



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Державний біотехнологічний університет

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ПРОДУКЦІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Опорний конспект лекцій

для студентів денної та заочної форм навчання, спеціальності
181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми
«Технології харчових продуктів тваринного походження»

Харків
ДБТУ
2022

Методи контролю продукції харчових виробництв [Електронний ресурс]: опорний конспект лекцій для студентів денної та заочної форм навчання, спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Технології харчових продуктів тваринного походження» / укладач Т. М. Головка, Електрон. дані. – Х. : ДБТУ, 2022. – 1 електрон диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

Укладач: д-р техн. наук, професор Т. М. Головка

Рецензент: канд. техн. наук, доцент Дроменко О.Б.

Кафедра технології м'яса

Схвалено методичною комісією ФПХВ ДБТУ за спеціальністю 181 «Харчові технології»

Протокол від «23» грудня № 2

© Головка Т. М.,
укладач, 2022
© Державний біотехнологічний
університет, 2022

ЗМІСТ

ВСТУП	4
Розділ 1. Роль та значущість контролю як чинника забезпечення якості та безпечності продукції харчових виробництв	5

Тема 1.1. Місце контролю в управлінні якістю продукції харчових виробництв	5
Тема 1.2. Метрологічне, лабораторно-випробувальне та нормативне забезпечення контролю продукції харчових виробництв	11
Розділ 2. Загальні методи контролю продукції харчових виробництв	17
Тема 2.1. Відбір проб продукції харчових виробництв та підготовка їх до аналізу	17
Тема 2.2. Органолептичні методи дослідження продукції харчових виробництв	22
Тема 2.3. Інструментальні (фізико-хімічні) методи дослідження продукції харчових виробництв	30
Розділ 3. Методи контролю продукції харчових виробництв різних груп	39
Тема 3.1. Методи контролю якості та безпечності продукції харчових виробництв зерноборошняної групи	39
Тема 3.2. Методи контролю якості та безпечності крохмалю, цукру та кондитерських виробів	52
Тема 3.3. Методи контролю якості та безпечності плодів та овочів	71
Тема 3.4. Методи контролю якості та безпечності смакових продуктів	78
Тема 3.5. Методи контролю якості та безпечності харчових жирів	100
Тема 3.6. Методи контролю якості та безпечності молока і молочних продуктів	111
Тема 3.7. Методи контролю якості та безпечності яєць і яєчних продуктів	122
Тема 3.8. Методи контролю якості та безпечності м'яса і м'ясних продуктів	128
Тема 3.9. Методи контролю якості та безпечності риби і рибних продуктів	137
Тема 3.10. Методи контролю якості та безпечності консервів	146
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	148

ВСТУП

Опорний конспект лекцій розроблено згідно з робочою програмою дисципліни «Методи контролю продукції харчових виробництв» та призначено для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-

професійної програми «Технології харчових продуктів тваринного походження».

Дисципліна охоплює низку питань, які визначають роль та призначення контролю у формуванні якості та безпечності продукції харчових виробництв, а також характеризують як загальні, так і специфічні органолептичні та інструментальні (фізико-хімічні) методи дослідження харчових продуктів всіх груп.

Метою викладання навчальної дисципліни є оволодіння студентами теоретичних знань та набуття навичок з контролю продукції харчових виробництв під час майбутньої професійної діяльності.

Предметом вивчення дисципліни є методологічні основи контролю продукції харчових виробництв.

Об'єктом вивчення дисципліни є сировина, матеріали та готова продукція харчових виробництв, методи визначення нормативних показників якості та безпечності, метрологічне та нормативне забезпечення процедури контролю.

Для досягнення мети викладання курсу «Методи контролю продукції харчових виробництв» студент повинен:

знати:

- основи загальних та специфічних органолептичних й інструментальних (фізико-хімічних) методів дослідження продукції харчових виробництв;

вміти:

- здійснювати контроль якості та безпечності продукції харчових виробництв за нормативними органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Розділ 1. Роль та значущість контролю як чинника забезпечення якості та безпечності продукції харчових виробництв

Тема 1.1. Місце контролю в управлінні якістю продукції

харчових виробництв

План лекції

1. Визначення контролю як терміну та діяльності в галузі харчових технологій.
2. Якість та безпечність продукції харчових виробництв.
3. Складові контролю якості як виду діяльності.

Якість харчового продукту – ступінь досконалості властивостей та характерних рис харчового продукту, які здатні задовольнити потреби (вимоги) та побажання тих, хто споживає або використовує цей харчовий продукт.

Безпека харчових продуктів – відсутність токсичної, канцерогенної, мутагенної, алергенної чи іншої несприятливої для організму людини дії харчових продуктів при їх споживанні у загальноприйнятих кількостях, межі яких встановлюються Міністерством охорони здоров'я України

Основні засади державної політики щодо забезпечення якості та безпеки харчових продуктів

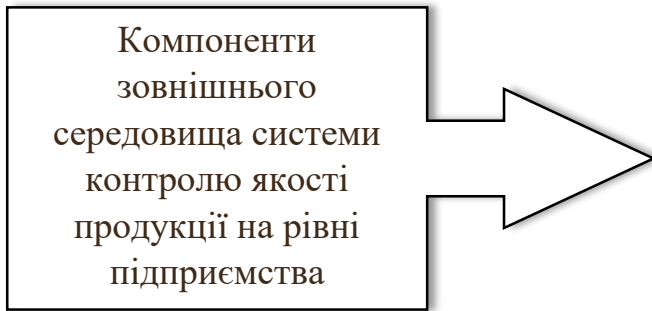
- пріоритетність збереження і зміцнення здоров'я людини та визнання її права на належну якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини;
- створення гарантій безпеки для здоров'я людини під час виготовлення, ввезення, транспортування, зберігання, реалізації, використання, споживання, утилізації або знищення харчових продуктів і продовольчої сировини;
- державний контроль і нагляд за їх виробництвом, переробкою, транспортуванням, зберіганням, реалізацією, використанням, утилізацією або знищенням, які забезпечують збереження навколишнього природного середовища, ввезенням в Україну, а також наданням послуг у сфері громадського харчування;
- стимулювання впровадження нових безпечних науково обґрунтованих технологій виготовлення (обробки, переробки) харчових продуктів, продовольчої сировини і супутніх матеріалів, розробки та виробництва нових видів спеціальних та екологічно чистих харчових продуктів, продовольчої сировини і супутніх матеріалів;
- підтримка контролю якості харчових продуктів з боку громадських організацій;
- координація дій органів виконавчої влади при розробці і реалізації політики щодо забезпечення належної якості та безпеки харчових продуктів і продовольчої сировини;
- встановлення відповідальності виробників, продавців (постачальників) харчових продуктів, продовольчої сировини і супутніх матеріалів за забезпечення їх належної якості та безпеки для здоров'я людини під час

виготовлення, транспортування, зберігання та реалізації, а також за реалізацію цієї продукції у разі її невідповідності стандартам, санітарним, ветеринарним та фітосанітарним нормам.

Контроль якості продукції – встановлення відповідності продукції та процесів вимогам нормативно-технічної документації, зразкам- еталонам; інформація про перебіг виробничого процесу та підтримання його стабільності; захист підприємства від постачань недоброякісних матеріалів, енергоносіїв та ін.; виявлення дефектної продукції на ранніх етапах; запобігання випуску недоброякісної продукції.



Система контролю якості продукції – це сукупність методів і засобів контролю та регулювання компонентів зовнішнього середовища, які визначають рівень якості продукції на стадіях маркетингу, НДДКР та виробництва, а також технічного контролю на всіх стадіях виробничого процесу.



Показники якості продукту формуються в нормативах на стадії маркетингу, уточнюються в конструкторській документації на стадії НДДКР, матеріалізуються на стадії виробництва, використовуються (реалізуються) на стадії експлуатації.

Матеріалізація показників якості фіксується технічним контролем, який є елементом системи управління якістю на підприємстві. Він, як складова виробничого процесу, об'єднує в комплекс взаємопов'язані контрольні операції, що передбачені технологічним процесом. Контрольні операції проектуються і нормуються в процесі розробки технологічного процесу та заносяться до технологічної карти. Для складних контрольних операцій створюються карти контролю.

До основних елементів системи контролю якості продукції входять наступні загальні підсистеми:

1

Підсистема планування — складання взаємопов'язаних поточних і перспективних планів робіт з контролю якості продукції на різних рівнях управління і стадіях життєвого циклу виробів

2

Підсистема інспекційного контролю — постійні і цілеспрямовані перевірки стану робіт за оцінкою технічного рівня і якості продукції, що випускається, вдосконалення організаційних форм, методів і засобів контролю і випробувань продукції, а також визначення істинної достовірності результатів технічного контролю і виявлення в загальній сукупності контролюючих органів та підрозділів

3

Підсистема стимулювання і відповідальності — забезпечення необхідної матеріальної і моральної зацікавленості працівників в досягненні високих стабільних позитивних результатів при контролі якості продукції і здійсненні робіт з комплексного удосконалення різних елементів системи контролю

Класифікацій на група	Вид контролю
-----------------------	--------------

<p>За стадіями життєвого циклу продукції</p>	<p><i>Створення</i> — контроль проведення НДДКР, проектування і виготовлення дослідного зразка, його випробування та доведення. <i>Виготовлення</i> — контроль елементів процесу виробництва при одиничному, серійному і масовому випуску продукції.</p> <p><i>Обіг</i> — контроль транспортно-складських операцій.</p> <p><i>Споживання</i> — контроль параметрів функціонування об'єктів контролю.</p>
<p>За об'єктами</p>	<p><i>Продукція</i> — контроль параметрів сировини і матеріалів, енергії, напівфабрикатів, деталей, складальних одиниць, готової продукції, конструкторської та технологічної документації.</p> <p><i>Засоби виробництва</i> — контроль параметрів функціонування устаткування, технологічного оснащення, інструменту, виробничих систем, контрольної апаратури, приладів та пристроїв.</p> <p><i>Технологія</i> — контроль відповідності технологічних процесів, що здійснюються, технологічним картам, а також контроль процесів створення конструкторської, технологічної та іншої документації. <i>Виконавці</i> — перевірка і оцінювання якості результатів праці конструкторів, технологів, операторів, робітників.</p> <p><i>Умови праці</i> — контроль виконання психофізіологічних та гігієнічних вимог, параметрів техніки безпеки, режимів праці і відпочинку, організації та обслуговування робочого місця тощо.</p>
<p>За стадіями виробничого процесу</p>	<p><i>Вхідний</i> — перевірка відповідності сировини, матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих виробів, енергоносіїв вимогам, що вказані в замовленнях на поставку.</p> <p><i>Запобіжний</i> — перевірка якості сировини, матеріалів, напівфабрикатів і комплектуючих до початку запуску у виробничий процес.</p> <p><i>Операційний</i> — контроль параметрів заготовок, деталей у процесі виготовлення, транспортування і зберігання.</p> <p><i>Приймальний</i> (вихідний, кінцевий) — контроль відповідності параметрів готової продукції запроектованим.</p>
<p>За виконавцями</p>	<p><i>Самоконтроль</i> — контроль виконання роботи (параметрів об'єкта) її виконавцями (робітниками, наладчиками, бригадирами, майстрами).</p> <p><i>Інспекційний</i> — контроль технологічних процесів, засобів і предметів праці, що здійснюється службою відділу технічного контролю.</p> <p><i>Замовником</i> — контроль відповідності готової продукції нормативно-технічній документації замовлення.</p> <p><i>Технічний нагляд</i> за виконанням вимог державних стандартів, що здійснюється органами Держстандарту України</p>

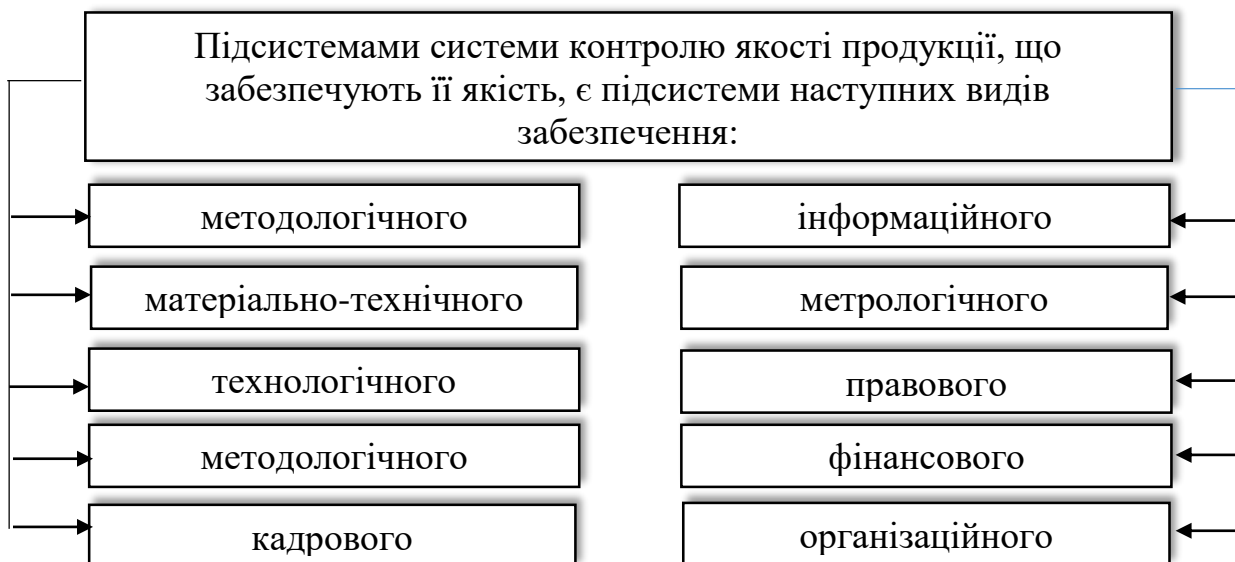
За ступенем охоплення продукції	<i>Суцільний</i> — перевірка всіх без винятку об'єктів контролю одного найменування. <i>Вибірковий</i> — контроль малої вибірки (проби) з великої партії продукції з висновками за результатами контролю вибірки (проби) про якість усієї партії.
За часом проведення	<i>Безперервний</i> — контроль протягом виробничого циклу виготовлення продукції. <i>Періодичний</i> — контроль, що проводиться через певні відрізки часу. <i>Летючий</i> — несистематизована за часом і обсягом перевірка параметрів об'єктів контролю.
За місцем виконання	<i>Стаціонарний</i> — контроль на спеціально обладнаному робочому місці (випробувальні стенди) під час перевірки великої кількості однорідних об'єктів контролю. <i>Рухомий</i> — перевірка параметрів якості об'єктів контролю за місцем виконання технологічних операцій.
За можливістю подальшого використання об'єкта контролю	<i>Неруйнівний</i> — перевірка параметрів за допомогою магнітних, акустичних, оптичних, радіаційних та інших вимірювальних приладів, що не пошкоджують об'єкти контролю. <i>Руйнівний</i> — випробування, після яких об'єкт контролю виходить з ладу.
За впливом на виробничий процес	<i>Пасивний</i> — вимірювання і фіксація параметрів якості об'єкта контролю. <i>Активний</i> — оцінка якості з безпосереднім впливом на параметри виробничого процесу за допомогою засобів автоматичного регулювання, що відвертають виникнення дефектів в об'єктах контролю.
За видами випробувань	<i>Природний (натуральний)</i> — випробування за допомогою сил природи (умов середовища). <i>Штучний (прискорений)</i> — випробування в умовах створеного і середовища, яке регулюється у спеціальному обладнанні, які відбуваються у статичному і динамічному режимах.
За параметрами, що контролюються	<i>Геометричних форм і розмірів</i> продукції. <i>Зовнішнього вигляду</i> продукції і документації. <i>Фізико-механічних, хімічних та інших властивостей</i> матеріалів та напівфабрикатів. <i>Внутрішнього браку</i> продукції (раковини, тріщини). <i>Технологічних властивостей</i> матеріалів. <i>Технологічної дисципліни</i> . <i>Контрольно-здавальні випробування</i> .

У структурно-функціональній моделі системи контролю якості продукції можна виділити наступні спеціальні підсистеми:

- ❖ профілактики браку і низької якості в процесі розробки і виробництва

продукції (включає види і методи контролю якості на етапі розробки виробу; вхідний контроль якості сировини, матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих виробів, інструменту й іншої продукції, що отримується по кооперації; контроль дотримання технологічної дисципліни в цехах і на ділянках; активний контроль якості, при якому приймаються рішення з поліпшення якості продукції та ін.);

- ❖ випробувань продукції;
- ❖ сертифікації продукції, робіт, послуг, систем якості і виробництв;
- ❖ атестації технологічних процесів, робочих місць і виконавців виробничих операцій;
- ❖ державного нагляду за впровадженням і дотриманням стандартів, метрологічним забезпеченням виробництва й іншими умовами і чинниками випуску продукції потрібної якості;
- ❖ самоконтролю якості у виробництві;
- ❖ стандартизації методів і засобів контролю якості продукції;
- ❖ використання позавідомчих форм контролю якості (замовниками, споживачами, продавцями та ін.).



Запитання для самоперевірки

1. За якими принципами здійснюється державна політика щодо забезпечення якості та безпеки харчових продуктів?
2. Що включає система контролю якості продукції?
3. Які компоненти зовнішнього середовища системи контролю якості продукції.
4. Основні елементів системи контролю якості продукції.
5. Основні класифікаційні групи контролю якості продукції.

