % брусків. За виявлення органолептичних вад масла розпаковують усі ящики партії або бруски і беруть проби для лабораторного дослідження.

Органолептична оцінка масла

За органолептичними показниками коров'яче масло повинно відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 50.

Порушення правил виготовлення і зберігання масла сприяє утворенню численних вад, таких, як: гнильний і гіркий присмак, запах зіпсованого жиру, запліснявіння та ін. За сумісного зберігання масла з рибними продуктами, а також при тривалій годівлі дійних корів рибним борошном масло може мати рибний або оселедцевий присмак і запах.

Масло, виготовлене з молока (вершків) корів, яким згодовували часник, полин, редьку, цибулю, кислу капусту, може набувати властивого їм смаку. За неправильної пастеризації вершків масло набуває пригорілого або димного запаху і смаку.

За тривалого зберігання змінюється колір і смак поверхневого шару масла (на глибину 0,5-1 см); воно стає темно-жовтим і набуває смаку осаленого масла.

Така вада називається «штаф», зустрічається в несолоному вершковому маслі. Часто можна зустріти надмірно кислий запах і смак масла та інші вади.

Таблиця 52

Характеристика органолептичних показників масла

Назва показників	Характеристика
Смак і запах	Вологодське масло: чистий, добре виражений смак і запах вершків, які піддавалися пастеризації за високих температурах, без сторонніх присмаків та запахів. Несолоне, солоне, любительське, селянське масло: чистий, без сторонніх присмаків і запахів, характерний для вершкового масла з присмаком пастеризованих вершків або без нього – для солодковершкового масла; 3 кисломолочним смаком і запахом – для кисловершкового масла; помірно солоним смаком – для солоного масла. топлене масло: специфічний смак і запах витопленого молочного жиру без сторонніх присмаків і запахів.

Консистенція і зовнішній вигляд	Вологодське масло: однорідна, пластична, щільна. поверхня масла на розрізі блискуча, суха на вигляд. Несолоне, солоне, любительське, селянське масло: поверхня масла однорідна, пластична, щільна; на розрізі слабоблискуча і суха на вигляд або з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи. Топлене масло: зерниста, м'яка, у розтопленому вигляді топлене масло прозоре, без осаду.
Колір	Вершкове масло: від білого до жовтого, однорідний по всій масі. Топлене масло: від світло-жовтого до жовтого, однорідний по всій масі.

Масло з наявністю прогірклого, гнильного, пліснявого запаху і смаку, а також запаху нафтопродуктів і хімікатів, різко виражених кормових, затхлих, пригорілих, диму, смаку сала і запаху до споживання непридатне.

За фізико-хімічними показниками коров'яче масло повинно відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 53.

Таблиця 53

Фізико-хімічні показники коров'ячого масла

Вид коров'ячого масла	Масова частка		
	жиру, не менше	вологи, не більше	солі, не більше
Вологодське	82,5	16,0	-
Несолоне солодковершкове і кисловершкове	82,5	16,0	-
Солоне солодковершкове і кисловершкове	81,5	16,0	1,0
Любительське солодковершкове і кисловершкове: несолоне	78,0	20,0	-
Солоне	77,0	20,0	1,0
Селянське солодковершкове і кисловершкове несолоне	72,5	25,0	-
Селянське солодковершкове солоне	71,5	25,0	1,0
Топлене	99,0	0,7	-

Також забороняється випускати до споживання масло зі сторонніми домішками (вода, молоко, кисломолочний сир, сало, сир, варена картопля) або з наявністю плісняви у внутрішніх шарах його.

Масло, у якому уражена пліснявою тільки поверхня, після зняття плісняви і за відсутності пліснявілого смаку і запаху може бути випущене як доброякісне. Масло, звільнене від штафу, також можна вважати доброякісним.

Вадою топленого масла вважають вміст у ньому знежиреного молока або розсолу, однак наявність у маслі рідкого жиру не є перешкодою для випуску його до споживання.

Контрольні запитання

1. Як одержують вершки та масло?

2. Як називають прилад для сепарування молока?
3. Як визначають вміст жиру у вершках та маслі?
4. Яка допустима бактеріальна забрудненість вершків та масла?
5. Як визначають абсолютний вихід вершків та масла?

Практичне завдання 13.1

Визначення вмісту вологи в маслі

Хід визначення. У скляну або алюмінієву бюксу насипають 20-30 г промитого і прожареного річкового (краще кварцового) піску і вставляють скляну паличку. Бюксу з піском і паличкою висушують за 100-105°C протягом 30 хв., охолоджують в ексікаторі і зважують.

У підготовлену бюксу кладуть близько 10 г досліджуваного масла і зважують. Потім бюксу ставлять у сушильну шафу на 1 год. при 100-105°C, після чого її охолоджують і зважують; так висушують до постійної ваги. Але висушувати більше 30 годин не можна, тому що жири окисляються і вага масла при цьому збільшується. Кількість води в маслі вираховують за формулою:

$$X = \frac{(a - b) \times 100}{a - b}$$

де:

X – відсоток води в маслі;

a – вага бюкси з піском, скляною паличкою і маслом до висушування;

b – вага бюкси з піском, скляною паличкою і маслом після висушування;

в – вага бюкси з піском і скляною паличкою.

Визначення сухих знежирених речовин у маслі

Хід визначення. В алюмінієвий стакан на вагах для молочних продуктів відважують 10 г вершкового (20 г топленого) масла, вставляють скляну паличку і випарюють вологу. Стакан з маслом охолоджують, потім жир у ньому знову розтоплюють, додають 50 мл бензину і перемішують до повного розчинення жиру. Розчин залишають на 5-8 хв. для осадження частинок. Бензин із розчинним у ньому жиром обережно зливають, а осад, який залишився, тричі промивають новими порціями чистого бензину. Для кінцевого видалення бензину стакан з осадом нагрівають протягом 5-10 хв., після чого його охолоджують і зважують. Кількість сухих знежирених речовин вираховують за формулою:

$$X = \frac{(a - в) \times 100}{c}$$

де X – відсоток сухих знежирених речовин;

a – вага стакана з паличкою і маслом; в – вага стакана з паличкою;

c – вага стакана з осадом після видалення бензину.

Визначення вмісту жиру в маслі

Масло без наповнювачів. Масову частку жиру в маслі знаходять розрахунковим шляхом за формулою:

$$X_2=100 (B + C),$$
$$X^3=100 (B + C + C_1),$$

де: X_2 – масова частка жиру в маслі без наповнювачів усіх видів, крім солоного, %;

B – масова частка вологи в маслі, %;

X_3 – масова частка жиру в солоному маслі, %;

C – масова частка знежиреного сухого залишку у маслі, %;

C_1 – масова частка солі в маслі, %;

100 – коефіцієнт перерахунку масової частки жиру на 100 г продукту.

Масло з наповнювачами

Хід визначення. У два жироміри відважують по 2,50 г масла з урахуванням до 0,005 г, доливають дозатором по 10 см³ сірчаної кислоти, доливають по 6±1 см³ сірчаної кислоти так, щоб рівень рідини був від 4 до 6 мм нижче горловини жироміру.

Дозатором додають у жироміри по 1 см³ ізоамілового спирту. Закривають жироміри пробками і переносять їх у водяну баню при температурі 65±2°C.