Тема 1.2. Метрологічне, лабораторно-випробувальне та нормативне забезпечення контролю продукції харчових виробництв

План лекції

1. Метрологічне забезпечення як основа одержання результатів досліджень продукції харчових виробництв високої точності.
2. Випробувальна виробнича лабораторія як структурний підрозділ підприємства.
3. Нормативне забезпечення контролю продукції харчових виробництв.

Технічною основою контролю якості харчових продуктів є стандартизація і метрологія.

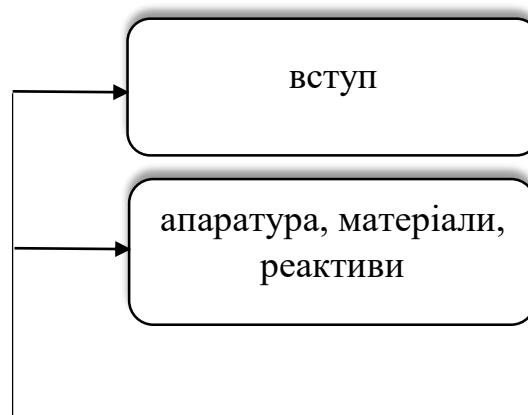
Стандартизація спрямована на розробку та встановлення вимог, норм, правил, характеристик як обов'язкових для виконання, так і тих, що рекомендуються. Вона гарантує право споживача на придбання безпечної продукції, що відповідає вимогам нормативної документації, яка визначає рівень якості продукції, що випускається. Контроль якості цієї продукції здійснюється відповідно до вимог нормативних документів.

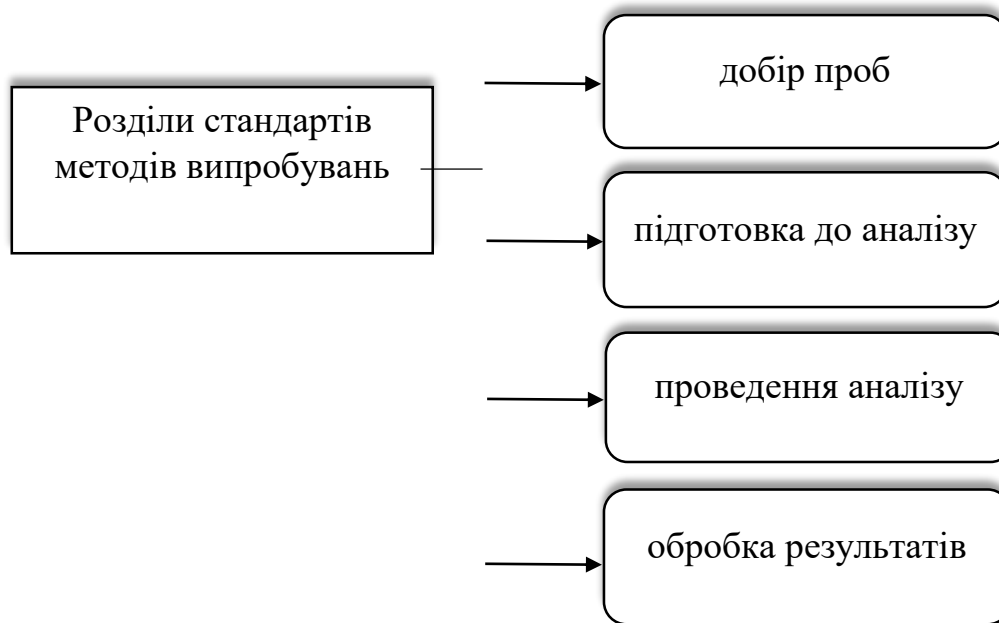
Зумовлені стандартами показники, норми і вимоги до якості сировини та готової продукції, методи і засоби випробувань і контролю мають відповідати сучасному стану науки і техніки та ґрунтуватися на результатах новітніх досліджень.

Методи і засоби вимірювання (метрологія) покликані забезпечити необхідну точність визначення параметрів технологічних процесів виробництва і збереження, що реєструються, у нормативній документації, а також показників якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції.



Усі методи контролю за якістю харчових продуктів, що використовуються виробничими лабораторіями, мають бути стандартизовані, тобто на них повинні бути розроблені стандарти. Нині виробничі лабораторії користуються як національними і міждержавними стандартами методів випробувань, так і стандартами радянських часів. Усі стандарти повинні бути актуалізовані. Актуалізований стандарт характеризується наявністю внесення в його текст змін, опублікованих в інформаційних покажчиках стандартів.





Випробувальна лабораторія проводить випробування:

- для підтвердження відповідності продукції вимогам законодавчих та нормативно-правових актів, стандартів, регламентів ЄС, державних санітарних норм та правил;
- для підтвердження відповідності складу продукції інформації, яка зазначена на маркуванні;
- для експорту харчової продукції на відповідність вимогам Законодавства ЄС;
- для оцінки якості і безпеки продукції, яка постачається та реалізується в торговельних мережах та для дегустаційних випробувань продукції власних торговельних марок;
- на замовлення споживачів та організацій по захисту прав споживачів;
- для контролю продукції з метою виконання державних програм моніторингу з підтвердження відповідності продукції вимогам законодавчо-нормативних документів;

У стандартах методів випробувань дані про апаратуру, реактиви, підготовку до аналізу, проведення аналізу й обробку результатів вимірювань можуть бути об'єднані в один розділ «Метод випробування».

Визначення масової частки основних речовин у продукції є однією з найбільш важливих складових контролю за якістю продукції. Тому точність результатів контролю має важливе значення як для виробників продукції, так і для споживачів. Поняття вірогідності, точності результатів вимірювань (випробувань) дозволяють оцінити якість їх методів. Точність результатів вимірювань не може розглядатися окремо від збіжності і відтворюваності — внутрішньолабораторної і міжлабораторної.

Збіжність як показник погрішності результатів кількісного аналізу найчастіше контролюється під час використання методик аналізу, що існують

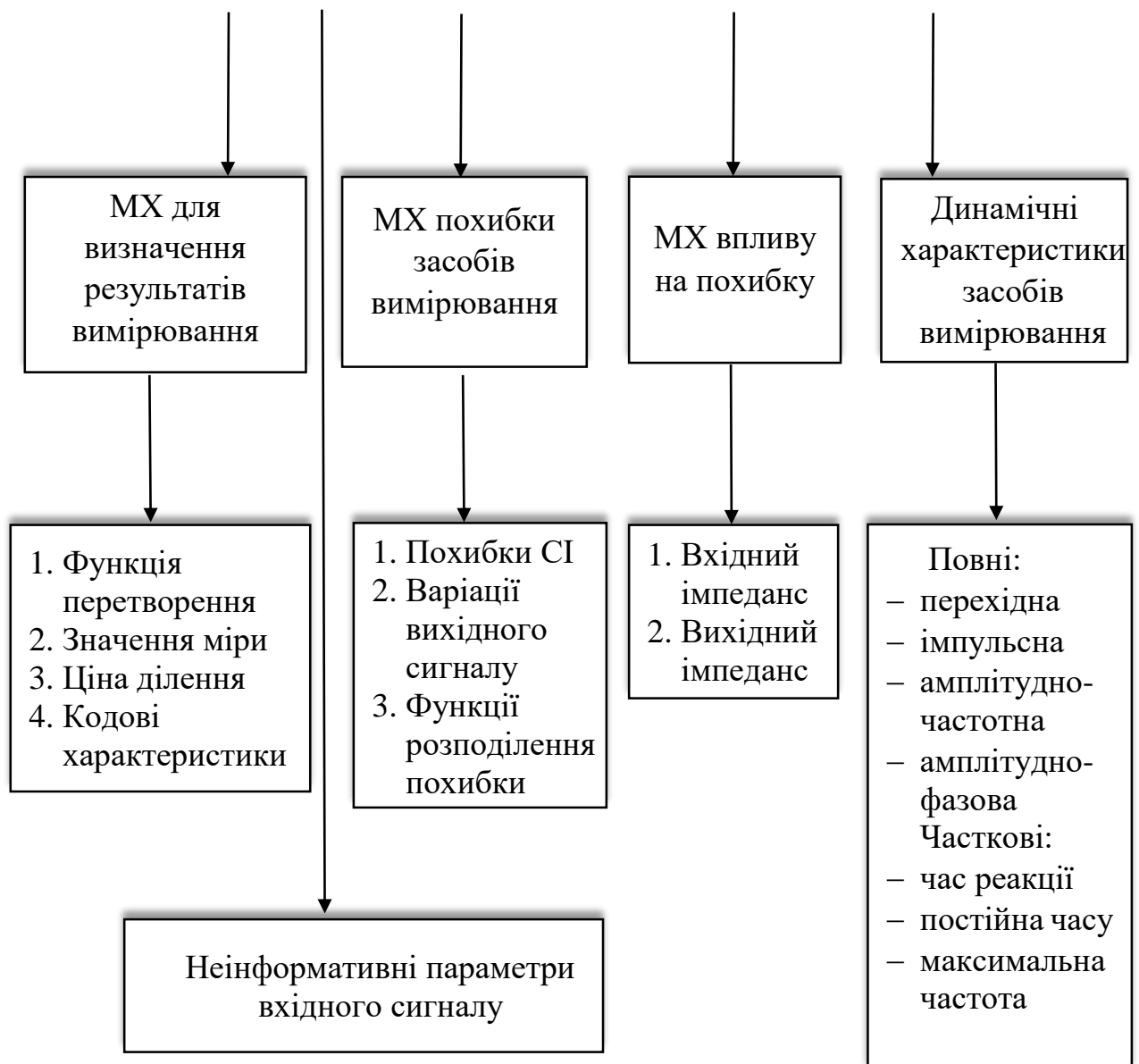
або лише розроблюються в одній лабораторії. Вона характеризує результати аналізу, проведеного одним виконавцем.



Значення міжлабораторної відтворюваності результатів контролю зросло останніми роками внаслідок зростання міжнародної торгівлі харчовими продуктами. Виникло питання про величину розбіжностей регламентованих показників у різних лабораторіях, про доцільність розроблення метрологічних характеристик використовуваних методів контролю. На даний час правила розрахунку внутрішньолабораторної збіжності, міжлабораторної відтворюваності та інших взаємозалежних метрологічних показників регламентує міжнародний стандарт ISO 5725-86. З появою цього стандарту вперше з'явилася можливість установа однакових метрологічних показників під час опису методик випробувань харчової продукції. Беручи до уваги цей стандарт, уперше для харчових продуктів були розраховані необхідні метрологічні показники методик визначення токсичних елементів, що ввійшли в комплекс ДСТУ від 2692786 до 26935-86.

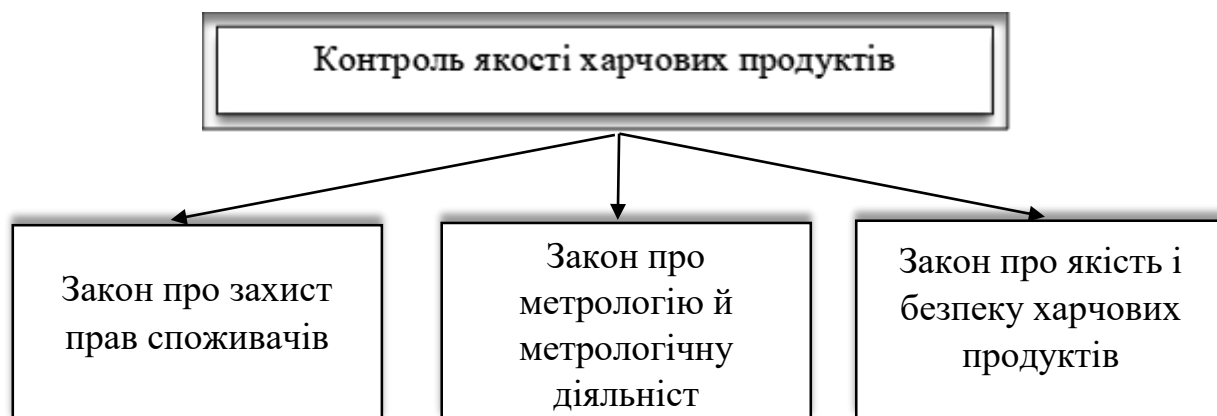
Наявність метрологічних характеристик, у першу чергу міжлабораторної відтворюваності, особливо важлива для сертифікаційних випробувань харчової продукції. Ці характеристики дозволяють визначити допустимі збіжності між даними аналізу виробника й випробувальної лабораторії або під час арбітражних випробувань.

Метрологічні характеристики



Захист прав громадян на безпечність та якість продуктів в Україні є забезпеченням одного із базових прав, оскільки в його основі розуміється поєднання права людини як соціально-історичної категорії з правом людини на забезпечення фізіологічних потреб споживання якісних харчових продуктів як власне сенсу її особистого існування. При цьому, як відомо, якість харчових продуктів залежить, як за ДСТУ ISO 9001:2009, від «факторів сфери виробництва і умов вирощування рослинної продукції, якості сировини, напівфабрикатів, технології їхнього оброблення, обладнання; факторів сфери розподілу – якості зберігання, транспортування, реалізації; факторів сфери споживання – якості короткочасного зберігання, споживання і засвоєння». Тому, як вбачається, на якість і безпечність харчових продуктів для споживача впливають два основних фактори – обумовлююче якість і безпечність харчових продуктів галузеве нормативно-правове забезпечення та

беззаперечне дотримання його положень на будь-якому з виробничих технологічних етапів.



Закон України «Про захист прав споживачів» регламентує право споживачів на відповідну якість продукції, її безпеку та достовірну інформацію про неї. У статті 4 цього закону зазначається, що держава забезпечує громадянам захист їх інтересів як споживачів шляхом здійснення контролю на державному рівні. Зокрема, контроль за якістю продукції, що випускається, покладено на Державний комітет України із захисту прав споживачів, на Державний комітет України зі стандартизації, метрології і сертифікації та його територіальні органи. При цьому зазначається, що інші органи державної виконавчої влади здійснюють державний захист прав споживачів у межах своєї компетенції, визначеної чинним законодавством. Цим законом регламентується право споживачів на одержання інформації про продукцію, що забезпечує можливість її компетентного вибору. Ця інформація повинна містити назву нормативної документації, вимогам якої має відповідати продукція, перелік основних споживчих властивостей продукції, зазначення харчової цінності, калорійності та ін. Закон України «Про якість і безпеку харчових продуктів» регламентує державне регулювання належної якості та безпеки харчових продуктів. Важливість нормування показників якості харчових продуктів зазначається у 12 статті цього закону, де зазначено, що державне нормування показників якості харчових продуктів здійснюється шляхом установлення норм цих показників у стандартах та інших нормативних документах на продукцію в процесі їх розроблення. Державне нормування показників безпеки харчових продуктів здійснює 14 центральний орган охорони здоров'я шляхом установлення граничних рівнів вмісту в них забруднювачів.

Статтею 18 визначені органи, що здійснюють державний контроль і нагляд за якістю і безпекою харчових продуктів. У ній зазначається, що державний контроль і нагляд за якістю і безпекою харчових продуктів здійснюють спеціально вповноважені центральні органи виконавчої влади в галузі охорони здоров'я, захисту прав споживачів, стандартизації, метрології і

сертифікації, ветеринарної медицини, карантину рослин. У процесі розробки показників якості харчових продуктів та контролювання їхньої якості здійснюються вимірювання. Правові основи забезпечення єдності вимірювань визначає Закон «Про метрологію і метрологічну діяльність», прийнятий 11.02.98 року. У статті 4 цього закону йдеться про те, що Державна метрологічна система забезпечує захист громадян і національної економіки від наслідків недостовірних результатів вимірювань. У статті 12 зазначається, що Державна метрологічна служба проводить єдину в країні технічну політику із забезпечення єдності вимірювань, зокрема, визначає:

- загальні метрологічні вимоги до засобів і вимірювальної техніки, методів і результатів вимірювань;
- загальні вимоги щодо порядку проведення калібрування і метрологічної атестації засобів вимірювальної техніки;
- загальні вимоги до розробки й атестації методик виконання вимірювань;
- порядок проведення всіх видів державного метрологічного контролю і нагляду.

Відповідно до статті 14 Державна метрологічна служба здійснює державний метрологічний контроль і нагляд з метою перевірки дотримання вимог Закону «Про метрологію і метрологічну діяльність», а також інших нормативно-правових актів України і нормативних документів з метрології. Стаття 15 визначає об'єкти державного метрологічного контролю і нагляду. До них належать засоби вимірювальної техніки і методики виконання вимірювань, що використовуються під час контролю якості та безпеки продуктів харчування. Стаття 22 регламентує державний метрологічний нагляд за забезпеченням єдності вимірювань. Перевірці підлягають стан і застосування засобів вимірювальної техніки, застосування атестованих методик виконання вимірювань та правильності їх виконання.

Запитання для самоперевірки

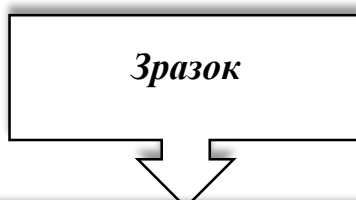
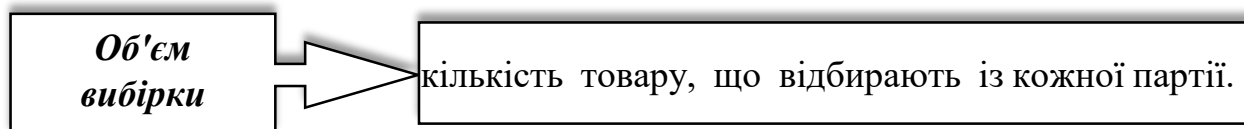
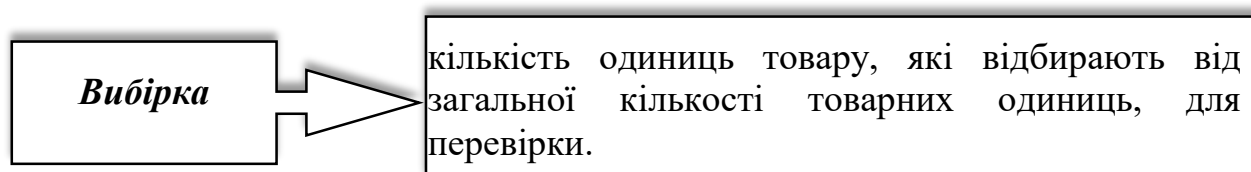
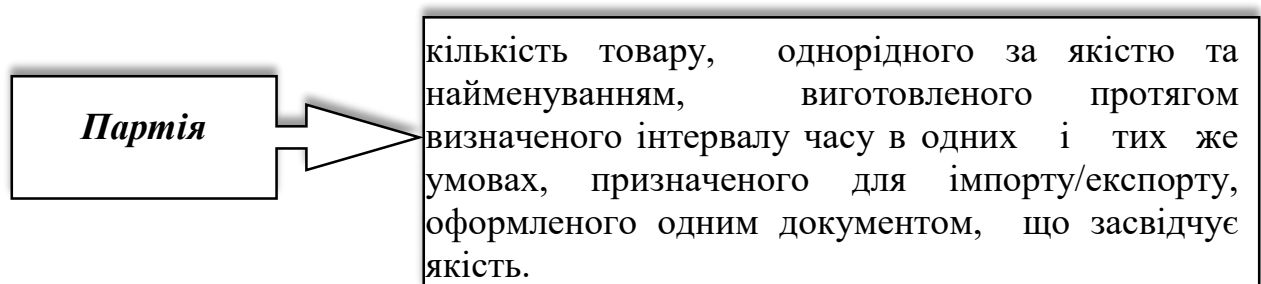
1. Що є технічною основою контролю якості харчових продуктів?
2. Які розділи мають стандарти методів випробувань?
3. Як характеризується внутрішньолабораторна відтворюваність?
4. Яке значення міжлабораторної відтворюваності результатів контролю?
5. Назвіть основні метрологічні характеристики.
6. Основні закони, що визначають підходи до контролю якості харчової продукції.

Розділ 2. Загальні методи контролю продукції харчових виробництв

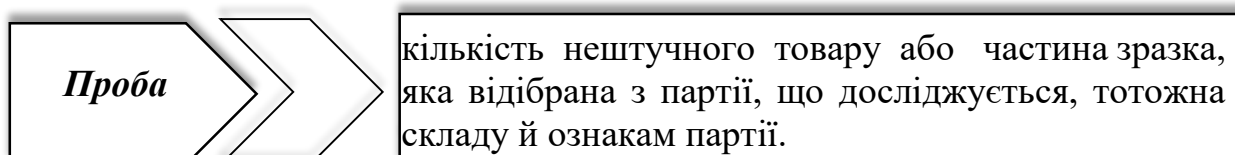
Тема 2.1. Відбір проб продукції харчових виробництв та підготовка їх до аналізу

План лекції

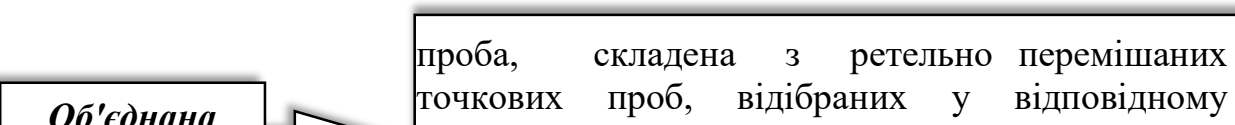
1. Партія продукції. Вихідний зразок. Виїмка та вибірка. Середній зразок (проба). Наважка.
2. Прийоми та техніка відбору проб для складання середнього зразка продукції харчових виробництв різних груп.
3. Специфіка відбору проб для органолептичних, фізико-хімічних, бактеріологічних та токсикологічних досліджень.



окрема одиниця досліджуваного об'єкту (товару). У випадку, коли тара герметично запакована в ємності або пакунки для роздрібної торгівлі, то найменший пакунок вважають зразком для дослідження.



Точкова проба – проба, відібрана за один прийом з одного місця від партії товару. Вона характеризує якість товару в одному об'єкті чи тарному місці, або на певному заданому рівні резервуару чи транспортного засобу.



*Середня
проба*

*Аналітична
проба*

метод, що полягає у послідовному виконанні за встановленими правилами розподілу об'єднаної проби, розміщеної рівним шаром на площині у вигляді квадрату, з метою її зменшення для одержання аналітичної та контрольної проб.

✓ Мета відбирання і готування проб полягає в отриманні з партії товару такої кількості, яка б за своїми властивостями якнайбільше наближалася до властивостей всієї партії товару. Це обумовлює визначення єдиних вимог до підготовки конкретного товару перед відбором проб, а також вибору методу відбору проб та зразків. З партії товару точкові проби відбирають із різних місць, створюють із них об'єднану пробу та виділяють середню пробу, яка використовуватиметься для проведення лабораторних досліджень.

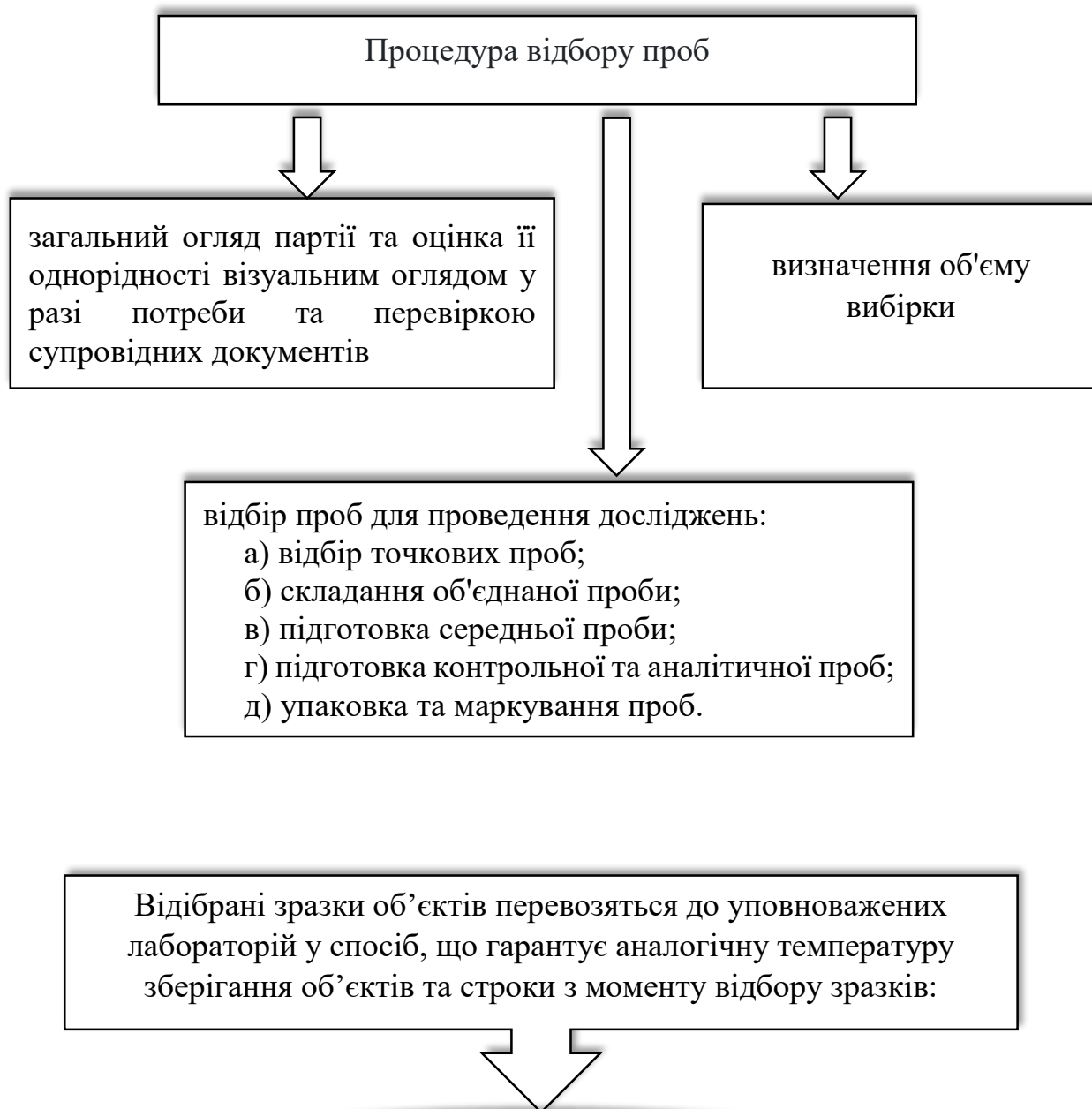
✓ Проби (зразки) відбирають таким чином, щоб завдана шкода партії товару була мінімальною.

✓ Після процедури відбору проб та зразків вживають запобіжних заходів для унеможливлення їх заміни чи підробки.

✓ Маркувальні етикетки прикріплюють до зразків таким чином, щоб вони не могли відірватись або пошкодитись при відкритті зразка для дослідження та при знятті митного забезпечення.

✓ Під час проведення відбору проб та зразків товару необхідно дотримуватись вимог правил техніки безпеки та охорони праці, особливо при проведенні робіт зі шкідливими, вибухонебезпечними та легкозаймистими товарами.

✓ При транспортуванні проб та зразків до експертного підрозділу Центрального митного управління лабораторних досліджень та експертної роботи необхідно забезпечити їхнє збереження в незмінному стані, для чого використовують тару на цю продукцію, що визначена вимогами методичних рекомендацій чи іншими нормативними документами, та визначають спосіб і умови транспортування, які можуть забезпечити ці вимоги.



НОРМИ
відбору зразків харчових продуктів для проведення державної
ветеринарно-санітарної експертизи в державній лабораторії
ветеринарно-санітарної експертизи на агропродовольчому ринку

Назва продукції	Кількість продукції, яка необхідна для органолептичних та фізико-хімічних досліджень
Молоко	250 мл
Сметана, вершки	100 г
Сир кисломолочний	100 г
Інші кисломолочні продукти	100 г
Масло вершкове	100 г
Сир твердий	50 г
М'ясо	400 г
Сало	20 г (з кожного шматка)
Вироби ковбасні	50 г
Вироби копчені м'ясні	50 г
Яйця	10 шт.

Жири тваринного походження (топлені)	50 г
Жири рослинного походження	200 г
Риба свіжа, морожена, солена, копчена	2-3 екземпляри
Риба дрібна (тюлька, мойва тощо)	200 г
Мед	150 г
Фрукти і ягоди свіжі	200 г
Фрукти сушені	100 г
Картопля	2-3 середні бульби
Зелень свіжа	50 г
Овочі свіжі	300 г
Овочі сушені	100 г
Овочі, фрукти квашені з розсолем	250 г
Салати овочеві мариновані	100 г
Гриби свіжі	окремі екземпляри
Гриби сушені	25 г
Насіння соняшнику та інше зерно олійних культур	100 г
Зерно, зернопродукти (крупа тощо)	500 г
Борошно, крохмаль	200 г
Горіхи	100 г

Запитання для самоперевірки

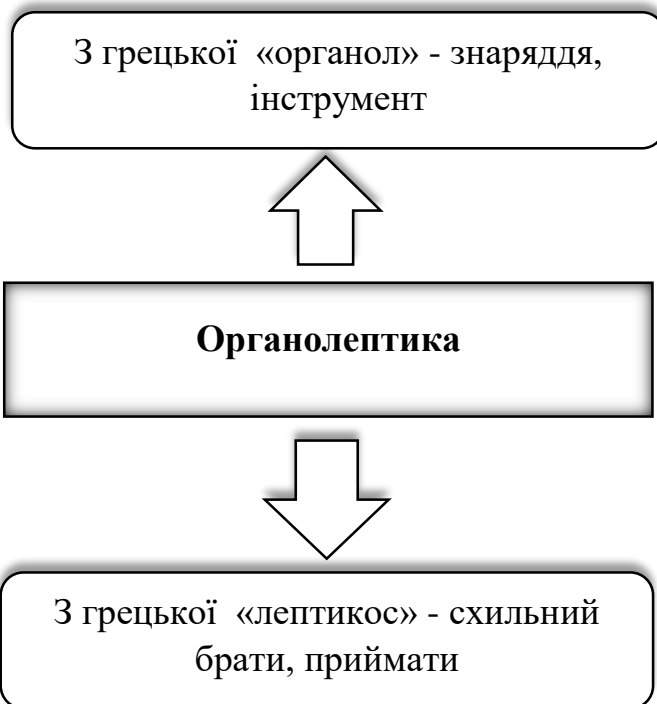
1. Що таке партія, вибірка, об'єм вибірки?
2. Що таке зразок?
3. Що таке точкова проба?
4. Яка мета відбирання і готування проб?
5. Що включає процедура відбору проб?
6. Яка температура зберігання об'єктів та строки з моменту відбору зразків?
7. Які норми відбору зразків різних груп харчових продуктів?

Тема 2.2. Органолептичні методи дослідження продукції харчових виробництв

План лекції

1. Термінологічні основи органолептичного дослідження.

2. Органолептичні показники якості та органи чуття.
3. Чутливість дегустатора та чинники, що впливають на якість органолептичного оцінювання.
4. Вимоги до лабораторії сенсорного аналізу.
5. Особливості органолептичного дослідження продукції харчових виробництв різних груп.
6. Методи органолептичного оцінювання.



**Органолептичний
аналіз**

Сенсорний аналіз харчових продуктів, смакових і ароматизуючих речовин за допомогою нюху, смаку, дотику і зору. Термін не є синонімом сенсорного аналізу: його значення має обмеження за об'єктом дослідження і кількістю органів чуттів.

**Органолептична
оцінка**

Оцінка відповідної реакції органів чуттів людини на властивості харчового продукту як досліджуваного об'єкта, яка визначається за допомогою якісних і кількісних методів. Якісна оцінка виражається за

Органолептичний аналіз полягає у виявленні якісних відмінностей або у визначенні загальної чи часткової якості за допомогою органів чуттів без урахування обліку особистих смаків дегустаторів. Отже, органолептичний аналіз — це суто фізіологічний процес, в якому вимірювальним приладом є наші органи чуттів. Під час органолептичної оцінки проводиться більш докладний аналіз вражень, отриманих органами чуттів. Тому окремо оцінюється інтенсивність вражень зору, запаху, дотику (соковитість, консистенція, липкість) і смаку, а іноді вводяться також додаткові оцінки певних особливо важливих якісних показників, таких, як ступінь солоності, кислоті, солодкості тощо.