Жироміри витримують на водяній бані при частому струшуванні до повного розчинення білка. Після цього їх виймають із бані, ставлять у стакани центрифуги градуйованою частиною до центру, розташовуючи їх симетрично, один навпроти одного.

Жироміри центрифугують 5 хв. кожний жиромір виймають із центрифуги і рухом гумову пробку регулюють стовпчик жиру так, щоб він знаходився у градуйованій частині жироміру. Потім занурюють їх корками донизу на 5 хв. у водяну баню за температури 65±2°C. При цьому рівень води в бані повинен бути дещо вищим від рівня жиру в жиромірі.

Жироміри виймають по одному з водяної бані і швидко проводять підрахунок жиру. Жиромір при цьому тримають вертикально, межа жиру повинна знаходитись на рівні очей.

Визначення кислотності вершкового масла

Приготування контрольних еталонів забарвлення для суміші етилового спирту і діетилового ефіру.

До 10 см спирту додають 10 см діетилового ефіру і 1 см розчину сірчаноокислого кобальту. Суміш ретельно перемішують.

Приготування контрольних еталонів забарвлення для вершкового масла та його жирової фази.

До 5 г масла, розплавленого, як зазначено вище, додають 20 см³ нейтралізованої суміші спирту й ефіру та 1 см³ розчину сірчаноокислого кобальту. суміш перемішують. приготування контрольних еталонів забарвлення для плазми вершкового масла. До 10 см³ плазми, приготовленої як зазначено вище, додають 20 см³ води. Отриманою сумішшю 2-3 рази промивають піпетку і додають 1 см³ розчину сірчаноокислого кобальту, суміш перемішують.

Приготування суміші етилового спирту і діетилового ефіру

Суміш етилового спирту і діетилового ефіру готують безпосередньо перед вимірюванням кислотності вершкового масла або його жирової фази наступним чином.

Хід визначення. У колбу об'ємом 50 см³ наливають по 10 см³ спирту і ефіру, 3 краплі фенолфталеїну і нейтралізують суміш розчином лугу до появи блідо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хв. і відповідає контрольному еталону забарвлення.

Приготування жирової фази вершкового масла

Хід визначення. У сухий чистий стакан об'ємом 250 см³ відважують близько 150 г досліджуваного масла. Стакан поміщають у водяну баню або сушильну шафу за температури 50±5°C і витримують до повного розплавлення і розподілу масла на жир і плазму. Стакан виймають із водяної бані (сушильної шафи) і обережно зливають верхній шар жиру, фільтруючи його через паперовий фільтр у колбу об'ємом 250 см³.

Приготування плазми вершкового масла

Плазму, яка залишилась у стакані, переносять у жиромір. Жиромір щільно закривають пробкою, поміщають у центрифугу і центрифугують 5 хв. з частотою обертання 1000 обертів за хв. Потім жиромір поміщають у стакан з холодною водою градуйованою частиною доверху і витримують до застигання молочного жиру, який відокремився від плазми у процесі центрифугування. Вільну від жиру плазму обережно виливають у сухий чистий стакан об'ємом 100 см³ і ретельно перемішують скляною паличкою.

Хід визначення. у колбі об'ємом 50 і 100 см³ зважують 5 г вершкового масла, нагрівають колбу у водяній бані або сушильній шафі за температури 50±5°C до розплавлення масла, вносять 20 см³ нейтралізованої суміші спирту з ефіром, три краплі фенолфталеїну і титрують розчином лугу за постійного перемішування до появи блідо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хв. і відповідає контрольному еталону забарвлення.

Визначення кислотності жирової фази вершкового масла

У колбі об'ємом 50 або 100 см³ зважують 5 г масла. Потім аналіз проводять, як зазначено вище.

Визначення кислотності плазми вершкового масла

Хід визначення. У плоскодонну колбу об'ємом 100 см наливають 10 см³ плазми, 20 см³ дистильованої води.

Отриманою сумішшю 3-4 рази промивають піпетку, потім додають 3 краплі фенолфталеїну і титрують при постійному перемішуванні розчином луку до появи блідо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хв. і відповідає контрольному еталону забарвлення.

Обробка результатів. Кислотність вершкового масла і його жирової фази в градусах Кеттстофера (°К) знаходять шляхом множення на два об'єми розчину гідроокису натрію, витраченого на нейтралізацію кислот, які містяться у 5 г продукту.

Кислотність плазми вершкового масла в °т знаходять шляхом множення об'єму (см³) розчину гідроокису натрію, витраченого на нейтралізацію кислот, які містяться в певному об'ємі продукту, на коефіцієнт 10.

Визначення вмісту кухонної солі у вершковому маслі

Хід визначення. Відважують у хімічний стакан 5 г масла, додають 50 мл води, нагрітої до 40-50°C. Вміст стакана ретельно перемішують і залишають у стані спокою до підняття масла на поверхню і застигання. Застиглий шар масла проколюють піпеткою і набирають 10 мл витяжки, яку переносять у конічну колбу.

До витяжки додають 0,5 мл 10 %-ного розчину хромовокислого калію і титрують розчином азотнокислого срібла (2,906 г азотнокислого срібла розчиняють у 100 мл дистильованої води) до отримання слабкого цегляно-коричневого забарвлення, яке не зникає при струшуванні і при розбиванні скляною паличкою великих часток осаду. Кількість мілілітрів децинормального розчину азотнокислого срібла, витраченого на титрування 10 мл витяжки, показує відсоток солі.

Примітка. 1 мл децинормального розчину азотнокислого срібла, що пішло на титрування, відповідає 0,01 г хлористого натрію.

Визначення домішок крохмалю, борошна і картоплі

Хід визначення. До 5 мл розплавленого масла в пробірці додають таку саму кількість гарячої дистильованої води і суміш добре збовтують. Шар води від жиру відокремлюють у лійці, збирають у пробірку і додають до нього 2-3 краплі 0,5 %-ного водного розчину йоду. За наявності борошна, крохмалю і картоплі проба забарвлюється в синій колір.

Визначення домішок тканинного тваринного жиру

Домішки у вершковому маслі тваринного жиру виявляють визначенням точки плавлення жиру. Якщо жир це чисте вершкове масло, він плавиться за температури 27-34°C, а жир тваринний (коров'ячий, баранячий, свинячий) –за температури 37-38°C і більше.

Визначення домішок рослинних масел

Хід визначення. У пробірці або в стакані змішують рівні об'єми досліджуваного масла, насиченого розчину резорцину в бензолі і міцної азотної кислоти (густина 1,38). За наявності рослинних масел у зразках масла з'являється бузкове забарвлення.

Визначення домішок маргарину

Хід визначення. у розтопленому маслі змочують фільтрувальний папірець, запалюють його і гасять. За наявності маргарину відчувається запах погашеної свічки.

Визначення домішок кисломолочного сиру

Хід визначення. У стакан з гарячою водою 70-80°C вносять столову ложку вершкового масла, добре розмішують і дають відстоятися. Домішки, які є в маслі, осідають на дно стакана. Чисте масло осаду не дає.

Контрольні запитання

1. Які типи вершкового масла відокремлюють?
2. Визначте норми бактеріологічного оцінювання якості вершкового масла.
3. Як визначають загальну кількість мікроорганізмів у маслі?
4. Терміни реалізації масла.
5. Як здійснюють відбір проб масла?
6. Як визначають вміст вологи у маслі?