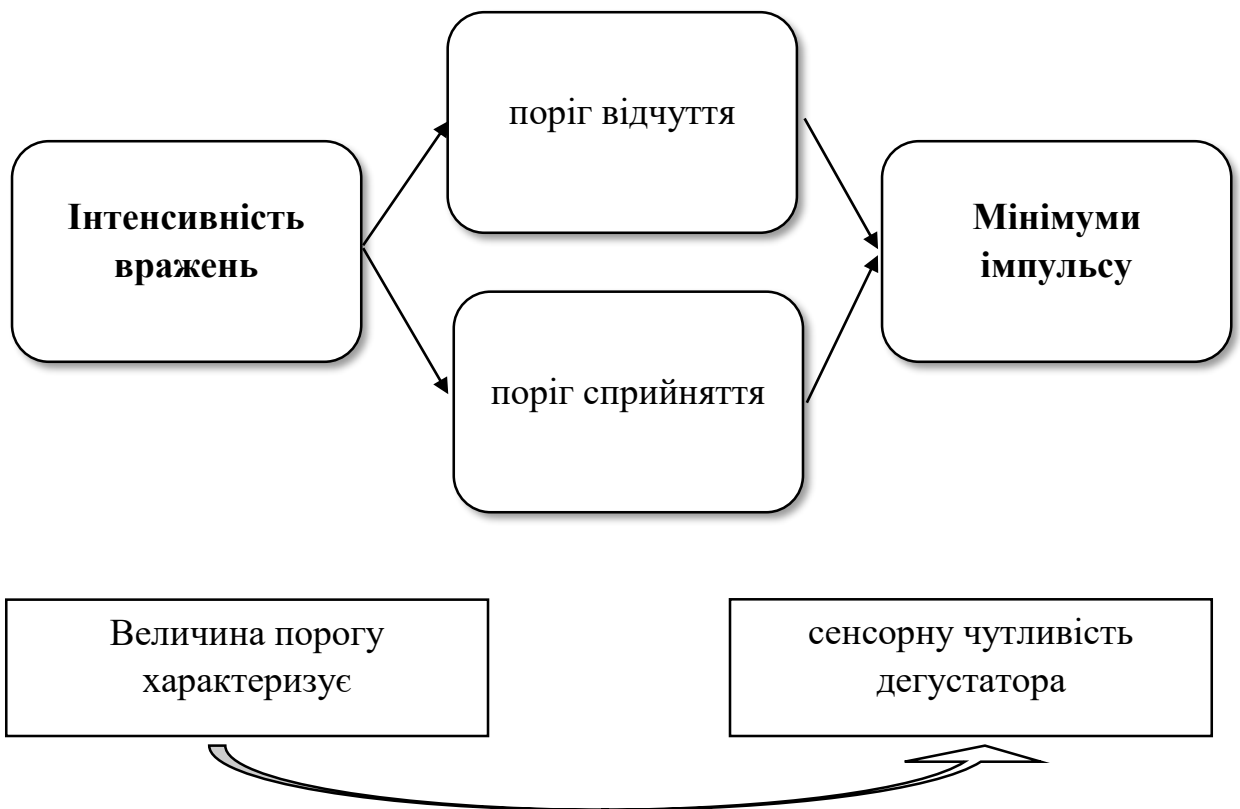
Дегустація 

випробування, що проводяться групою осіб для органолептичної оцінки зовнішнього вигляду, кольору, текстури, смаку, запаху продукту з метою визначення його якості

23

Імпульс 

речовина або фізичний вплив, що викликає відчуття під час взаємодії з рецепторами

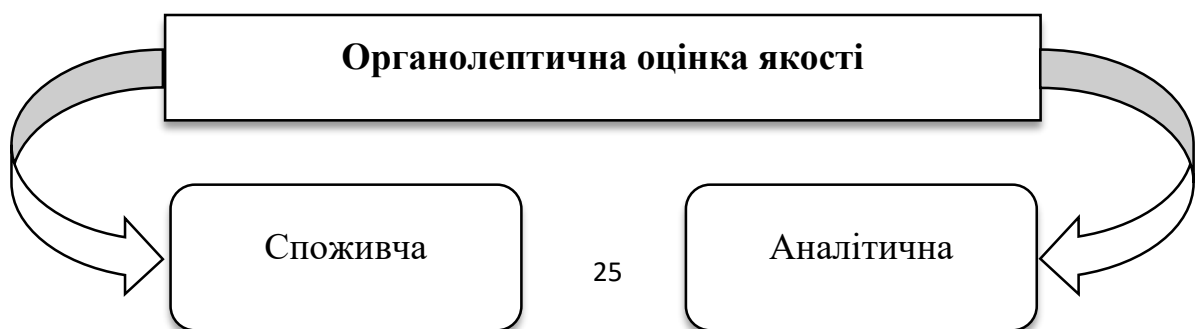


Значення порогу імпульсів для кожного конкретного дегустатора є постійним за суворо визначеними умовами. Залежно від цього дегустаторів поділяють на групи за ступенями вразливості їхніх органів чуттів. Кваліфікованому дегустаторові необхідно володіти специфічною сенсibiliзацією, тобто сприйнятливістю до впливу специфічних імпульсів. У харчовій промисловості для працівників, які відповідають за якість продукції, необхідне з'ясування сенсорного мінімуму.

Сенсорні мінімуми мають враховувати сприйняття відтінків основних кольорів, характерних для оцінюваних об'єктів, специфічних запахів і смаку, а в деяких випадках — розвиток відчуття дотику. Крім того, необхідно з'ясувати мінімум спостережливості та сенсорної пам'яті.

Смак → відчуття, що виникає в результаті взаємодії смакового стимулу з рецепторами, відображає властивості стимулу та фізіологічні особливості індивіда

Запах → відчуття, що виникає в результаті взаємодії нюхового стимулу з рецепторами, відображає властивості стимулу та фізіологічні



Органолептична оцінка якості

Споживча

25

Аналітична

**Метод
бальної оцінки**

Найбільш поширеним є метод бальної оцінки, за допомогою якого, як правило, оцінюють низку якісних показників за умовно прийнятою багатобальною



За 5-бальною системою, як правило, користуються цілими балами і зараховують пробу, що досліджується до однієї визначеної якісної категорії. Однак у деяких випадках можна дозволяти встановлювати, що даний показник має інтенсивність, розташовану між двома балами.

Умови проведення органолептичної оцінки якості



Відчуття, які сприймаються органами чуттів, мають бути точно сформульовані



Дегустатори мають користуватися однаковими якісними визначеннями

Метод послідовності

Відповідно до цього методу оцінювані продукти розташовуються в ряд за ступенем погіршення або поліпшення їхньої якості та визначають порядкові місця оцінюваних продуктів у певній серії.

Метод послідовності, крім його застосування для порівняльного визначення якості, використовується також для навчання дегустаторів. У цьому випадку аналіз методом послідовності проводять, використовуючи ряд розчинів чистих смакових речовин або проб продуктів зі зростаючою інтенсивністю критичного показника. Інтенсивність повинна зростати поступово, а поріг різниці підбирається залежно від ступеня вразливості оцінювачів. Метод послідовності особливо придатний для дослідження впливу умов збереження або упакування продуктів на їх якість.

Метод розведення

Цей метод дозволяє характеризувати якісні показники в числовому вираженні, причому ці числа виражають максимально відчутне зором, нюхом або смаком розведення і тому можуть бути використані як кількісний критерій

Органолептична оцінка часто є остаточним і головним мірилом, яке використовують як основу для оцінки якості харчових продуктів

Запитання для самоперевірки

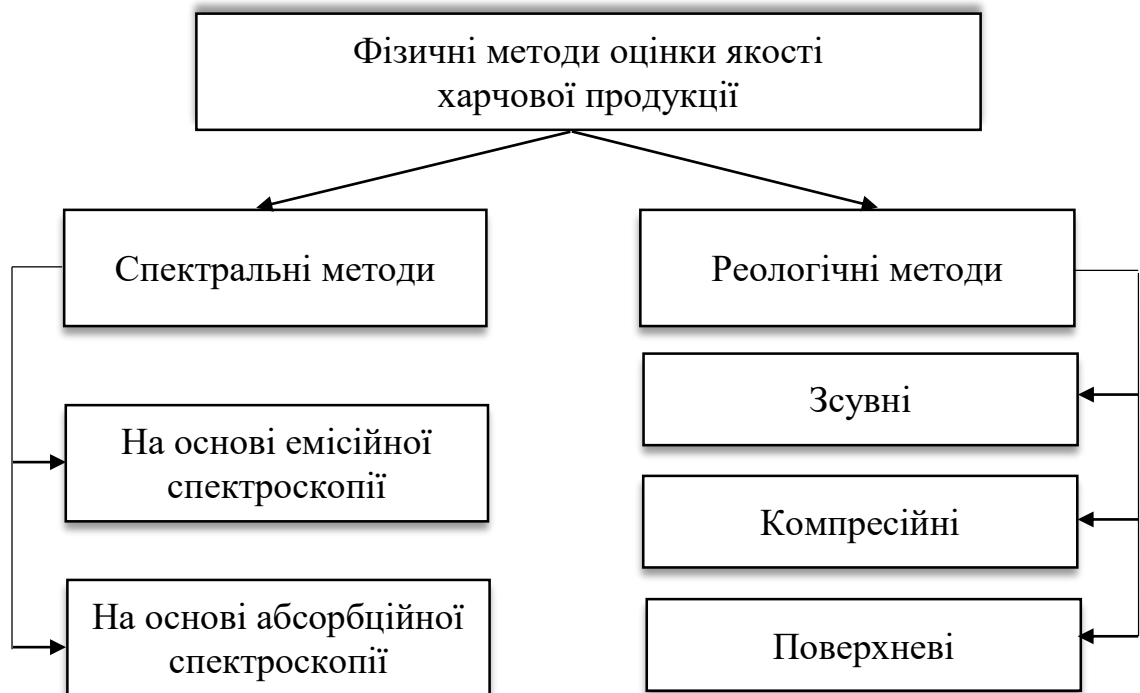
1. Чим відрізняється органолептична оцінка якості від органолептичного аналізу?
2. Що таке сенсорні мінімуми?
3. Назвіть основні методи органолептичної оцінки.
4. Надайте оцінку кожному з органолептичних методів дослідження.
5. Як визначаються рівні якості бальної оцінки?
6. Які переваги органолептичної оцінки?

Тема 2.3. Інструментальні методи дослідження продукції харчових виробництв

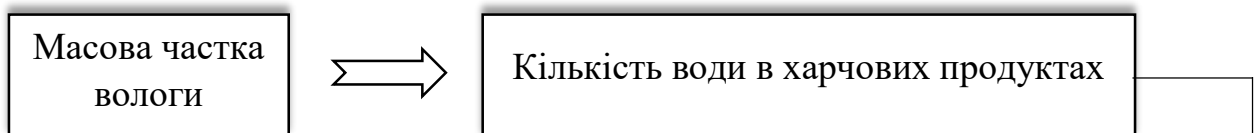
План лекції

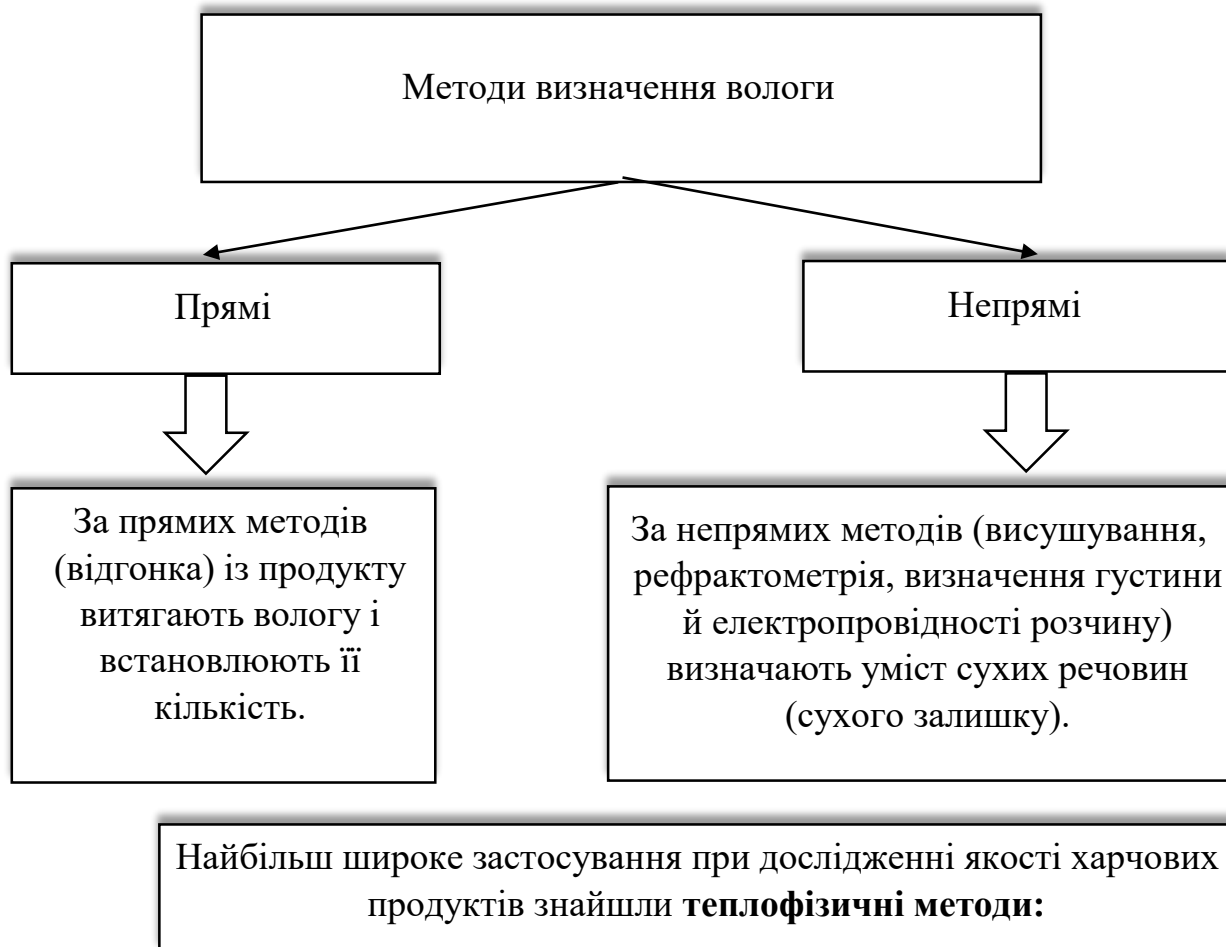
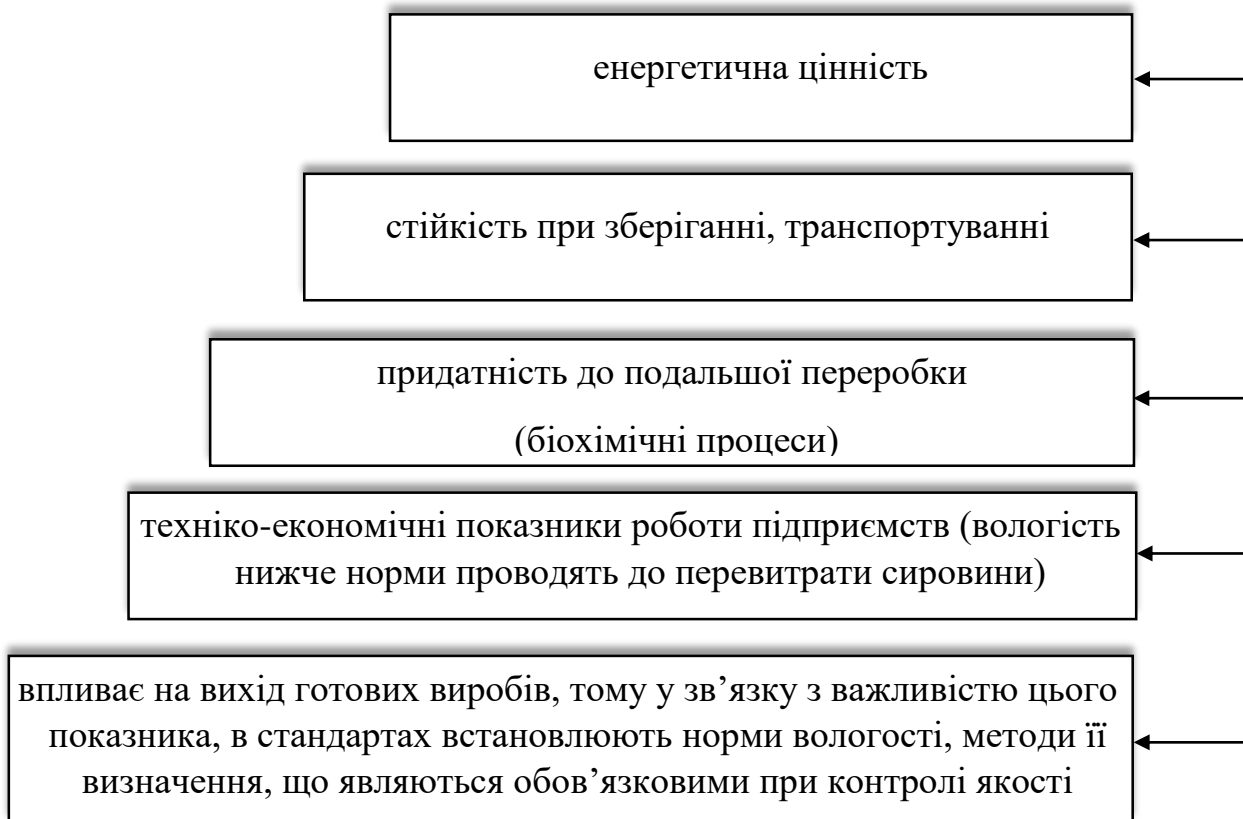
1. Характеристика фізичних методів оцінки якості.
2. Характеристика хімічних методів оцінки якості.
3. Характеристика фізико-хімічних методів оцінки якості.

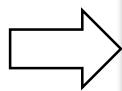
Фізичні методи визначення якості харчової продукції ґрунтуються на вивченні структурно-механічних, оптичних і електричних властивостей продукту. Ці властивості безпосередньо залежать від природи атомів і їх концентрації в речовині. Знаючи їх, можна визначити структуру харчової продукції, стан і концентрацію речовин, що входять до її складу.



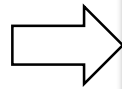
Структурно-механічні властивості (реологічні) є проявом хімічного складу й умов утворення продуктів, а отже, можуть дати найбільш повне уявлення про зміну факторів, безпосередньо пов'язаних із якістю. Завдяки цьому реологічні методи можуть бути з успіхом використані для оцінки якості напівфабрикатів і готової продукції, оцінки ефективності технологічних процесів і устаткування, управління процесами для одержання продуктів із заданими властивостями.



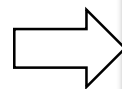




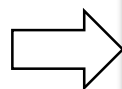
висушування наважки продукту до постійної маси за зниженої температури (100... 105 °С); висушування продовжують доти маса досліджуваної наважки, що висушують, буде постійною та коли різниця між двома останніми зважуваннями не перевищує 0,001 г.



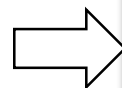
висушування наважки продукту до постійної маси за підвищеної температури (130 °С) та за цієї температури продовжують висушувати протягом 40 хв.