Тема 14. Ветеринарно-санітарне інспектування молочних консервів

Залежно від термічної обробки молочні консерви поділяють на згущені та стерилізовані.

За мікробіологічними показниками стерилізоване згущене молоко має відповідати вимогам санітарно-технічного контролю консервів, затвердженим Міністерством охорони здоров'я, тобто бути стерильним. Правила приймання згущених молочних продуктів за якістю 10 діб із часу їх надходження. Після перевірки герметичності банок визначають органолептичні показники: колір, консистенцію, смак і запах.

Органолептичні дослідження

Колір згущеного молока білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі. Для нежирних консервів допускається блакитнуватий відтінок, для консервів з наповнювачами – від світло-коричневого до темно-коричневого.

Консистенція за кімнатної температури нормально в'язка, однорідна, без відчутних кристалів цукру в згущеному молоці з цукром, без добавок, допускається борошниста консистенція та незначний осад лактози на дні банки, а в молоці з какао й кавою наявність відчутних частинок добавок. Консистенція стерилізованого молока має бути однорідною і незначно відрізнитися від консистенції свіжого молока.

Смак згущеного молока з цукром солодкий, чистий, з вираженим смаком і запахом добавок (какао, кави, цикорію). у стерилізованому молоці смак чистий з характерним солодкувато-солонуватим присмаком (завдяки збільшенню в 2...2,5 рази супроти свіжого молока концентрації лактози та мінеральних солей).

За видами основної сировини молочні консерви бувають з молока й вершків. Згущене молоко випускають повножирним і нежирним. Залежно від наповнювачів повножирне згущене молоко може бути з цукром, з цукром і кавою, з цукром і кавовими напоями, з цукром і какао, вітамінізоване; нежирне; без цукру, з цукром, вітамінізоване. Згущені вершки бувають з цукром, з цукром і кавою, з цукром і кавовими напоями, з цукром і какао. Молоко згущене стерилізоване молоко за вмістом жиру поділяється на нежирне, повножирне (жиру 7,8 %) і концентроване (8,6 % жиру).

Вимоги чинних стандартів щодо фізико-хімічних показників, табл. 54.

Таблиця 54

Фізико-хімічні показники згущених молочних продуктів

Назва показників	Норма для згущених молочних продуктів з цукром				
	Повножирне молоко	Вершки	Нежирне молоко	З какао	З кавою
Масова частка вологи, %, не більше	26,5	26,0	30	27,5	29,0
Масова частка сахарози, %, не менше	43,5	37,0	44	43,5	44,0
Загальна масова частка сухих речовин молока, %, не менше, у тому числі жиру, %, не менше	28,5 8,5	6,0 19	26	28,5 7,5	27,0 7,0
кислотність, °Т, не більше	48	40	60	-	-
кислотність у перерахунку на молочну кислоту, %, не більше	0,43	-	-	-	-
В'язкість свіжовиробленого продукту (до 2 міс. зберігання, Па •с)	3–10	-	-	3,0–10,0	-
В'язкість від 2 до 12 міс. зберігання, Па •с, не більше	15	-	-	15	-
Чистота відновленого згущеного молока за еталоном, не нижче групи	I	I	-	-	-
Розміри кристалів молочного цукру, мкм, не більше	15	-	-	-	-

Вимоги до фізико-хімічних показників якості згущеного стерилізованого молока, яке після згущення пастеризованого молока у вакуум-апаратах розливається в банки, герметично закупорюється та стерилізується в автоклавах за всіма правилами консервного виробництва.

Таблиця 55

Фізико-хімічні показники молока згущеного стерилізованого

Назва показників	Норма для молока	
	згущеного стерилізованого	концентрованого стерилізованого
Масова частка сухих речовин, %, не менше, у тому числі масова частка жиру, %, не менше	25,5 7,8	27,5 8,6
Кислотність, °Т, не більше	50	60
Масова частка міді, %, не більше	0,0005	0,0005
Масова частка олова, %, не більше	0,2	0,2
Масова частка свинцю	не допускається	
Масова концентрація нізину, мг/дм ³ , не більше	25	25
Чистота відновленого продукту за еталоном для молока, група, не нижче	I	I

Дефекти згущених молочних продуктів

Вади згущених молочних консервів поділяють на вади тари, органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників.

Вади тари згущених молочних продуктів: забруднення, порушення герметичності, невідповідність маркування вимогам стандарту.

Вади органолептичних показників:

Нечистий смак і запах, кормовий присмак передається із сировини (молока, вершків). Причиною виникнення згірлого смаку є пептонізація білків, окиснення жиру, корми (полин, листя зеленої капусти та ін.).

Сальний присмак це наслідок переходу ненасичених жирних кислот у насичені оксикислоти під час окисних процесів. Під час споживання продукту із таким дефектом, відчувається сальний присмак. Прямі сонячні промені прискорюють виникнення цього дефекту.

Рибний присмак і запах виникає у разі поїдання тваринами рибного борошна, недотримання товарного сусідства і під час гідролізу лецитину з утворенням триметиламіну.

Вади консистенції згущених консервів. Трапляється рідка консистенція згущених молочних продуктів через брак білків у сировині (молоці), а густа висока кислотність молока, яка призводить до згортання білків.

Мікробіологічні дослідження

Згідно з нормативною документацією патогенні мікроорганізми, зокрема сальмонели, не допускаються в 25 г продукту, а БГКП (бактерії групи кишкової палички) в 1 г продукту у споживчій тарі і 0,3 г продукту в транспортній тарі.

У результаті зберігання згущених молочних консервів можуть з'явитися: бомбаж як результат розвитку газоутворювальних мікроорганізмів (біологічний бомбаж) або накопичення водню шляхом взаємодії кислот із металом банок (хімічний бомбаж).

Асортимент сухих молочних продуктів

Сухі молочні продукти виготовляють у такому асортименті:

- молоко коров'яче незбиране сухе жирністю 20 та 25 %;
- молоко коров'яче знежирене сухе 1,5 %;
- вершки сухі жирністю 42 %;
- вершки сухі високожирні жирністю 75 %;
- сироватка молочна суха 2 %;
- маслянка суха 5 %;
- кисломолочні сухі продукти (кисляк, кисляк дієтичний, молоко

ацидофільне, сметана);

- сухі молочні суміші для дитячого харчування;
- сухі молочно-білкові препарати.

Сухі молочно-білкові препарати

До сухих молочно-білкових препаратів належать казецит, копреципітат і білковий гідролізат. Казецит виготовляють із згорнутого кислотним способом казеїну шляхом його розчинення солями двовуглекислого натрію, лимоннокислого натрію або калію, з подальшим висушуванням одержаного розчину.

Копреципітат – це суміш висушених казеїну та сироваткових білків. Цей продукт здатний розчинятися у воді. Одержують копреципітат із знежиреного молока осаджуванням усіх білків розчинами хлориду кальцію, соляною кислотою або кислотою сироваткою, обробкою згустку розчинами триполіфосфату натрію та гідроксиду натрію й висушуванням. Білковий гідролізат одержують ферментативним гідролізом казеїну, одержаного згортанням його кисломолочним способом. Як фермент використовують панкреатин.

Показники якості продукції

Сухі молочні продукти повинні бути прийнятні за якістю протягом 10 діб із часу їх надходження. Якість продукції визначають на основі відібраного зразка від однорідної партії. Однорідною є продукція однієї назви, однієї упаковки, одного виробника, однієї зміни та дати виготовлення.