Для швидкого видалення вологи використовують сушіння в інфрачервоних променях, які сприймаються не тільки поверхнею, але й проникають в продукт на глибину до 2...3 мм, що зумовлює його інтенсивне прогрівання.



Для швидкого видалення вологи використовують сушіння в інфрачервоних променях, які сприймаються не тільки поверхнею, але й проникають в продукт на глибину до 2...3 мм, що зумовлює його інтенсивне прогрівання.

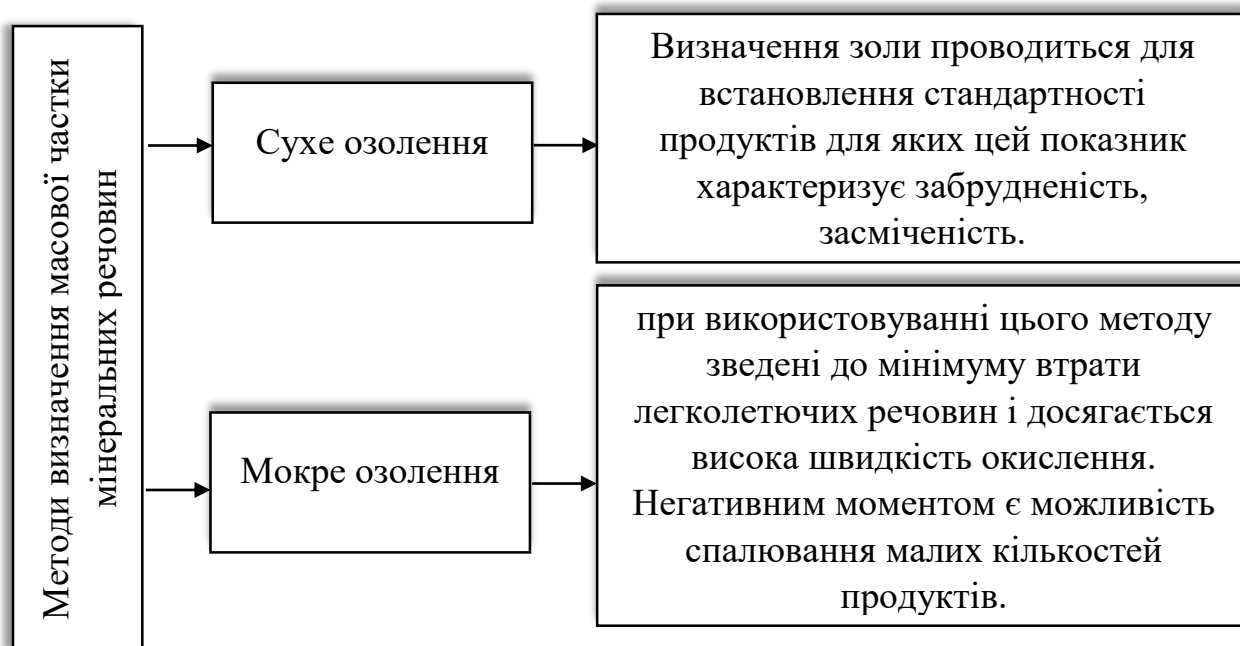


Висушуванням за допомогою ваг-вологомірів. Цей метод застосовують для швидкого та точного аналізу продукції на масову частку вологи у лабораторіях, в процесі виробництва для контролю якості продукції. Метод базується на висушуванні зразка інфрачервоними променями.

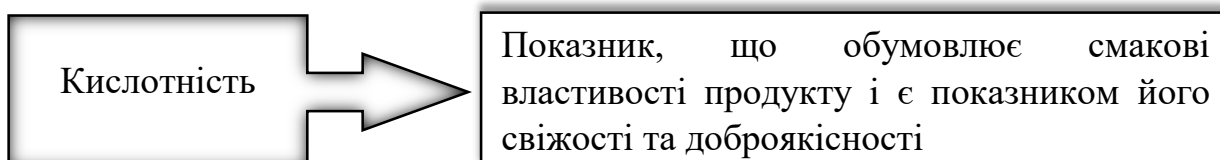
Зола

комплекс мінеральних речовин, які містить продукт тому про вміст мінеральних речовин

залишок, який утворюється в наслідок спалювання органічних речовин, що входять до складу досліджуваного



Хімічні методи оцінки якості харчової продукції використовуються для визначення кількості та якості окремих органічних або неорганічних речовин, що входять до складу харчового продукту. Хімічні методи ґрунтуються на хімічних властивостях досліджуваних речовин, їхній здатності брати участь у певних специфічних кількісних або якісних реакціях з певними реагентами. Ефектом таких реакцій може бути утворення малорозчинного осаду, малодисоційованого сполучення або міцного комплексного сполучення.



Активна кислотність (рН)

З огляду на активну кислотність роблять висновки про концентрацію вільних іонів водню в розчині. Величина рН, її зміна під час збереження і переробки харчових продуктів характеризує якість більшості харчових продуктів, тому що діяльність ферментів і бактерій пов'язана з кислотністю середовища. Таким чином, даний показник може застосовуватися для контролю біохімічних процесів, що відбуваються в процесі зберігання харчових продуктів. На практиці рН найчастіше визначають за допомогою універсальних лакмусових папірців. Ці папірці з кольоровою шкалою порівняння змочують досліджуванним розчином і, спостерігаючи забарвлення, що утворилося, визначають величину рН

Титрована кислотність

Кількість вільних органічних кислот і їхніх кислих солей, що містяться в досліджуваному продукті. Метод визначення титрованої кислотності заснований на нейтралізації розчином лугу водних витяжок кислот і солей.

Вміст NaCl у продуктах визначають двома способами:

У водній витяжці з продукту шляхом осадження іона хлору азотнокислим сріблом у нейтральному середовищі з наступним титруванням азотнокислою окисною ртуттю за наявності індикатора з пофарбуванням сполуки, що

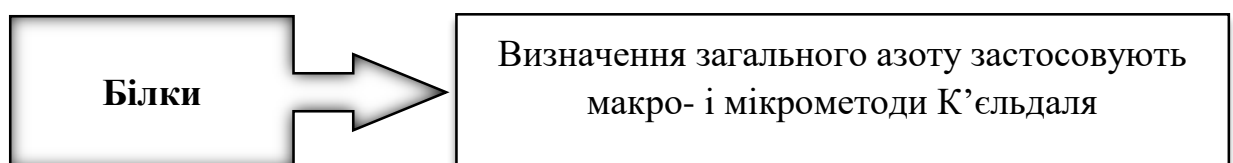
Методи визначення вмісту цукрів

Перманганатні методи полягають в об'ємному визначенні кількості закисної міді, що утворюється під час взаємодії карбонільних груп цукрів з рідиною Фелінга з наступним титруванням кількості закисного заліза, що утворилася при цьому, розчином перманганату калію. Про вміст цукрів судять із кількості розчину перманганату калію, використаного для титрування

Ціанідні методи ґрунтуються на здатності цукрів, що редукують, відновлювати в лужному середовищі червону і жовту кров'яну сіль. Ціанідні методи широко застосовуються при дослідженні харчових продуктів. У чинних стандартах ці методи мають різні найменування: у разі дослідження коньяків і лікєро-горілчаних виробів — ферроціанідний, у разі дослідження кондитерських виробів — ферриціанідний, консервованих харчових продуктів — ціанатний

Клітковина

У харчових продуктах клітковина завжди супроводжується так званими супутніми речовинами, тісно пов'язаними з нею. Ця обставина суттєво ускладнює



Мікрометоди

Макрометоди

Принцип цих методів полягає в окислюванні органічних речовин до вуглекислого газу, води й аміаку під час нагрівання з концентрованою сірчаною кислотою. Після цього вода й вуглекислота видаляються, а аміак під час відгону «уловлюється» надлишком титрованого розчину сірчаної кислоти. Надлишок незв'язаної вільної кислоти, яка залишилася, відтитровують лугом і за різницею визначають обсяг зв'язаної аміаком кислоти. За вмістом останньої розраховують процентний вміст азоту в досліджуваному продукті.

Кількість білкового і небілкового азоту визначають за методом Бернштейна — Штутцера. Метод полягає у перетворенні в осад білків зі наважки продукту солями важких металів. У висушеному осаді та фільтраті окремо визначають азот методом К'ельдаля. Азот, що міститься в осаді, відповідає білковому, а у фільтраті — небілковому.

Вітамін С

Хімічним методом визначається вміст вітаміну С (аскорбінової кислоти) у продукті (за Прокошевим). Метод засновано на окислювально-відновлювальній реакції, що протікає між аскорбіновою кислотою й індикатором (реактив Тильманса). Індикатор у кислому середовищі має червоне забарвлення, у нейтральному і лужному — синє. За кількістю індикатора, витраченого на титрування вітаміну С, роблять висновки про кількість аскорбінової кислоти в продукті

Поляриметричний метод дослідження харчових продуктів ґрунтується на властивості анізотропних, оптично активних речовин змінювати напрямок поляризованих променів світла під час його проходження крізь ці речовини. У поляризованого світла, пропущеного крізь шар розчину оптично активної речовини, площина поляризації виявляється поверненою під деяким кутом, який називають кутом повороту площини поляризації. Оптична активність таких речовин може бути обумовлена особливостями будови їх кристалічних сіток —

Рефрактометричний метод полягає у вимірюванні показника заломлення (рефракції) речовин у разі переходу променя світла з одного середовища в інше. За показником заломлення судять про концентрацію речовин у розчині. Рефрактометрію широко застосовують для оцінювання якості жирів, томатпродуктів, варення, джему й інших продуктів. Цим методом користуються також для кількісного визначення жирів, вологості, вмісту спирту в розчині.

Хроматографія — це процес поділу складної суміші речовин на компоненти за допомогою сорбційних методів у динамічних умовах. Основою хроматографії всіх видів є розподіл речовини між двома фазами, що не змішуються. Одна з фаз нерухома й омивається іншою фазою, рухомою. Роль нерухомої фази виконують тверді тіла або рідини, а як рухома фазу використовують рідину або газ.

Запитання для самоконтролю:

1. Охарактеризуйте фізичні методи оцінки якості?
2. Охарактеризуйте хімічні методи оцінки якості?
3. Охарактеризуйте фізико-хімічні методи оцінки якості?

Розділ 3. Методи контролю продукції харчових виробництв різних груп

Тема 3.1. Методи контролю якості та безпечності продукції харчових виробництв зерноборошняної групи

План лекції

1. Методи контролю якості зерна, крупи та хлібних культур.
2. Методи контролю якості борошна.
3. Методи контролю якості хліба та хлібобулочних виробів.
4. Методи контролю якості макаронних виробів.

Якість зерна – це сукупність властивостей та ознак (біологічних, фізико-хімічних, технологічних, споживних), які визначають придатність зерна до вживання за призначенням.

Показники
якості зерна

характеристика властивостей зерна, які формують якість. Розрізняють базисну і граничну норми якості зерна. Базисною є норма показника якості зерна, відповідно до якої проводять розрахунок при його прийманні. Гранична – це норма показника якості зерна, яка встановлює гранично допустимі вимоги до якості заготівельного і постачального зерна.

Система визначення якості зернових продуктів включає стандарти на зерно і продукти його перероблення, методи контролю показників якості, мережу акредитованих лабораторій хлібоприймальних підприємств, державну систему інспектування та контролю якості зерна.

Велике практичне значення має органолептична оцінка якості зерна, оскільки дає попереднє уявлення про переваги зернової маси.

Органолептичні показники якості зерна

Показники	Характеристика і норми для класів					
	1	2	3	4	5	6

Стан	Незігріта та в здоровому стані		
Запах	Відповідає нормальному зерну без затхлого, солодового, плісеневого та інших побічних запахів		
Колір	Нормальний, що відповідає кольору зерна даного типу		
	Допускається 1-й ступінь знебарвлення	Допускається знебарвлення 1-го і 2-го ступеня	Допускається забарвлення та потемніння

Фізико-хімічні показники якості зерна

1	<i>Натурна маса зерна.</i> Це маса встановленого об'єму зерна в грамах на літр зерна. Натурна маса зерна залежить від зернової культури і становить в г/л; у пшениці – 745-775, жита – 670-715, ячменю – 545-605, вівса – 460-570. На натурну масу зерна впливають також вологість, величина і повновагість зерен. Більшу натурну масу має зерно сухе, виповнене, округле, з гладенькою і блискучою поверхнею.
2	<i>Маса 1000 зерен</i> пшениці середніх розмірів коливається – 25-30 г, жита – 20-25 г, ячменю – 30-40 г і проса – 4,5-6 г. Цей показник, як і натурна маса, дає змогу визначити величину і повновагість зерна, його хімічний склад. Висока натурна маса зерна і велика маса 1000 зерен має велике, погано налите зерно. Визначають масу 1000 зерен за стандартною методикою.
3	<i>Скловидність зерна.</i> Зерно може мати борошністу і частково скловидну консистенцію. При просвічуванні скловидне (рогоподібне) зерно - напівпрозоре, а борошністе – темне. Консистенція скловидного зерна, порівняно з борошністим, щільніша. Таке зерно має менше повітряного простору, підвищений вміст білків і вуглеводів, характеризується більшою масовою вагою. Скловидність добре виражена в зерні пшениці, рису, ячменю, кукурудзи.
4	<i>Вміст основного зерна і домішок.</i> До основного зерна відносять цілі і пошкоджені зерна, які за характером пошкоджень не належать до зернових домішок, які засмічують зерно. До домішок зерна пшениці, які засмічують партію, належать усі частинки, що залишаються на ситі з отворами діаметром 1 мм при просіюванні; мінеральні домішки (грудочки землі, галька, пісок, частинки шлаку, руди, органічні домішки, частини стебел, листя, стрижні колоса, ості, плівки), насіння всіх дикорослих і культурних рослин, які не належать до зернових домішок; прогнилі, запліснявілі, обвуглені, підсмажені, зерна пшениці, жита та ячменю із зіпсованим ендоспермом коричневого і

	чорного кольору, шкідливі домішки рослинного і тваринного походження, небезпечні для здоров'я людини.
5	Про <i>свіжість</i> та доброякісність зерна роблять висновок за кольором, блиском, запахом і смаком. Колір зерна повинен бути характерним для даного виду і залежить від барвних речовин, які містяться в оболонці, ядрі або плівці. Зерно темніє і втрачає блиск при псуванні через несприятливі умови збирання і зберігання. Кислуватий, затхлий, гнильний та інші сторонні запахи пояснюються псуванням зерна з утворенням летких речовин або зберіганням його поблизу продуктів, що гостро пахнуть. Трохи пріснуватий смак свіжого зерна переходить при проростанні у солодкуватий; при розкладі білків, жирів та вуглеводів з'являється кислий або гіркий смак (гіркий смак може залежати від домішок полину в зерні).
6	<i>Вологість зерна.</i> При розміщенні, транспортуванні і зберіганні зерна хлібних злаків, гречки і насіння бобових культур враховують їхню вологість. Залежно від вологості зерно поділяють на такі групи: сухе, середньої сухості, вологе, сире. Вологість сухого зерна не повинна перевищувати 14%. У зерні середньої сухості вона повинна бути в межах 14-15,5%, вологому – 15,6-17%, сирому – понад 17%. У зерні кукурудзи цей показник відповідно становить (не більше): 16%, 16,1-18%, 18,1-20% і більше 20%; просі і сорго – до 13,3%, 13,6-15%, 15,1-17% і більше 17%; горосі – до 14%, 14,1-16%, 16,1-20% і більше 20%; насіння квасолі – до 16%, 16,1-18%, 18,1-20% і більше 20%.

Органолептичні показники якості круп

Показники	Характеристика і норми
Колір	Однотонний, типовий для виду. Зміна кольору (потемніння, знебарвлення) свідчить про зниження якості продукту.
Смак	Солодкуватий, у крупах, багатих на жир, допускається слабкий присмак гіркоти (пшоно, вівсяна). Інший смак є наслідком окислювальних або гідролітичних процесів у крупі, присутності домішок, які мають специфічний присмак або наслідком використання некондиційного зерна.
Запах	Притаманний даному виду крупі. Сторонній запах може виникнути внаслідок тих самих причин, що і сторонній присмак. Крім цього, невластивий крупі запах з'являється при зберіганні її поряд з дуже пахучими продуктами (прянощі, риба тощо).

Фізико-хімічні показники якості круп

Вологість



Мучіль – це пиловидні частки, які утворюються в результаті тертя крупинок одна об одну. Вона погіршує товарний вигляд крупи і знижує стійкість при зберіганні. Жир, що існує в мучілі, швидко згіркає

→

Зольність служить одним з показників якості кукурудзяної крупи та вівсяних пластівців. Чим нижче тим повніше зерно звільнене від оболонки і зародку.

→

Мучіль – це пиловидні частки, які утворюються в результаті тертя крупинок одна об одну. Вона погіршує товарний вигляд крупи і знижує стійкість при зберіганні. Жир, що існує в мучілі, швидко згіршає

→

Недодир являє собою домішку, що характерна для крупи з ячменю. Недодиром називаються крупинки, в яких збереглися залишки квіткових плівок на площі понад 1/4 поверхні (перлова крупа) або які виступають за краї крупинок (ячна). Специфічною домішкою рисової крупи є поживні та глютинозні (воскоподібні) ядра рису, що мають нижчі споживчі якості

У випадку підвищення суми домішок або кожного виду домішок окремо вище допустимих норм стандартів крупа переводиться у нижчий сорт або вважається нестандартною.