Органолептичні показники якості

Колір сухого молока й вершків залежить від гатунку: у вищого гатунку він білий з кремовим відтінком, у першого гатунку допускається наявність окремих пожовтілих (пригорілих) часточок.

Колір сухих кисломолочних консервів – від ясно-кремового до кремового, однорідний у всій масі. Смак і запах відновленого сухого молока і вершків вищого гатунку властивий смаку і запаху свіжого молока й свіжих вершків. У продуктах 1-го гатунку допускаються присмаки перепастеризації та слабкормові.

Смак і запах сухих кисломолочних продуктів властивий сухому незбираному молоку із слабковираженою кислотністю. У всіх видах сухих молочних продуктів не має бути сторонніх присмаків і запахів.

Сухе молоко, сухі вершки та сухі кисломолочні продукти мають бути як дрібний сухий порошок.

У сухому молоці та сухих вершках вищого гатунку допускаються грудочки, які легко розсипаються при механічній дії, а 1-го гатунку грудкувато-розпушена структура.

З фізико-хімічних показників у сухих молочних продуктах визначають масову частку води та жиру, кислотність, розчинність, чистоту.

Таблиця 56

Фізико-хімічні показники сухого незбираного молока

Назва показників	Норма для сухого повножирного молока				
	20% жирності у транспортній тарі	25%-ної жирності			для виробництва продуктів дитячого харчування
		розпилювального		плівкового	
		у споживчій тарі	у транспортній тарі		
Масова частка води, %, не більше	4,0	4,0	4,0	5,0	3,0
Масова частка жиру, %, не менше	20,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Масова частка білка, %, не менше	-	-	-	-	23,0
Індекс розчинності, см ³ осадку, не більше: для вищого гатунку	0,3	0,1	0,3	0,3	-
Для першого гатунку	0,4	-	0,4	1,5	-
Для дитячого харчування	-	-	-	-	0,1
Кислотність, °Т, не більше	21	17	21	21	17
Чистота, група, не нижче	II	I	II	II	I

У продуктах вищого гатунку розчинність вища, ніж у 1-го гатунку. У сухих кисломолочних продуктах враховують тривалість сквашування відновленого продукту.

За температури 37...40 °С тривалість сквашування не має перевищувати 7 год. У сухих молочних продуктах нормують масову частку цинку й міді (свинець не допускається).

Стандартом нормуються також мікробіологічні показники сухих молочних продуктів.

Вади сухих молочних продуктів аналогічні вадам згущених молочних продуктів. Із vad фізико-хімічних показників найчастіше зустрічається низька розчинність.

Мікробіологічні показники сухого незбираного молока

Назва показників	Норма для сухого повножирного молока		
	вищий гатунок	перший гатунок	для виробництва продуктів дитячого харчування
Кількість мезофільних аеробних і факультативних анаеробних мікроорганізмів у 1,0 г сухого молока, КУО, не більше	50000	70000	25000
Бактерії групи кишкових паличок (коліформні бактерії) в 0,1 г сухого молока 20 і 25 %-ної жирності і в 1,0 г сухого молока для дитячого харчування	Не допускаються		
Патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели, у 25 г сухого молока	Не допускаються		
Коагулоздатні стафілококи в 1,0 г сухого молока	-	-	Не допускаються
кількість дріжджів у 1,0 г сухого молока, од, не більше	-	-	10
Кількість пліснявих грибів у 1,0 г сухого молока, од, не більше	-	-	50

Ці вади можуть виникати як результат високої температури висушування або великої тривалості процесу. Білки при цьому глибоко денатуруються і втрачають властивість розчинятися у воді. Зволоження продукту під час зберігання, а також порушення термінів зберігання теж призводить до зниження розчинності сухих молочних продуктів.

Контрольні запитання

1. Класифікація молочних консервів та сухих молочних продуктів.
2. Перерахуйте дефекти, що впливають на органолептичні показники молочних консервів.
3. Як і чому змінюється кислотність молочних консервів під час зберігання?
4. У чому суть методу визначення кислотності?
5. Назвіть методи визначення масової частки вологи молочних консервів.
6. На які показники якості впливає підвищення вологості?

Тема 15. Експертиза сирів

Оцінка якості сирів здійснюється відповідно до вимог стандартів, які встановлюють вміст жиру в сухій речовині, вологість і вміст солі для кожного виду сиру, а також вимоги до органолептичних показників якості. Більшість сирів (крім «Російського» «Пошехонського» та уніфікованих, і розсільні сири та сири із овечого молока) поділяють на два товарних ґатунки: вищий та перший.

Органолептична оцінка сиру за 100-бальною системою

Товарний ґатунок сиру визначається за результатами органолептичної оцінки. Остання проводиться за 100-бальною системою, у якій на окремі органолептичні показники відводять певну кількість балів:

- смак і запах 45 балів;
- консистенція 25 балів;
- рисунок 10 балів;
- колір 5 балів;
- зовнішній вигляд 10 балів;
- пакування та маркування 5 балів.

За кожним показником, залежно від якості сиру, роблять скидку в балах за таблицею оцінки за балами, яку наведено в стандарті. Результати оцінки підсумовують, і, якщо сир отримав загальну оцінку не менше 87, у тому числі за смак і запах не менше 37 балів, його відносять до найвищого ґатунку.

Якщо загальна оцінка нижча за 75, за смак і запах менше 34 балів, такий сир вважається нестандартним і для реалізації не допускається.

В Україні серед показників, які характеризують якість сиру, консистенція посідає друге місце після смаку й запаху. Тому з метою підвищення конкурентоспроможності сирів, які виготовляють в Україні, варто більше уваги приділяти формуванню консистенції сиру. У нашій державі консистенцію сиру контролюють одночасно із смаком і запахом, і оцінюють органолептичним методом.

Визначення консистенції проводиться у два етапи. Спочатку шматочок сиру завтовшки 2...3 мм загинають пальцями під кутом 90° в один, а потім в інший бік. Вважається, що зразки сиру, які витримують таку деформацію без руйнування, мають нормальну, досить еластичну консистенцію. Руйнування зразка свідчить про грубу, ламку, крихку консистенцію, і навпаки, зразок, який витримує багаторазове згинання, вважають надто еластичним, гумоподібним.

Другий етап органолептичних досліджень консистенції сиру здійснюється за допомогою органів дотику ротової порожнини під час відкушування та розжовування сиру. При цьому зусилля, яке витрачається на руйнування структури сиру, подразнюючи нерви зубів, язика, піднебіння та щік, спричиняє дотикові відчуття, інтенсивність яких і оцінюється як консистенція. Цей стан досліджень є вирішальним під час визначення консистенції, тому що він здатен створити всебічну й важливу для споживача інформацію про характер консистенції сичугових сирів.

У чинних стандартах сформульовано головні вимоги щодо консистенції різних видів сиру. Так, «Голландський» повинен мати «тісто» пластичне, злегка ламке під час згинання; «Костромський» та «Ярославський» ніжне, злегка еластичне; «Російський» ніжне, пластичне; сири типу «Чедер» – щільне, допускається легке розшарування на нитки; «Естонський» еластичне, злегка пружне і т. д. За таких вимог важко відрізнити один сир від іншого. Терміни «пластичне», «пружне», «еластичне», «щільне» мають фізичне значення, однак складність їх використання полягає у тому, що невідомо, як ці властивості визначити органолептично. У чинних стандартах і технологічних інструкціях нема методик органолептичної ідентифікації відповідних психореологічних показників (механічних властивостей, які визначаються органолептично), нема еталонних шкал, за якими можна було б оцінити ступінь їх виразності, тому під час органолептичного визначення консистенції сиру часто виникають серйозні ускладнення та суперечності.