Кількість доброякісного ядра свідчить про *чистоту крупи*. Цей показник розрахунковий і виражається у відсотках. Щоб знайти відсоток доброякісного ядра, з 100% по черзі віднімають кількість процентів усіх видів домішок. Частку битого ядра, глютинозних і поживних ядер віднімають не повністю, а лише ту частку, котра перевищує допуск стандартів. Для кожного виду крупи встановлена мінімально допустима кількість доброякісного ядра.

Зольність

→

Зольність служить одним з показників якості манної, кукурудзяної крупи та вівсяних пластівців. Чим нижче зольність, тим повніше зерно звільнене від оболонки і зародку.

Крупність і вирівняність

↓

Крупність і вирівняність визначають у круп, які за розміром поділяються на номери, шляхом просівання через сито. Для кожного виду крупи встановлюється розмір отворів сита, прохід через які та схід з яких нормується стандартом. Шліфована крупа (перлова, пшенична, кукурудзяна) повинна бути вирівняна не менше ніж на 80%, а дроблена (ячна) – не менше ніж на 75%. Цей показник введений для забезпечення однорідних споживчих властивостей крупи одного виду схожого розміру.

Органолептичні показники якості борошна

Показники	Характеристика і норми
Колір	Характерний для кожного сорту. Темніший колір порівняно з еталоном свідчить про більш низький сорт борошна
Смак	Трохи солодкуватий, без стороннього присмаку. Гіркий присмак може бути наслідком недостатнього очищення зерна від домішок насіння різних трав або згіркнення жирів борошна. Явно солодкий смак свідчить про те, що борошно виготовлене з пророслого зерна; кислий присмак є ознакою несвіжості борошна. Не допускається хруст на зубах, який вказує на недостатнє очищення зерна
Запах	Свіжий, слабо виражений. Не допускається затхлий, а також пліснявий запах

Фізико-хімічні показники якості борошна

Крупність
помелу

Визначається шляхом просіювання борошна на ситах певного розміру. Нормується величиною сходу з верхнього сита (в %, не більше) і проходу через нижнє сито (в %, не менше). Вищі сорти борошна мають дрібніші частинки, ніж більш низькі

Вологість пшеничного борошна має бути не більшою за 15 %. Борошно з підвищеною вологістю швидко псується під час зберігання, а в процесі замішування тіста поглинає менше води, ніж сухе. Сухе борошно

Вологість

Зольність і білість

Клейковина

Зольність і білість характеризують сорт борошна. Величина зольності залежить від вмісту в борошні периферійних частинок зерна, які є основними носіями мінеральних речовин і обумовлюють затемнення борошна. Борошно низьких сортів має вищу зольність, а показник білості нижчий, ніж борошна високих сортів.

Кількість і якість клейковини, що відмивається з пшеничного борошна, є основними показниками його якості. Цей показник встановлено для борошна вищого сорту - 24 %, I сорту - 25, II сорту - 21 і обойного борошна - 18 %.

Якість хліба оцінюють органолептично (за зовнішнім виглядом, станом м'якушки, смаком і запахом) і за фізико-хімічними показниками (вологістю, кислотністю, вмістом цукру, жиру, пористістю).

М'якушка хліба більш світла і пориста; по смаку цей хліб менш кислий, чим хліб житній простій зі обійного борошна.

Форма житнього хліба повинна бути правильною, без бічних випливань, не м'ятою;

для формового хліба – має відповідати хлібній формі, в якій його випікали, з дещо випуклою верхньою кіркою;

для подового - круглої, овальної або довгасто-овальної, не розпливчастою, без притиснення.

Поверхня повинна бути гладкою, для окремих видів виробів - шорсткою, без великих тріщин і підривів; булки, батони - з надрізами; для подових виробів допускаються наколи.

Кірка повинна мати колір від світло-жовтого до темно-коричневого залежно від сорту, без підгоріло і блідості.

Товщина кірки хліба повинна бути не більше 4 мм, для батонів і дрібноштучних виробів не нормується.

Органолептичні показники хліба пшеничного

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд: форма подового поверхня	Відповідна хлібної формі, в якій проводилася випічка, з дещо випуклою верхньою кіркою, без бічних впливаючи Округла, овальна чи подовжено-овальна, не розпливчаста без притиснення. Допускається при виробленні на тунельних печах з механізованим пересадкою 1 - 2 невеликих злипання. Без великих тріщин і підривів, з наколами або надрізами, або без них у відповідності з технічним описом. Допускається наявність шва від дільника
Колір	Від світло-жовтого до темно-коричневого (на верхній скоринці)
Стан пропеченого пористість м'якушки: проміс	Пропечений не вологий на дотик. Еластичний, після легкого натиснення пальцями м'якуш повинен приймати початкову форму. Без грудочок та слідів непромісу. Розвинена без пустот і ущільнень.
Смак	Властивий даному виду виробу, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробу, без стороннього запаху.

Фізико-хімічні показники хліба пшеничного

Найменування показників	Хліб пшеничний з борошна вищого гатунку подовий	Хліб пшеничний з борошна вищого сорту формовий
Вологість м'якушки,%, не більше	43,0	44,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	3,0	3,0
Пористість м'якушки,%, не менше	70,0	72,0

Дефекти хліба обумовлені різними причинами: якістю основного і допоміжного сировини, порушенням його дозування і технічного процесу, недбалим поведінням з хлібом після випічки.

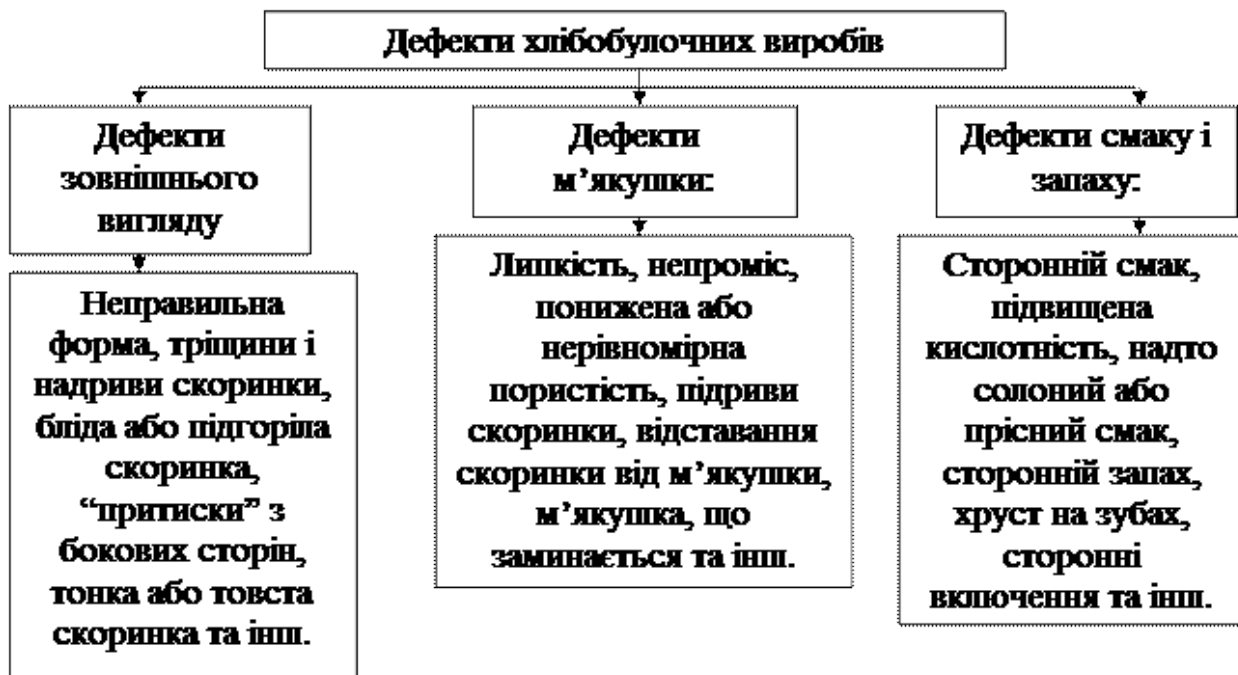
Розрізняють дефекти зовнішній вигляд, м'якушки, дефекти смаку і запаху.

Дефекти зовнішнього вигляду – неправильна форма хліба, тріщини, надриви на шкірці, горіла або бліда кірка, відсутність глянцею на ній.

Неправильна форма виробів, яка може бути при використанні борошна з низькою якістю клейковини, при неправильній формуванні тіста.

Тріщини і надриви на шкірці утворюються при занадто великій температурі або відсутності пари в печі.

Горіла або бліда кірка утворюється від температури в печі в процесі випічки хліба. Темне забарвлення або товста шкірка з'являються при збільшенні температури або часу випічки; підвищену кількість цукру в тесті обумовлює темне забарвлення кірки, знижений - бліду.



Дефекти м'якушки – непроміс, відставання корки від м'якушки, загартування, крихкість, нерівномірна пористість і Непропечений м'якушки. Дефекти м'якушки виникають при використанні борошна, отриманого з пророслого зерна, або при додаванні зайвої кількості води, в результаті чого виходить непропечений і липкий м'якуш.

Непроміс м'якушки - наявність грудочок борошна, мочки (старого хліба) – викликаний недостатнім замісом тесту.

Загартування – це безпористий, вологий шар м'якушки у нижній або бічний кірки, який утворюється від підвищеного вмісту води в тесті і порушенні температури при випічці хліба.

Органолептичні показники макаронних виробів

Найменування показника	Характеристика
Колір	Однотонний з кремовим або жовтуватим відтінком. Він повинен відповідати сорту борошна, без слідів невимісу. У виробках з добавками колір може трохи змінюватися.
Поверхня	Гладка, допускається незначна шорсткість
Форма	Правильна і відповідає їхній назві. У макаронах, перах, вермішелі і локшині допускають вигини і викривлення, які не погіршують товарного вигляду виробів.
Смак та запах	Не повинні мати побічних присмаків і запахів. У виробів з добавками смак відповідно змінюється.
Стан виробів після варіння	Під час варіння до готовності вироби не повинні втрачати форму, склеюватися між собою, утворювати клубки, розвалюватися по швах.

Дефекти макаронних виробів

Дефекти	Причини виникнення
Деформація	упакування недостатньо висушених виробів
Розтріскування	безперервне (коротке) сушіння, переробка борошна з недостатнім вмістом клейковини
Плямистість	недостатньо інтенсивний заміс, нерівномірність сушіння
Потемніння	сушіння при зниженій температурі, утворення меланоїдинів, окислення тирозину внаслідок високої активності ферментів
Непроміс	слабкий заміс, пресування при недостатньому тиску
Пліснявіння	підвищена вологість виробів
Побічні запахи	зберігання продукції поряд з гостропахнучими товарами, використання несвіжої сировини, окислення жиру
Шорстка поверхня	нерівномірність в отворах матриці
Побічні присмаки	переробка недоброякісної сировини, окислення жиру, розвиток мікрофлори в період висушування
Каламутна вода після варіння	знижений вміст клейковини в борошні, безперервне (жорстке) сушіння
Підвищена вологість	висушування при зниженій температурі, зберігання при підвищеній вологості повітря

Фізико-хімічні показники макаронних виробів

Найменування показників	Норми
Вологість, %, не більше	13,0
Кислотність, град, не більше	4,0
Міцність, ге	100 до 800
Металомагнітні домішки, не більше	до 3 мг на 1 кг
Наявність шкідників хлібних запасів	Не допускаються

Макаронний лом – називають макарони, які не відповідають нормам міцності для певної групи, певного класу і діаметра.

Крихтами– називають обломки макаронів до 5 см завдовжки.

Пера— до 3 см.

Ріжки Любительські — до 3 см (інших видів до 1,5 см).

Вермішель, Локшина — до 1,5 см.

Обломки фігурних виробів, ріжків і пер– незалежно від розміру.

Деформовані– трубчасті вироби, які втратили форму або мають поздовжній розрив, зам'яті кінці або чималі викривлення (у макаронів і пер); локшину і фігурні вироби, які зім'яті або мають невластиву для певного виду форму. Масова частка лому у фасованих макаронних виробах становить від 4% (група А, 1 кл.) до 17,5% (група В, 1 і 2 кл.). У розважених виробах масова частка лому може бути в 1,5-2 рази вищою. Вміст деформованих виробів у фасованій продукції коливається від 1,5% (макарони групи А, 1 кл.) до 8% (макарони, ріжки, пера, локшина і фігурні групи В, 2 кл.). У розваженій продукції деформованих виробів допускається на 1,5-2 рази більше. В макаронних виробах допускають від 2 до 15% крихт. Зі зниженням групи і класу виробів зростає норма. Ця норма більша у розважених макаронних виробах.

Методи контролю якості зерноборошняних виробів

Визначення вологості борошна в сушильній шафі СЕШ – 3М

Із відібраного для аналізу взірця зважують в дві бюкси по 5 г борошна. Відкриті бюкси становлять на зняті з них кришки і загрузають в попередньо нагріту до 130 °С електричну сушильну шафу СЕШ-3М. Температура в шафі при цьому швидко падає. Температуру доводять до 130 °С і висушують наважку 40 хвилин з моменту підйому температури. Потім бюкси виймають із сушильної шафи тигельними щипцями, закривають кришками і ставлять в ексікатор для охолодження на 15-20 хвилин. Після охолодження бюкси знову

зважують і по різниці маси наважки до і після висушування визначають вологість за формулою:

$$W = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

де m_1 - маса бюкси з наважкою до висушування, г;

m_2 - маса бюкси з наважкою після висушування, г;

m - маса наважки, г.

Роблять два паралельних визначення.

$$W_1 = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

$$W_2 = [m_1 - m_2 / m] * 100$$

$$W = W_1 - W_2$$

$$W_{\text{ср.}} = (W_1 + W_2) / 2$$

Результат виражають з точністю до 0,1%. Розбіжність між двома паралельними визначеннями не повинна перевищувати 0,2 %, а при контрольному і арбітражному методах – 0,5 %. Визначення ведеться при повному завантаженні шафи.

Визначення загальної кислотності борошна

В конічну колбу зважують 5 г борошна, доливають долями 50 см³ дистильованої води (для пшеничних сортів борошна) і 100 см³ (для житніх сортів), збовтують суміш до зникнення комочків. Частини борошна, що прилипли до стінок змивають. В суміш додають 5 крапель 1 % розчину фенолфталеїну, після чого титрують 0,1 моль/дм³ розчином їдкого лугу до ясно рожевого забарвлення, яке не повинно зникати на протязі хвилини.

$$X_1 = 2 * V_1 * K$$

$$X_2 = 2 * V_2 * K$$

$$X = X_1 - X_2$$

$$X_{\text{ср.}} = (X_1 + X_2) / 2$$

де V - число см³ 0,1 моль/дм³ розчину їдкого лугу, яке пішло на титрування;

5 - маса борошна, г;

1/10 - коефіцієнт перерахунку 0,1 моль/дм³ розчину лугу на 1 ОН розчин.

K - поправочний коефіцієнт до титру розчину лугу.

Роблять два паралельних визначення. Відхилення між паралельними титруваннями повинні бути не більше 0,2 град. Результат виражається з точністю до 0,1 град. Кислотність визначають як середнє арифметичне між результатами двох паралельних титрувань. Результат зрівнюють з нормами кислотності борошна.

Кількість **клейковини** визначають відмиванням її за допомогою приладів і вручну. При відмиванні клейковини вручну відмірюють мірним циліндром 13 см води і виливають у чашку або ступку. Сюди ж висипають наважку борошна масою 25 г. Товкачиком або шпателем замішують тісто, поки воно не стане однорідним. Після цього починають відмивати клейковину під слабким струменем води над ситом із шовкової або поліамідної тканини. Кількість сирової клейковини визначають за формулою, %:

$$x = \frac{m_k}{m_n} \cdot 100,$$

де **mk** — маса сирової клейковини, г; **mn** — маса наважки борошна, г.

При визначенні якості сирової клейковини враховують такі показники: колір, запах, пружність, консистенцію, розтяжність. За якістю сирової клейковини можна певною мірою зробити висновок про хлібопекарські властивості борошна.

Пористість хлібобулочних виробів — це відношення об'єму пор м'якуша до загального об'єму, виражене у відсотках. Цей показник визначають у хлібі та булочних виробах масою 0,2 кг і більше. Для цього використовують прилад Журавльова. З м'якушки шматка хліба на відстані не менш 1 см від скоринки беруть виїмки циліндром. Для визначення пористості пшеничного хліба роблять три циліндричні виїмки; для житнього хліба і хліба з суміші житнього і пшеничного борошна — чотири виїмки об'ємом 27 см кожна. У штучних виробах, де з кожного шматка неможливо взяти три-чотири виїмки, роблять виїмки з двох шматків або з двох виробів. Виїмки зважують одночасно. Пористість визначають за формулою, %:

$$П = \frac{V - \frac{m}{\rho}}{V} \cdot 100,$$

де **V** — загальний об'єм виїмок виробу, см³; **m** — маса наважок, г;
ρ — щільність безпористої маси м'якушки.