Особливо часто змішують поняття «пластична» й «еластична» консистенції. Деякі дегустатори цими термінами визначають одну й ту саму властивість сиру: його здатність змінювати форму під дією докладеного зусилля. Проте властивості, які визначаються термінами «пластичність» та «еластичність», мають зовсім різне фізичне значення. Перша характеризує здатність продукту до незворотних залишкових деформацій, а друга – до великих зворотних деформацій, що зникають після зняття напруги не відразу, а протягом певного, інколи доволі тривалого проміжку часу.

Суб'єктивізм органолептичного методу визначення консистенції сиру зумовлений також сенсорними здібностями експерта. Крім того, експерт повинен добре володіти культурою мови, тому що не можна точно охарактеризувати органолептичні показники, не знаючи відповідної термінології.

Отже, органолептичний метод дослідження консистенції, незважаючи на його простоту, ставить до експерта особливі вимоги, яким може відповідати далеко не кожен спеціаліст. Цей метод вимагає прискіпливого відбору,

обов'язкового спеціального навчання та постійного удосконалення кваліфікації експертів-дегустаторів.

Та навіть у разі дотримання всіх перелічених умов, органолептичний метод не усуває низки психофізіологічних помилок, яких не позбавлені навіть найкваліфікованіші експерти.

Недоліки органолептичної оцінки сиру

Під час визначення консистенції сиру найбільш серйозними є три види помилок, зумовлені психофізіологічними ефектами адаптації, контрасту та нормального розподілу.

Сутність першої помилки полягає в тому, що уявлення експерта про типову (еталонну) консистенцію сиру не є суворо постійною, а змінюється залежно від середньої консистенції сиру, який підлягає експертизі.

Ефект «контраст» проявляється в тому, що оцінка консистенції сиру залежить не лише від того, наскільки остання відповідає еталонній консистенції, а й від властивостей попереднього до початку дегустації сиру.

Сутність закону нормального розподілу полягає в тому, що дегустатори намагаються не давати сиру крайніх оцінок.

Отже, існуючий метод контролю консистенції сиру має цілу низку серйозних недоліків, серед яких невизначеність й умовність словесних формулювань і термінів, які застосовують для характеристики консистенції, та суб'єктивізм експертів, що залежить від навичок, сенсорних здібностей, психологічного настрою, загальної ерудиції та мовної культури. Закономірними є також психофізіологічні помилки, властиві органолептичному методу досліджень.

Негативний вплив цих причин на результати оцінки консистенції сиру можна усунути, якщо під час експертизи, разом із органолептичною оцінкою, використовувати інструментальний метод контролю консистенції, тобто визначення одного або кількох об'єктивних структурно механічних показників сиру, взаємопов'язаних з його психореологічними показниками, за допомогою яких експерти органолептично оцінюють консистенцію.

Останнім часом у нашій країні і за кордоном значну увагу приділяють розробці інструментальних методів контролю на різних стадіях виробництва сиру.

Наприклад, запровадження різних методів та використання приладів контролю готовності сирного згустку й сирного зерна гарантує оптимальні умови проведення технологічних процесів, що позитивно впливає на якість

готової продукції і дає змогу створити нове високоефективне обладнання з програмним управлінням для виробництва сиру. Варто інструментальні методи контролю консистенції поширити не лише на стадію виробництва сиру, а й на стадію контролю за якістю готового продукту.

Введення до стандарту, разом з органолептичними показниками, об'єктивних показників консистенції сиру, дало змогу прискорити розв'язання питання конкурентоспроможності продукції нашої сироробної промисловості.

Вади сирів

У процесі виготовлення сирів, їх дозрівання, зберігання та транспортування можуть виникнути відхилення від нормальних властивостей. Через вади біохімічного та фізико-хімічного характеру найбільш суттєвими є такі.

Спучування сирів. Утворення в сирній масі газів (у процесі пропіоновокислого бродіння), яке призводить до появи вічок, нормальне і бажане явище. Водночас надмірна кількість газів спричиняє спучування сиру, яке є особливо небезпечним під час швидкого утворення газів. При цьому сир може спучуватися так сильно, що зв'язаність сирної маси порушується і він тріскається. Швидке утворення великої кількості газів у сирах спричиняє появу значної кількості маленьких вічок (рисунок «сітка»), які пронизують усю сирну масу.

Бактерії групи «колі» спор не утворюють, а тому під час пастеризації молока гинуть. Наявність їх у сирній масі свідчить про порушення режиму пастеризації або про незадовільний санітарно-гігієнічний стан виробництва.

Розмноження газоутворювальних бактерій групи «collі» дуже активне в перші дні дозрівання сиру. Спучування сирів може відбуватися і на більш пізніх стадіях його дозрівання. Це відбувається в разі забруднення молока маслянокислими бактеріями: останні утворюють спори, перетворюються на вегетативні клітини і розмножуються, утворюючи велику кількість газів із молочної кислоти. Молоко, забруднене маслянокислими бактеріями, не сиропридатне, тому спучування сирів на пізніх стадіях дозрівання свідчить про порушення на виробництві вимог щодо якості сировини.

Вади консистенції сиру пов'язані з колоїдним станом сирної маси. Сир з нормальною консистенцією можна отримати в разі відповідного співвідношення окремих речовин, які входять до його складу, і правильного технологічного режиму виробництва.

Сирам належить мати однорідну еластичну консистенцію певного ступеня ніжності залежно від виду сиру. Така консистенція стається за

нормальної зв'язаності сирного тіста, тобто, коли білковий згусток досить насичений водою і між його білковими частинками утворюється певний зв'язок.

Це трапляється тоді, коли частинки параказеїну зв'язані з певною кількістю кальцію. Якщо кислотність зростає, молочна кислота може вступати в реакцію з білками сиру, утворюючи подвійні солі, яким притаманна мазка консистенція. І навпаки, нестача молочної кислоти може спричинити надто сильне набухання білкових речовин, утворюючи велику зв'язаність маси гумоподібність, ремнистість.

Гумоподібність консистенції сиру посилюється за низької його жирності. Жирові кульки, які містяться у білковій масі, порушують певною мірою зв'язаність і надають їй кращої консистенції.

Самокол, мала зв'язаність сирного тіста, його крихкість може під час дозрівання сиру в момент газоутворення призвести до самоколу. Це пов'язано з накопиченням газу в певному місці. Не зустрічаючи еластичної перешкоди, нагромаджений газ розколює сирну масу.

Свищ може утворюватися також унаслідок неправильних прийомів обробки сирної маси під час формування.

Під час дозрівання сирів відбувається пептонізація білків, унаслідок чого останні переходять із нерозчинного стану у розчинний, тим самим змінюється.

Кількість води, яка зв'язана з білками. Частина води виділяється з білкової маси, і в ній частково розчиняються продукти розпаду білкових речовин. Як наслідок, у разі високого вмісту води, у сирі може статися розтікання і навіть витікання сирного тіста. Таке явище спостерігається в разі перезрівання м'яких сирів.

Вади смаку й запаху виникають переважно внаслідок ненормального перебігу процесів дозрівання сирів. Тільки кормовий присмак і запах, які передаються сиру з молоком, не пов'язані з технологією приготування та зберігання сирів.

Гіркий смак – найпоширеніша вада, притаманна недозрілим сирам. поява гіркого смаку в перший період дозрівання сирів зумовлена утворенням у ньому пептонів, які мають гіркий смак. пептони проміжний продукт на стадії гідролізу білків під час дозрівання і тому в зрілих сирах вони відсутні. Якщо ж через порушення умов дозрівання ця стадія розпаду білків затримується, сир має гіркий смак. Звичайно це трапляється, коли сири дозрівають у надто холодних

підвалах. Для того щоб усунути цю ваду, сири треба витримати 1-2 тижні за температури 15-18 °С.

Інколи гіркий смак сиру може бути спричинений використанням кухонної солі з підвищеним вмістом магнію або потраплянням у сирну масу пептонізуючих бактерій (мамококів).

Аміачний смак і запах вважаються вадою для твердих сирів. Напівтвердим і м'яким сирам, які дозрівають з участю (крім молочнокислих бактерій) бактерій сирного слизу, який культивується на поверхні головок сиру, притаманні слабковиражені аміачний смак і запах, що вважається вадою.

Водночас надто сильний розвиток слизу або повторний його розвиток, якщо сири зберігаються в умовах надмірної вологості повітря, призводить до різко виражених аміачного смаку й запаху, які для цих сирів вважаються вадою.

Аміак утворюється внаслідок дезамінування білків і продуктів їх гідролізу. Вступаючи у взаємодію з молочною кислотою, аміак знижує кислотність, що спричиняє розвиток лугоутворювальних бактерій (бактерій сирного слизу) на поверхні сиру, під впливом яких кількість аміаку в сирі зростає.

За значного нагромадження аміаку в сирі з'являється мильний присмак. Мильний присмак зумовлений утворенням амонійних солей жирних кислот. Ця вада трапляється у перезрілих м'яких сирах, під час дозрівання яких, поряд із молочнокислими бактеріями і бактеріями сирного слизу, беруть участь плісневі гриби, які зумовлюють частковий гідроліз жиру з утворенням вільних жирних кислот.

Прогірклий смак твердих сирів зумовлений нагромадженням масляної кислоти. Останнє може бути результатом життєдіяльності ліполітичних психрофільних бактерій під час тривалого зберігання сирого молока до переробки або діяльності в процесі дозрівання та зберігання сирів ліпаз, які залишилися після пастеризації молока. Окрім того, нагромадження масляної кислоти може бути пов'язано з маслянокислим бродінням.

Причиною прогіркання сиру, окрім дії термостійких ліпаз молока й розвитку маслянокислих бактерій, може бути розвиток ліполітично активних дріжджів і грибів. З метою запобігання дефекту необхідно посилити санітарно-гігієнічний контроль за станом виробництва та зниженням температури зберігання продукції.

Під час зберігання сирів можуть спостерігатись також вади, пов'язані з розвитком шкідників. До них належать сирна муха й сирний кліщ (акар). Вони вражають головним чином зрілий сир із пошкодженою кіркою. У разі зараження кліщем у тріщинах або на кірці непарафінованих сирів з'являється сіро-брунатна порохнява, у разі сильного зараження кірка руйнується і вкривається сіро-брунатними плямами.

Контрольні запитання

1. Характеристика та класифікація сирів.
2. Наведіть загальну технологічну схему виробництва сиру.
3. В чому особливості складу сирів?
4. Які існують дефекти сиру?
5. Наведіть фізико-хімічні показники якості сирів.

Тема 16. Експертиза морозива

Загальні вимоги до визначення якості

За якістю морозиво має бути прийнятим товародержувачем протягом 4 год. з моменту подачі транспортних засобів. Якість продукту визначають на основі відібраного середнього зразка від однорідної партії.

Однорідною є партія морозива однієї назви, одного фасування, виготовлена одним підприємством (цехом), в одну робочу зміну із суміші одного танка або ванни. У визначенні якості загартованого морозива встановлюють температуру, стан тари та пакування, стан маркування, органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники.

Температура загартованого морозива не має перевищувати 12 °С. Тара та пакування мають бути чистими, цілими. Маркування здійснюється згідно з вимогами стандарту. На маркуванні транспортної тари, крім загальноприйнятих даних, вказують кількість порцій та масу однієї порції.

Визначення якості за органолептичними показниками

За органолептичними показниками визначають смак та аромат, консистенцію, колір. Смак та аромат чисті, добре виражені, характерні для даного виду морозива. Чистими, властивими даному виду морозива мають бути смак та аромат глазури. Морозиво і глазур не мають містити сторонніх присмаків і запахів. Консистенція морозива має бути однорідна у всій масі, достатньо щільна, без відчутних кристалів льоду, грудочок жиру і стабілізаторів; однорідна, достатньо щільна повинна бути й консистенція глазури. Колір морозива має бути однорідним, характерним для даного виду. Допускається наявність неоднорідного кольору в морозиві з плодами, ягодами та горіхами (як цілими, так і подрібненими) і нерівномірний колір у мармуровому.

Колір глазури має бути рівномірний: шоколадно-коричневий, вершково-кремовий від ясно-коричневого до ясно-жовтого, ароматизований ясно-рожевий. Допускається нерівномірний колір глазури з наповнювачами (горіхами, вафельними крихтами тощо).

З фізико-хімічних показників у морозиві визначають масову частку жиру, цукру й сухих речовин, а також кислотність.

Визначення якості за мікробіологічними показниками

З мікробіологічних показників у морозиві визначають загальну кількість мікроорганізмів, титр кишкової палички, наявність патогенної мікрофлори.

Загальна кількість мікроорганізмів в 1 г морозива не має перевищувати 100 тис.; титр кишкової палички не нижче 3 мл. Наявність патогенної мікрофлори (сальмонели, стрептококи) не допускається. Вміст токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів, гормональних препаратів регламентується санітарними нормами та вимогами.

Вади морозива

До вад смаку та аромату морозива належать: недостатньо солодкий, дуже солодкий або дуже кислий смак (можливий у разі передозування харчових кислот), металевий (трапляється у плодово-ягідного морозива як результат дотику до поверхні апаратури), сальний (зумовлюється наявністю аналогічної вади у вихідній жирній сировині), присмак пригоріlosti (виникає в разі порушення температурного режиму пастеризації).

Характерними вадами консистенції є: груба консистенція у морозиві з великими кристалами льоду; надто щільна консистенція – результат недостатнього насичення суміші повітрям; рихла консистенція повітря розподілена у продукті як великі бульбашки; піщаниста консистенція як наслідок кристалізації лактози в разі підвищеного її вмісту в суміші.

За підвищеної температури заморожування та загартовування виникають великі кристали льоду, які також є причиною виникнення піскуватості. Наявність згустку білків і стабілізаторів у суміші, низький ступінь її збивання є причиною пластівцевої консистенції. За дуже значного ступеня збивання виникає сніжиста консистенція. Вадю морозива є також нерівномірний, ненатуральний, недостатньо виражений або надто виражений колір; нерівномірний розподіл глазури (оголені місця).