Запитання для самоконтролю

1. Які органолептичні показники якості крупи, борошна та зерна враховуються під час дослідження?
2. Назвіть основні фізико-хімічні показники крупи, борошна та зерна.
3. Які органолептичні показники якості хлібобулочних та макаронних виробів враховують під час дослідження?
4. За якими фізико-хімічними показниками визначають якість хлібобулочних та макаронних виробів?
5. Які методи контролю якості зерноборошняних виробів існують?

Тема 3.2. Методи контролю якості та безпечності крохмалю, цукру та кондитерських виробів

План лекції

1. Методи контролю якості крохмалю.
2. Методи контролю якості меду та цукру.
3. Методи контролю якості карамелі.
4. Методи контролю якості цукерок та ірису.
5. Методи контролю якості шоколаду та какао-порошку.



Органолептичні показники якості крохмалю

Показник	Норма									
	Картопляний				Кукурудзяний		Пшеничний			
	екстра	вищий	1-й	2-й	вищий	1-й	екстра	вищий	1-й	
Колір	білий з кристалічним блиском		білий	Білий з сіруватим відтінком	білий, допускається жовтуватий відтінок					
Запах	слабкий запах ефірної олії									
Зовнішній вигляд	однорідні часточки порошку, без крупинок, побічних домішок									

Фізико-хімічні показники якості крохмалю

1	<i>Вологість</i> зернових видів крохмалю за нормою становить до 13%, амілопектинового – до 16%. У разі порушення умов транспортування і зберігання вона може зростати, а це сприяє мікробіологічному псуванню продукту.
2	<i>Кількість вкрапель</i> обмежена і залежить від сорту і виду крохмалю, шт. на 1 дм ³ : картопляний сорту екстра - 60, вищого - 280, 1-го - 700; кукурудзяний вищого - 300; 1-го - 500; пшеничний екстра - 280, вищого - 550; 1-го - 750.
3	<i>Зольність</i> картопляного крохмалю не більше: сорту екстра - 0,3%, 2-го - 1, кукурудзяного вищого - 0,2, 1-го - 0,3%.
4	<i>Кислотність</i> — витрата розчину гідроксиду натрію молярною концентрацією — $C(NaOH) = 0,1$ моль/дм ³ на нейтралізацію г сухоїречовини, см ³ від 7,5-20
5	<i>Наявність метамагнітних домішок</i> – не допускається

Методи контролю якості крохмалю

Зовнішній вигляд та колір крохмалю визначають наступним чином: вміщують частину середньої проби на скляну пластину розміром 13x18 см, зверху прикривають її іншою пластиною розміром 10x15 см. Притискають верхню пластину до утворення гладкої поверхні проби та визначають зовнішній вигляд та колір крохмалю при розсіяному яскравому денному світлі.

Для визначення *запаху крохмалю* у фарфоровій чашці або склянці зважують 20 г крохмалю, заливають теплою водою температурою 50 °С, перемішують пробу з водою та залишають у спокої. Після 30 с воду зливають та встановлюють запах сирого крохмалю.

Під час органолептичної оцінки встановлюють *наявність або відсутність хрусту* в кулінарній пробі клейстера, що готується з аналізованого крохмалю. Для цього наважку крохмалю 12 г, взяту з відхиленням $\pm 0,01$ г, розмішують з 40 см³ холодної води. Окремо нагрівають до кипіння 160 см³ водопровідної води і в неї вливають приготовлене крохмальне молоко. Кип'ятять отриманий клейстер протягом 1 хв., охолоджують до кімнатної температури та проводять смакову пробу. Хрусту не повинно відчуватися.

Вологість різних видів природного крохмалю визначають висушуванням наважки продукту до сталої маси в сушильній шафі при температурі 105 °С або прискореним методом: впродовж 40 хв при температурі 130 °С.

Кислотність крохмалю зумовлена присутністю в ньому фосфатів та сірчаної кислоти, використовуваної під час одержання крохмалю з кукурудзи

та під час відбілювання картопляного крохмалю. У разі зберігання крохмалю в несприятливих умовах кислотність його збільшується.

Кислотність крохмалю виражають у градусах. Один градус кислотності крохмалю відповідає 1 см³ 0,1 н розчину гідроксиду натрію, витраченого на нейтралізацію кислот у 100 г сухої речовини крохмалю.

В конічну колбу місткістю 250-300 см³ вміщують 20 г крохмалю, зваженого з точністю до 0,01 г, приливають з мірного циліндра 100 см дистильованої води і додають 5-8 крапель фенолфталеїну. Титрують суспензію 0,1 н розчином гідроксиду натрію з метричної бюретки до появи рожевого забарвлення. У зв'язку з адсорбційною здатністю крохмалю до фенолфталеїну, перед закінченням титрування додають ще 5-6 крапель фенолфталеїну. Паралельно за тих самих умов титрують 100 см дистильованої води.

Кислотність крохмалю, в градусах, визначають за такою формулою:

$$K = \frac{(V_1 - V_2) \cdot 100 \cdot 100}{m(100 - B)}$$

де V_1 – кількість 0,1 н розчину гідроксиду натрію, витраченого на титрування проби, см³; V_2 – кількість 0,1 н розчину гідроксиду натрію, витраченого на титрування 100 см³ дистильованої води, см³; m - маса наважки крохмалю, г; B - масова доля води в крохмалі, %.

Зольність крохмалю визначають без застосування прискорювачів. Навішування крохмалю становить 5 - 10 м Тиглі з навішуванням поміщають в муфельну піч, нагріту до температури 500 - 600 °С. Озолення ведуть до тих пір, поки не зникнуть чорні частинки і колір золи не стане білим або злегка сіруватим. Прожарюють до постійної маси.

Зольність крохмалю обчислюють з точністю до 0,01%. За кінцевий результат приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень зольності, розбіжність між якими не перевищують 0,020 - 0,025%.

Показники якості цукру

Показник	Цукор-пісок для промислової переробки	Цукор-пісок	Пудра цукрова
Сипучість	Сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні		
Колір	Білий з жовтуватим відтінком		Білий
Смак	Солодкий, без сторонніх присмаків		
Масова частка вологи, %, не більше	0,15	0,14	0,1

Масова частка на СР, % цукрози, не менше:		99,55	99,55	99,75
редуючих речовин, не більше:		0,065	0,05	0,05
Масова частка золи, %, не більше:		0,05	0,04	0,04
Кольоровість, не більше: умовних одиниць або одиниць оптичної густини (одиниць в ICIMSA)		1,5	0,8	0,8
Масова частка металомагнітних до- мішок, %, не більше:		0,0003	0,0003	0,0003

Методи контролю якості цукру

Для визначення *зовнішнього вигляду* пробу цукру розсипають на аркуш білого паперу шаром не більш як 1 см завтовшки і при розсіяному денному світлі або лампі денного світла візуально встановлюють зовнішній вигляд.

Для визначення *запау сухого цукру і його водного розчину* заповнюють на 3/4 об'єму чисті скляні банки з притертими пробками без будь-якого стороннього запаху. Потім банки закривають пробками, витримують 1 год. за температури $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ і відразу після відкриття пробки визначають запах на рівні краю банки.

Для визначення *чистоти* розчину 10 г цукру розчиняють, перемішуючи скляною паличкою, у 100 см^3 дистильованої води, температура якої $(70 \pm 10)^\circ\text{C}$ у склянці з гладкими прозорими стінками. Прозорість розчину встановлюють у світлі, що проходить. Наявність нерозчинних домішок зумовлює матову поверхню кристалів цукру-піску і каламуть розчинів.

Різні види цукру характеризуються відповідною *вологістю*. Залежно від способу зв'язку розрізняють поверхневу і зв'язану внутрішню вологість. Поверхневу вологість визначають сушінням цукру протягом 90 хв. за температури 105°C і наступним охолодженням в ексікаторі протягом 90 хв. Зв'язана вологість звільняється протягом тривалих процесів (наприклад, під час зберігання цукру в силосах) на поверхні кристалів за рахунок дифузії і впливає на фізико-механічні властивості кристалів. Зв'язану вологість визначають сушінням цукрози в ексікаторі із силікагелем за температури 20°C протягом 21 доби.

Визначення цукрози в цукрі. Відомо, що питома обертальна здатність цукрози завжди постійна, і якщо довжина хвилі світла становить 589,3 нм за температури 20°C , вона дорівнює $+ 66,56^\circ$. Тому її вміст визначають на

вимірюванні обертання нею площини поляризації світла. Сахариметр показує 100° , якщо у трубці 200 мм завдовжки поляризують розчин, що містить за температури 20°C у 100 см^3 26 г хімічно чистої абсолютно сухої цукрози. У сухій мірній колбі (100 см^3) зважують 26 г цукру з похибкою $\pm 0,002$ г (грудковий попередньо подрібнюють у ступці), куди невеликими порціями до $3/4$ об'єму додають дистильовану воду. Колбу з розчином на 2 см^2 нижче встановленого об'єму помішують у термостат на 15 хв. або на водяну баню на 30 хв. для встановлення температури $(20\pm 0,1)^\circ\text{C}$. Розчин доливають дистильованою водою до поділки і перемішують.

Перед фільтруванням розчин залишають на 5 хв. для випадання осаду. Перші 10 см^3 фільтрату зливають. Поляриметричну трубку полощуть фільтратом, наповнюють так, щоб не утворились пухирці повітря, і поміщають у сахариметр. Проводять п'ять вимірювань і визначають середнє арифметичне значення.

Масову частку цукрози на суху речовину визначають за формулою, %:

$$x = \frac{P_{20}}{100 - W} \cdot 100,$$

де W - масова частка вологи в цукрі, %.

Визначення кольоровості цукру. Кольоровість цукру-піску в основному зумовлена барвниками з групи меланоїдинів, сполук, що містять фенол (близько $0,003\%$), які інтенсивно включаються у кристали, і продуктами лужно-термічного розкладу цукрози.

Суть методу полягає у вимірюванні оптичної густини шару розчину проби цукру і визначенні питомого показника світлопог-линання.

Пробу цукру масою 100 г зважують з точністю $\pm 0,1$ г і переносять у колбу місткістю 200 см^3 , наливають дистильовану воду, температура якої не вища 60°C , ставлять на водяну баню з температурою 50°C і розчиняють протягом 30 хв. Потім розчин охолоджують, доводять до поділки водою, перемішують і фільтрують після додавання 1% кізельгуру на 100 г сухого цукру крізь паперовий фільтр. Перед вимірюваннями кювету промивають тричі розчином проби цукру. Потім цим розчином наповнюють кювету. Оптичну густину визначають, якщо довжина хвилі 420 нм . У фільтраті розраховують вміст сухих речовин рефрактометром за температури 20°C .

Питомий показник світлопоглинання розраховують за формулою, $\text{см}^2/\text{кг}$:

$$a_{420} = \frac{A}{l \cdot W_{ts} \cdot \rho} \cdot 10^4,$$

де A - оптична густина, визначена на спектрофотометрі; l - товщина шару розчину в кюветі, см; W_{ts} - вміст сухих речовин за рефрактометром, %; ρ - густина розчину, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Показники якості меду

Показник	Всі види меду, окрім меду з білої акації та бавовника	З білої акації	З бавовника
Аромат	Приємний, від слабкого до сильного, без стороннього запаху		
Смак	Солодкий, приємний, без стороннього присмаку		
Колір	Залежить від природи сировини, що містяться у нектарі		
Масова частка вологи, %, не більше	21	21	19
Масова частка редукуючих цукрів на СР, %, не менше	82	76	86
Масова частка цукрози на СР, %, не більше	6	10	5
Діастазне число на СР, одиниць Готе, не менше	7	5	7
Оксиметилфурфурол в 1 кг меду, мг, не більше	25	25	25
Якісна реакція на оксиметилфурфурол	Негативна		
Масова частка олова, %	0,01	0,01	0,01

Методи контролю якості меду

Колір меду. Для визначення кольору меду його нагрівають і наливають у циліндр з безкольорового скла.

Оцінку аромату меду проводять двічі: до визначення смаку і після. Якщо аромат не виявлений або слабо виявлений, то мед необхідно підігріти, при цьому речовини, які надають йому аромат, випаровуються. Для виявлення аромату у склянку поміщають 30-40 г меду, закривають критикою і ставлять на 10 хв. на водяну баню при температурі 40-45 °С, потім склянку відкривають і визначають запах меду. Це найбільш об'єктивний показник при органолептичній оцінці меду, який може бути слабким, сильним, ніжним, тонким і приємним, а іноді і неприємного запаху.

Смак. Характерною особливістю натуральних медів є подразнювальна дія їх на слизову оболонку гортані (відчувається терпкість, що відбувається під дією інвертованих цукрів). У цукровому медові і медові, отриманому в

наслідок штучної інверсії сахарози, подібні властивості відсутні. При нагріванні вище 70 °С мед може набувати присмак паленого цукру за рахунок утворення карамеланів. Кислий присмак властивий меду з ознакою бродіння. Такий мед до продажу не допускають.

Консистенцію визначають зануренням шпателя в мед при температурі 20 °С, з послідуочим аналізом характеру стікання меду: — рідкий мед — па шпателі невелика кількість меду, який стікає дрібними краплями. Рідка консистенція характерна для акацієвого, конюшинного меду, а також при вмісті води більше 21 %; - в'язкий мед – на шпателі значна кількість меду стікає великими, рідкими, витягнутими краплинами. В'язка консистенція власна квітковому меду більшості видів; — дуже в'язкий мед — па шпателі значна кількість меду, який при стіканні утворює довгі питки. Дуже в'язка консистенція характерна для падевого меду і квіткового у процесі кристалізації; - густа консистенція — шпатель занурюється у мед під тиском. Кристалізація меду.

Кристалізацію меду визначають при визначенні його консистенції. Мед закристалізованої консистенції має верхній шар (1-2 см), від загальної маси більш світлий. Цей шар меду знімають і повертають власнику. Дозволяється його використання в подальшому у кондитерських цілях, за умови відсутності у виділеному шарі механічних домішок. Для такого меду роблять спеціальну відмітку — «мед нестандартний».

Механічні домішки. Визначення видимих механічних домішок 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 випливають на поверхню або опадають на дно циліндра.

2. На металеву латунну сітку (па 1 см 100 отворів), поставлену па склянку, поміщають біля 50 г меду і ставлять у сушильну шафу, нагріту до 60 °С. При відсутності шафи мед нагрівають па водній бані до 60 °С, потім фільтрують через сітку. Мед повинен профільтруватись без видимого залишку па сітці. Невидимі механічні домішки (квітковий, пилок, зола, сажа, дріжджові клітині та ін.) визначають під мікроскопом. При наявності у медові трупів бджіл та їх частин, личинок, залишків стільників мед не випускають у продаж: він потребує очистки. При забрудненні меду сторонніми домішками (зола, крейда, пісок, волосся, тощо) його вибраковують.

Приготування розчинів меду. Для проведення більшості лабораторних аналізів готують водняний розчин меду у співвідношенні 1:2, для чого у колбу поміщають 60 г меду і додають 120 мл. теплої води (30-40 °С) дистильованої води. Перемішують до поїзного розчинення меду, а потім охолоджують до температури 15 °С. Розведений мед, у практиці лабораторних досліджень, називають «розчином меду». Для кількісних біохімічних досліджень готують 0,25-10%-ні розчини меду в перерахунку на суху речовину. Рахунок ведуть за формулою:

$$X = MB/C$$

де: X — кількість розчину меду заданої консистенції в перерахунку па сухі речовини, мл; M — наважка меду, г; B — кількість сухих речовин у медові, %; C — задана концентрація розчину меду, %.

Визначення вмісту води. Кількість води у медові визначають аерометром або рефрактометром відповідно до діючих методик.

Визначення мінеральних речовин. Вміст мінеральних речовин в медові визначають класичним методом — спалюванням його при температурі 600 °С. Вміст мінеральних речовин в медові свідчить про його натуральність або фальсифікацію. Зниження вмісту мінеральних речовин відбувається при його фальсифікації сахарозою, глюкозою, штучно інвертованим цукром.

Визначення інвертованого цукру. Сумарний вміст у медові глюкози і фруктози прийнято називати інвертованим цукром. Вміст у медові інвертованого цукру менше 70 % свідчить про його фальсифікацію. Однак і нормальна кількість інвертованого цукру не гарантує натуральність продукту.

Визначення діастазної активності. Діастизна активність меду низька, особливо такого меду, як акацієвого, конюшинного, липового. При нагріванні меду до температури вище 50 °С і тривалому зберіганні (більше року) діастаза частково або повністю інактивується. При фальсифікації активність діастази в медові послаблюється. Визначення активності діастази засновано на властивості цього ферменту розчіплювати крохмаль на амілодекстрин. Кількісно даний показник виражається діастазним числом (од. Готе), яке означає кількість мл 1 % розчину крохмалю, що розщеплюється діастазою (амілазою), яка міститься в 1 г меду (перерахунок на сухі речовини) протягом 1 години при температурі 40 °С до речовин, які фарбуються йодом у синій колір. Діастизне число для натурального меду не однакове, а залежить від зони країни, але воно повинно бути не нижче 5.

Органолептичні показники якості цукерок

Показник	Характеристика
Форма	правильною без деформації. Поверхня цукерок має бути сухою, рівномірно покритою глазур'ю, без просвітів та раковин. Не допускаються обсіпання оздоблювальних матеріалів (цукру-піску, вафельної крихти, какао-порошку та ін.), напливи глазури чи прилипання крихти, цукеркової маси, наявність крохмалю на поверхні
Колір	різних відтінків (залежить від меланоїдинів, а також від виду сировини і технології виробництва)

Консистенція	м'яка чи тверда
Структура	залежить від виду цукеркової маси (аморфна, кристалічна, пориста, желейна, масляниста та ін.)
Смак і аромат	відповідає виду цукерок, без салистого, згірклого, кислого чи іншого неприємного присмаку і запаху.