До вад морозива належать і наявні сторонні присмаки та запахи. Недоліками упаковки можуть бути забруднення та механічні пошкодження, неправильне маркування або нечітке нанесення маркувальних знаків, забруднення етикетки.

Контрольні запитання

1. Характеристика та класифікація морозива. Які існують підвиди морозива?
2. Наведіть загальну технологічну схему виробництва морозива.
3. Які харчосмакові продукти можуть бути використані для виготовлення морозива?
4. Наведіть фізико-хімічні показники якості морозива та методи їх визначення.
5. За яким методом визначають кількість жиру в морозиві?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білай Д.В. Загальне тваринництво та технології виробництва продукції тваринництва з основами стандартизації: підручник, Д.В. Білай. – Київ: Кондор, 2018. – 344 с.
2. Богатко Н. М. Ветеринарно-санітарна експертиза продукції рослинного походження: навчальний посібник. Біла Церква 2010. 334 с.
3. Башинський В.В. Вимоги Європейського законодавства щодо харчових продуктів:збірник інформаційних матеріалів. Київ. ТОВ «Ветінформ», 2009. 327 с.
4. Берник І.М. Інноваційний підхід до одержання високоякісного молока-сировини. Техніка, енергетика, транспорт АПК. – 2019. – №3(106). – С. 46–55.
5. Бредихин С.А. Технология и техника переработки молока С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. – Москва: Колос, 2018. – 400 с.
6. Голубев В.Н.Обработка рыбы и море продуктов:учебник. М.:ИРПО; Изд.центр «Академия», 2001. 192 с.
7. Давидов О.М. Ветеринарно-санітарний контроль у рибництві:посібник. К.:Фірма «ІНКОС», 2004. 144 с.
8. Давидов О.М. Ветеринарно-санитарный контроль у пищевых гидробионтов. Черкасы: Изд-во «АТН», 2007. 458 с.
9. Давидов О.М. Ветеринарно-санитарный контроль у пищевых гидробионтов. Черкасы: Изд-во «АТН», 2007. 458с.
10. Довідник мікробіологічних методів дослідження харчових продуктів і кормів для тварин згідно з міжнародними стандартами. Біла Церква, 2006. 264 с.
11. Дунаев А.В. Актуальность и особенности производства комбинированого масла, Молочное дело. – 2016. – №7. – С. 54–55
12. Зажарська Н.М., Куцак Р.С., Бібен І.А., Кунєва Л.В. Ветеринарно-санітарна експертиза. Практикум. Навчальний посібник (перевидання) – Дніпро, 2017. – 193 с.
13. Загальні технології харчових виробництв: підручник, В.А. Домарецький, П.Л. Шиян, М.М. Калакура, Л.Ф. Романенко; Київ: Університет Україна, 2019. – 814 с.
14. Зберігання та переробка сільськогосподарської продукції: підручник О.В. Богомолів, Н.В. Верешко, О.М. Сафонова та ін.; під ред. О. І. Шаповаленка, О. М. Сафонові. – Харків: Еспада, 2018. – 544 с.
15. Коцюмбас Г.І. Експертиза ковбасних виробів гістологічним методом:методичні рекомендації. Львів, 2012. 103 с.
16. Ковбасенко В.М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами

- технології і стандартизації продуктів тваринництва : навчальний посібник. К.: Фірма «Інкос», 2005. Т.1. 416 с.
17. Ковбасенко В.М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва : навчальний посібник. К.: Фірма «Інкос», 2006. Т.2. 536 с.
18. Ковбасенко В.М. Сучасні методи контролю якості продукції тваринництва в процесі виробництва. Одеса: ТЕС, 2010. 286 с.
19. Кравців Р.Й. Основи ветеринарно-санітарної експертизи м'яса: навчальний посібник. Львів: Тріада плюс, 2004. 232 с.
20. Кравців Р.Й. Основи ветеринарно-санітарної експертизи молока: навчальний посібник. Львів: Тріада плюс, 2004. 172 с.
21. Мостенська Т. Збалансування продовольчого ринку в контексті забезпечення продовольчої безпеки: монографія. – Київ: Кондор-Видавництво, 2015. – 283 с.
22. Новгородська Н. В. Вплив паратипових факторів на термостійкість молока. *Збірник наукових праць «Аграрна наука та харчові технології» ВНАУ.* – 2019. – В. 3 (106). – С. 138-146.
23. Оноприйко А.В. Производство молочных продуктов А.В. Оноприйко, А.Г. Храмцов, В.А. Оноприйко. – Ростов-на-Дону: Издательство «Март», 2014. – 411 с.
24. Паронян В.Х. Технология жиров и жирозаменителей В.Х. Паронян. Москва: ДеЛи принт. – 2016. – 760 с.
25. Пешук Л.В. Основи тваринництва і ветеринарно-санітарна експертиза м'яса і м'ясних продуктів: підручник. К.: ЦУЛ, 2011. 400 с.
26. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби: підручник, Ф.В. Перцевий, О.Г. Терешкін, П.В. Гурський та ін. – Київ: Інкос, 2014. – 340 с.
27. Современное технологическое оборудование для тепловой обработки молока и молочных продуктов: пастеризационные установки, подогреватели, охладители, заквасочники, П.А. Лисин, К.К. Полянский и др. – Санкт-Петербург: Гиорд, 2019. – 136 с.
28. Соломон А. М. Обґрунтування напрямів розвитку функціональних молочних продуктів. *Всеукраїнський науково-технічний журнал «Техніка енергетика транспорт АПК».* Вінниця, 2017. Випуск №2 (97). С. 85–89.
29. Фотін Т.І. Ветеринарно-санітарна експертиза риби , морських ссавців та безхребетних тварин: навчальний посібник. Вінниця: Нова Книга, 2013. 120 с.
30. Яценко І.В. Ветеринарно-санітарна експертиза молока і молочних продуктів в Україні: Теоретична частина та лабораторний практикум: навчально-методичний посібник. Харків: Еспада, 2013. 384 с.
31. Яценко І.В. Експрес-довідник з ветеринарно-санітарної експертизи у

запитаннях і відповідях: навчальний посібник. Х.: Еспада, 2011. 240 с.

32. Якубчак О.М. Практикум з ветеринарно-санітарної експертизи з основами технології та стандартизації м'яса і м'ясних продуктів. К.: Компанія «Біопром», 2012. 168 с.

33. Якубчак О.М., Хоменко В.І. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва. Київ. ТОВ «Біопром», 2005. 800 с.

34. Batt C.A. Encyclopedia of Food Microbiology (Second Edition) C.A. Batt. Elsevier, 2017. 110 p.

35. Belitz H.D. Food Chemistry. 4th revised and extended ed. H.D. Belitz, W. Grosch, P. Schieberle. Springer, 2019. 1114 p.

36. Brennan J. G.. Food Processing Handbook, 2nd Edition James G.B., Alistair S.G. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co, 2011. 826 p.

37. Carriquiry Miguel. FAPRI 2009. U.S. and World agricultural outlook Miguel Carriquiry, Fengxia Dong, Xiaodong Du. Iowa State University, University of Missouri-Columbia, Food and Agricultural Policy Research Institute Ames. 2019. 411 p.

38. Cauvain S.P., Technology of Breadmaking S.P. Stanley, L.S. Young. Springer Science & Business Media, 1995. 354 p.

39. Cauvain S.P. The ICC Handbook of Cereals, Flour, Dough & Product Testing: Methods and Applications S.P. Cauvain, L.S. Young. DEStech Publications, Inc, 2019. 498 p.

40. deMan John M. Principles of Food Chemistry. Third Edition John M. deMan. Gaithersburg: Aspen Publication, 1999. 460 p.

41. Fellows P. Food processing technology. Principles and Practice. Second Edition P. Fellows. CRC Press, 2000. 591 p.

42. Gösta Bylund. Dairy processing handbook Gösta Bylund. Lund: Tetra Pak Processing Systems AB, 1995. 442 p.

43. Holah J. Hygienic Design of Food Factories J. Holah, H.L.M. Lelieveld. Elsevier, 2011. 785 p.

44. Jacqueline H.B. Accelerating New Food Product Design and Development. 2nd Edition H.B Jacqueline H. Beckley, J.H. Leslie, J. Herzog, M.M. Foley. Wiley-Blackwell, 2017. 408 p.

45. Kennedy S. Food Protection and Security. Preventing and Mitigating Contamination during Food Processing and Production S. Kennedy. Woodhead Publishing, 2017. 340 p.

46. Kunze W. Technology Brewing And Malting. 5th English Edition W. Kunze. VLB Berlin., 2019. 935 pages

47. Lelieveld H. Handbook of Hygiene Control in the Food Industry (Second

Edition) H. Lelieveld, J. Holah, D. Gabrić. Elsevier, 2016. 736 p.

48. Naumenko N. History of Food Science N. Naumenko N. Kyiv, NUFT. 2019. 199 c.

49. Poltronieri P. Microbiology in Dairy Processing: Challenges and Opportunities. Palmiro Poltronieri. Wiley-Blackwell. 2017. 352 p.

50. Ralko O. The restructuring and organisational development in the food industry in Ukraine Restructuring: theory and practice : [monograph], [Tetyana Mostenska, Iryna Fedulova, Virginija Jurėnienė (scientific editors)]. Kyiv, Kaunas – Szczecin: National University of Food Technologies, Institute of World Economy and International Relations, University of Szczecin, Vilnius University. Kyiv: Kondor, 2012. P. 171–195.

51. Solomon A., Bondar M., Dyakonova A. Substantiation of technology of fermented sour-milk desserts with bifidogenic properties. *Східно –Європейський журнал передових технологій*. 2019. 1/11 (97). С.6–16.

52. Solomon A., Bondar M., Dyakonova A. Development of technological sour – milkdessert senriched with bifidobacteria. «*EUREKAL ife Sciences*».Талін, 2019. №2. P. 20–26.

53. Toledo R.T. Fundamentals of Food Process Engineering. Third Edition R.T. Toledo. Springer, 2017. 585 p.

54. Yiu H. Hui. Handbook of Food Science, Technology, and Engineering. H. Hui Yiu. CRC Press, 2016. 928 p.

55. Zeki B. Food Science and Technology B. Zeki. Elsevier Inc., 2019. – 662 p.

ДОДАТОК А

1. Протокол дослідження м'яса на свіжість

Показники	Проба
Зовнішній вигляд	
Консистенція	
Запах	
Стан жиру	
Стан сухожилків і суглобів	
Бульйон	
Кількість мікроорганізмів	
Кількість аміно-аміачного азоту	
Реакція з сульфатом міді	
Висновок про якість	

2. Протокол дослідження видової належності м'яса

Показники	Проба
Колір м'яса	
Запах	
Поперечний розріз м'язів	
Колір жиру	
Запах жиру	
Консистенція жиру	
Температура плавлення жиру	
Коефіцієнт заломлення жиру	
Глікоген	
Висновок про видову належність	

ДОДАТОК Б

3.Протокол дослідження м'яса від здорових або хворих, загиблих тварин

Показники	Проба
Зовнішній вигляд	
Консистенція	
Запах	
Стан місця зарізу	
Ступінь знекровлення	
Наявність гіпостазів	
Зміни в лімфатичних вузлах	
pH	
Бензидинова проба	
Формольна реакція	
Висновок про якість	

4.Протокол дослідження м'ясних консервів

Показники	Проба
Назва	
Дата виготовлення	
Термін придатності	
Стан етикетки	
Дефекти банки	
Герметичність	
Стан внутрішньої поверхні банки	
Маса брутто, г	
Маса нетто, г	
Відхилення в масі нетто	
Допустиме відхилення від стандарту	
Оцінка вмісту: зовнішній вигляд	
смак	
запах	
колір	
консистенцію вмісту	
Кислотність	
Кількість натрію хлориду	
Кількість нітриту	
Наявність крохмалю	
Висновок про якість	

ДОДАТОК В

5. Дегустаційний лист оцінювання ковбасних виробів

№ п/п	Назва продукту	Оцінка продукту по 5-бальній системі							Інше
		Зовнішній вигляд	Колір	Запах, аромат	Консистенція	Смак	Соковитість	Загальна оцінка в балах	

Примітка: 5 – відмінна якість; 4 – добра; 3 – задовільна; 2 – погана; 1 – дуже погана

6. Протокол дослідження ковбасних виробів

Показники	Проба
Бактеріоскопія мазків- відбитків	
pH	
Сірководень	
Формольна проба	
Волога	
Кількість натрію хлориду	
Кількість нітриту	
Крохмаль	
Висновок про якість	

7. Протокол дослідження молока

Показники	Проба
Колір	
Запах	
Смак	
Консистенція	
Група чистоти	
Кислотність	
Білок	
Казеїн	
Бактеріальна забрудненість	
Соматичні клітини	
Температура	
Густина за шкалою	
Густина фактична	
Жирність	
СР	
СЗМЗ	
Висновок про якість	

ДОДАТОК Д

8.Протокол дослідження фальсифікації молока

Показники	Проба
Колір	
Запах	
Смак	
Консистенція	
Проба на пероксидазу	
Вода	
Сода	
Перекис водню	
Крохмаль	
Висновок про якість	

9.Протокол дослідження молочних продуктів

Показники	Проба кефіру (кисляку)	Проба сметани	Проба сиру
Колір			
Запах			
Смак			
Консистенція			
Кислотність			
Крохмаль, мука			
Сир, кисляк			
Рослинні масла			
Маргарин			
Механічні домішки			
Сторонній жир			
Висновок про якість			

ДОДАТОК Ж

10. Протокол дослідження риби

Показники	Проба
Назва риби	
Стан зовнішнього покриву: луска слиз механічні пошкодження паразити	
Консистенція м'язів	
Колір зябер	
Стан очей	
Запах	
Вади	
Бактеріоскопія	
pH	
Реакція на сірководень	
Реакція з CuSO ₄	
Реакція на пероксидазу	
Редуктазна проба	
Кухонна сіль	
Висновок про якість	

ДОДАТОК 3

11. Протокол дослідження меду

Показники	Проба
Колір	
Аромат	
Смак	
Консистенція	
Кристалізація	
Механічні домішки	
Водність	
Сухі речовини	
Кислотність	
Діастазне число	
Падь	
Інвертований цукор	
Сахароза	
Реакція на оксиметилфурфурол	
Желатин	
Крохмаль	
Санітарна оцінка	

Навчальне видання

**Берник Ірина Миколаївна
Фаріонік Тарас Володимирович
Новгородська Надія Володимирівна**

Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринного і рослинного
походження

Навчальний посібник