Фізико-хімічні показники якості цукерок

Назва шарів, корпусів, начинок цукерок	Норми			
	Масова частка вологи, % не більше	Масова частка загального цукру в перерахунку на сахарозу, % не більше	Масова частка жиру, % не менше	Масова частка редукуючих цукрів, % не більше
Помадні корпуси	19	—	—	14
Помадні цукерки	16	—	—	14
Фруктові, желейні, желейно-фруктові без додавання драглеутворювачів; з додаванням драглеутворювачів; з додаванням драглеутворювачів і фруктовоягідної сировини; з додаванням модифікованого крохмалю	20	—	—	60
	28	—	—	60
	31	—	—	60
	30	—	—	60
Марципанові	13	78	—	—
Праліне	4	65	21	—
Маси типу праліне із насіння олійних, зернових, бобових культур	4	65	—	—
Маси на основі кондитерського і рослинного жиру	3	—	—	—

Молочні цукерки неглазуровані	14	–	–	–
Збивні та кремозбивні корпуси	25	–	–	–
Помадно-кремові корпуси	18,5	–	13	–
Шоколадно-кремові корпуси	9	–	37	–
Шоколадно-кремові корпуси з какао-маслом	3	–	33	–
Двошарові корпуси типу „Жар-птиця”	17	–	22	–
Лікерні корпуси	31	–	–	–
Грильязні корпуси	6	–	–	–
Фруктово-грильязні корпуси	25	–	–	–
Молочно-грильязні корпуси	18	–	–	–
Корпуси із молочної тиражної маси або типу ірису	12	–	–	–
Корпуси цукерок із цукатів і сухофруктів	30	–	–	–
Корпуси із заспиртованих фруктів і ягід	45	–	–	–
Корпуси типу нуги	19	–	–	–
Начинки шоколад-них цукерок „Асорті”:	21	–	–	–
помадні	20	–	–	–
шоколадні	41	–	–	–
фруктові та фруктово-желейні	4	–	–	–
праліне	23	–	–	–
кремові				

Методи контролю якості цукерок

Відхилення від маси нетто в упаковці визначають через зважування. Для цього цукерки звільняють від упаковки та зважують. Після зважування визначають відхилення від установленної маси.

Визначення масової частки вологи. У рідких цукеркових масах визначають масову частку сухих речовин рефрактометричним методом (лікерні цукерки), а в інших - пікнометричним. При цьому враховують, що вологу визначають окремо у шарі, корпусах та начинках.

Визначення масової частки жиру. Масову частку жиру визначають методом екстрагування за допомогою апарата Сокслета, який складається з приймальної колби, екстрактора та холодильника.

Визначення кількості шоколадної глазури. Кількість шоколадної глазури визначають зважувальним методом (для виробів, у яких складові частинки легко відділяються одна від одної). Пробу з трьох виробів без обгортки зважують на вагах з точністю до 0,01 г, потім відділяють складові частинки за допомогою ланцета і визначають масу усіх корпусів цукерок. Розрахунок здійснюють за формулою:

$$X = \frac{m}{q} * 100,$$

де m - маса глазури (різниця між масою усіх виробів і масою звільнених від глазури корпусів), г;

q - маса наважки, г;

100 - перерахунок па відсотки.

Органолептичні показники якості карамелі

Показники	Характеристика (ДСТУ 3893–99)
Смак і запах	Відповідні даному найменуванню, без сторонніх присмаків і запахів. Карамель, до складу якої входить жир, не повинна мати салистого, згірклого або іншого запаху зіпсованого жиру. Фруктово-ягідні начинки не повинні мати підгорілого присмаку
Колір	Властивий даному найменуванню карамелі.Забарвлення рівномірне

Поверхня	<p>Суха, без тріщин, гладенька з чітким малюнком. Не допускаються відкриті шви та сліди начинки на поверхні. Відкрита карамель не повинна злипатися в грудки. Карамель, глазурована шоколадною глазур'ю, повинна бути блискучою, без цукрового і жирового посивіння. В карамелі з морською капустою допускаються частинки порошку морської капусти.</p>
Форма	Відповідна даному виду виробів, без деформації та перекосів швів.

Фізико-хімічні показники якості карамелі

Показники якості	Норми (ДСТУ 3893–99)
Вологість карамельної маси, %, не більше	3,0
крім:	
карамельної маси для молочної карамелі, %, не більше	3,5
карамелі льодинкової фігурної, %, не більше	4,0
Масова частка редукуючих речовин у карамельній масі, %, не більше:	
з введення 0,6% кислоти	22,0
з введенням більше 0,6% кислоти	23,0
вироблених з лактозою	32,0
Кислотність підкисленої карамелі у перерахунку на лимонну кислоту, градуси, не більше:	
Льодинкової	7,1
з введенням кислоти до 0,6%	10,0
з введенням кислоти до 1,0%	16,0
з введенням кислоти до 1,5%	20,0
карамелі вітамінізованої	
Карамелі неглазурованої з фруктово-ягідними та помадними начинками:	
з введенням кислоти до 0,4%	3,0
з введенням кислоти до 0,8%	6,0
з введенням кислоти до 1,0%	9,0
Карамелі з масляно-цукровими начинками	7,1

Масова частка начинки в карамелі, %:	
в загорнутій карамелі з помадними, марципановими, горіховими, шоколадно-горіховими начинками, якщо в 1 кг міститься, штук :	
До 120	33,0
121–160	31,0
161–190	30,0
191 і більше	25,0
в загорнутій карамелі з начинками окрім перерахованих, якщо в 1 кг міститься, штук:	
До 100	33,0
101–120	31,0
121–150	29,0
151–200	28,0
201 і більше	23,0
В карамелі глазурованій шоколадною та жировою глазур'ю	21,0
У відкритій карамелі, якщо в 1кг міститься, штук :	
до 220	25,0
від 221 і більше	20,0
Масова частка цукру, що обсіпався з оболонки, або іншого оздоблювального матеріалу у відкритій карамелі, %, не більше	2,0

Методи контролю якості карамелі

Масову частку вологи у карамельній масі визначають пікнометричним методом. Мірну колбу місткістю 100 см³ наповнюють дистильованою водою і зважують з точністю до 0,01 г. Воду виливають, а колбу використовують для проведення дослідження. Карамель звільняють від глазури, цукру та інших обробних матеріалів. Потім скальпелем наскрібають у ступку карамельну масу, подрібнюють і зважують наважку масою 20 г. Наважку карамельної маси переносять за допомогою лійки в мірну колбу місткістю 100 см³, розчиняють у воді. Доливають до позначки і колбу з розчином зважують із точністю до 0,01 г. При цьому стежать за тим, щоб на зовнішній поверхні і всередині горловини колби не було краплин вологи (їх знімають за допомогою фільтрувального паперу чи джгутика). Відношення маси колби з розчиненою

наважкою карамелі до маси колби з дистильованою водою показує відносну густину розчину, за якою визначають масову частку сухих речовин і вологи в карамельній масі.

Редукуючі речовини визначають тільки у карамельній масі виробів фериціанідним методом. Карамель звільняють від глазури, обсіпки, начинки. Карамельну масу подрібнюють чи наскрібають скальпелем і зважують на торзійних вагах. Маса наважки становить 0,07 г, поправочний коефіцієнт - 0,93.

Кислотність карамелі визначають методом титрування і виражають у градусах. Для визначення кислотності зважують 5 г заздалегідь подрібненої у ступці карамельної маси. Наважку без втрат переносять у конічну колбу, розчиняють у 50 см: дистильованої води, температура якої становить 60°C, перемішують до повного розчинення карамельної маси і охолоджують. Потім додають 3-4 краплі фенолфталеїну і титрують розчином гідроксиду натрію концентрації 0,1 моль/дм³ до появи блідо-рожевого кольору, який не зникає протягом 1 хв.

Кількість начинки, глазури і виробів в 1 кг карамелі визначають методом зважування. Для визначення кількості начинки і глазури беруть не менш як 5 штук карамелі, звільняють від обгортки і зважують на вагах із точністю до 0,01 г. Потім скальпелем старанно відділяють начинку від карамельної маси і зважують. Масову частку начинки (X) розраховують за формулою

$$X = \frac{100 * P}{q}$$

де P - маса начинки (5 штук карамелі), г;

q - маса наважки (5 штук карамелі), г;

100 - перерахунок на проценти.

Кількість глазури у карамелі визначають за таким самим методом. Для визначення кількості штук в 1 кг зважують 5-10 виробів (обгортку не знімають) і розраховують за формулою

$$X = \frac{n * 1000}{m}$$

де n - кількість штук карамелі, які були досліджені;

m - маса виробів, г;

1000 - перерахунок на 1 кг продукту.

Масову частку йоду у карамелі визначають методом об'ємного титрування. Наважку масою 50 г (подрібнену і розтерту до однорідної маси) переносять у конічну колбу місткістю 300 см³, розчиняють у 150 см³

дистильованої води, додають 2-3 краплі 10%-го розчину хромовокислового калію, титрують розчином азотнокислового срібла концентрації 0,1 моль/дм³ до появи жовто-оранжевого кольору.

Кількості йоду (I) розраховують за формулою, %:

$$I = \frac{V * 0.01269 * 100}{q}$$

де V— об'єм розчину азотнокислового срібла, см³;

0,01269 – маса йоду, яка відповідає 1 см³ розчину азотнокислового срібла концентрації 1 моль/дм³, г;

q - маса наважки, г.

Органолептичні показники якості ірису

№ з/п	Найменування показника	Вимоги до якості
1	Поверхня	Суха, без дефектів, не липка, з чітким малюнком.
2	Форма	Прямокутна, квадратна, фігурна, ромбічна, без дефектів.
3	Смак і запах	Ясно виражений, з присмаком топленого молока, і доданих есенцій.
4	Структура	Для литого напівтвердого - аморфна, для всіх видів тираженого - дрібнокристалічна, з рівномірним розподіленням кристалів по всій масі
5	Консистенція	Для напівтвердого (литого, тираженого) напівтверда, для м'якого - м'яка, для тягучого - тягуча, в'язка

Фізико - хімічні показники якості ірису

№ з/п	Найменування показника	Вимоги до якості
1	вологість	від 6% до 10% не більше;
2	масова частка редукуючи речовин	до 17%, не більше, (з кислотою до 22%);
3	масова частка жиру	5%,не менше, (з кислотою не меншн 3%);
4	масова частка золи, не розчиної в 10 % розчинні HCl	не більше 0,1%.

Вологість ірису визначають висушуванням наважки продукту до сталої маси в сушильній шафі при температурі 105 °С або прискореним методом: впродовж 40 хв при температурі 130 °С.

Редукуючі речовини визначають фериціанідним методом.

Визначення масової частки жиру. Масову частку жиру визначають методом екстрагування за допомогою апарата Сокслета, який складається з приймальної колби, екстрактора та холодильника.

Визначення мінеральних речовин. Вміст мінеральних речовин визначають класичним методом — спалюванням ірису при температурі 600 °С.

Органолептичні показники якості шоколаду (ДСТУ 3924-2014)

Показники якості	Характеристика показників
Смак і аромат	характерні для конкретного виду шоколаду, без сторонніх присмаків і запахів
Зовнішній вигляд	поверхня блискуча. Для шоколадних медалей, шоколаду з тонкоподрібненими добавками молочних продуктів і горіхів, шоколаду, що формується у фольгу, і вагового — допускається матова поверхня. У шоколаді з крупними добавками у вигляді цілих або подрібнених горіхів, різаних цукатів, родзинок і в пористому шоколаді допускається нерівна поверхня. Не допускається "посивіння" шоколаду. Допускаються поламані вироби: <ul style="list-style-type: none"> • не більше 4 % - для шоколаду з начинками;

	<ul style="list-style-type: none"> • не більше 2 % — для шоколаду з крупними добавками. Для не загорнутого вагового шоколаду допускаються шматки розміром 1/3 плитки, а шматки меншого розміру не повинні перевищувати 3,0 %.
Форма	Відповідна рецептурі, без деформації для всіх видів шоколаду, за винятком вагового
Консистенція	Тверда
Структура	Однорідна. Для пористого — пориста

Фізико-хімічні показники якості шоколаду (ДСТУ 3924-2014)

Показники	Норми для шоколаду					
	звичайного		десертного		пористого	
	без добавок	з добавками	без добавок	з добавками	без добавок	з добавками
Масова частка жиру, %, не менше	35,0					
Ступінь подрібнення, %, не менше	92,0	92,0	97,0	96,0	92,0	92,0
Масова частка начинки, %, не менше	35,0					
Масова частка золи, що не розчиняється у 10 % розчині соляної кислоти, %, не більше	0,1					

Масову частку вологи в шоколаді та какао-порошку визначають арбітражним методом – висушуванням наважки при температурі $130 \pm 2^\circ\text{C}$. Вироби масою 3-5 г, ретельно розтерті і перемішані, зважують на аналітичних вагах із точністю до 0,001 г у заздалегідь приготовані бюкси. Висушування шоколаду і какао-порошку здійснюють без піску. Наважку з відкритою кришкою висушують протягом 50 хв, після чого охолоджують в ексікаторі 15-20 хв і зважують.

Метод, який базується на визначенні коефіцієнта рефракції (заломлення) розчинника і розчину жиру у цьому розчиннику. Точність методу значно залежить від різниці показника заломлення розчинника і жиру. У зв'язку з цим при проведенні методу використовують розчинники з високим показником заломлення: монобромнафталін, моноклорнафталін. Дослідження проводять при температурі 20°C . Маса наважки продукту залежить від масової частки жиру у виробі.

Наважку продукту добре розтирають у ступці товкачиком протягом 2-3 хв, потім додають 2 см^3 розчинника і знову розтирають протягом 3 хв до отримання однорідної маси. Масу переносять на складчастий фільтр, фільтрат збирають у стакан. Фільтрат перемішують скляною паличкою, визначають показник заломлення витяжки і чистого розчинника на рефрактометрі. Визначення коефіцієнта рефракції проводять 2-3 рази і за результат беруть середнє арифметичне значення.

Якщо у виробі присутня суміш жирів чи невідомий жир, густину приймають $0,925\text{ г/см}^3$, а показник заломлення жиру визначають експериментальним методом. Для цього 5-10 г подрібненого продукту змішують з 15-20 см^3 петролейного ефіру, хлороформу чи чотирьохлористого вуглецю і струшують протягом 10 хв. Витяжку відфільтровують у колбу, і розчинник повністю відгонюють. Одержаний жир підсушують і визначають показник заломлення жиру за допомогою рефрактометра. Наважку масою 5 г зважують на аналітичних вагах з точністю до 0,01 г у заздалегідь прожарених та зважених фарфорових тиглях. Спочатку наважку нагрівають на маленькому вогні до обвуглення, а потім спалюють у муфельній печі при температурі 750°C . Спалювання проводять до повного озолення (світлого забарвлення). Зола, після охолодження в ексікаторі, зважують. Спалювання і зважування проводять до постійної маси.

Масу начинки у шоколаді визначають зважувальним методом. Шоколад зважують на вагах без пакувального матеріалу з точністю до 0,01 г, ретельно відділяють шоколадну масу від начинки за допомогою скальпеля. Зважують одну з частин, де менше втрат. Відокремлення частин краще робити в охолоджену шоколаді.

Дисперсність какао-порошку визначають при виникненні розбіжностей в оцінці якості. Метод базується на кількісному визначенні дрібних фракцій, які пройшли крізь сито № 0056. Какао- порошок масою 10 г насипають у хімічний стакан на 150-200 см" і при перемішуванні поступово додають 50 см³ чотирихлористого вуглецю, ретельно розмішують. Отриману суспензію фільтрують крізь сито. Сито разом з залишками какао-порошку розміщують у фарфоровій чашці, в якій залишок поступово обробляють три рази чотирихлористим вуглецем порціями по 50 см³. Залишок на ситі ставлять у сушильну шафу на 1 год при температурі 70...80°C. Висушений, знежирений залишок какао-порошку зважують на вагах з точністю до 0,01 г. Дисперсність (X) розраховують за формулою, %:

$$X = 100 - \frac{M * 100}{P}$$

де М - маса залишку на ситі, г;

Р - маса сухого, знежиреного какао-порошку, г.

Масу сухого знежиреного какао-порошку (Р) визначають за формулою

$$P = \frac{m * [100 - (a - б)]}{100}$$

Де *m* - наважка какао-порошку, г;

a - масова частка жиру в какао-порошку, %;

б - масова частка вологи в какао-порошку, %.

Показник рН чи активну кислотність визначають у какао- порошку та інших какаосумішах. Метод базується на вимірюванні концентрації водневих іонів у досліджуваному розчині. Наважку какао-порошку масою 5 г ретельно здрібнюють, переносять у хімічний стакан місткістю 100 см³, додають 50 см³ води, перемішують. Для кращого розчинення розчин нагрівають при перемішуванні до температури не вищій ніж 70°C. Потім розчин охолоджують до температури 18...20°C і визначають величину рН за допомогою рН-метра. При проведенні визначення рН не звертають увагу на осаджування частинок какао-порошку.

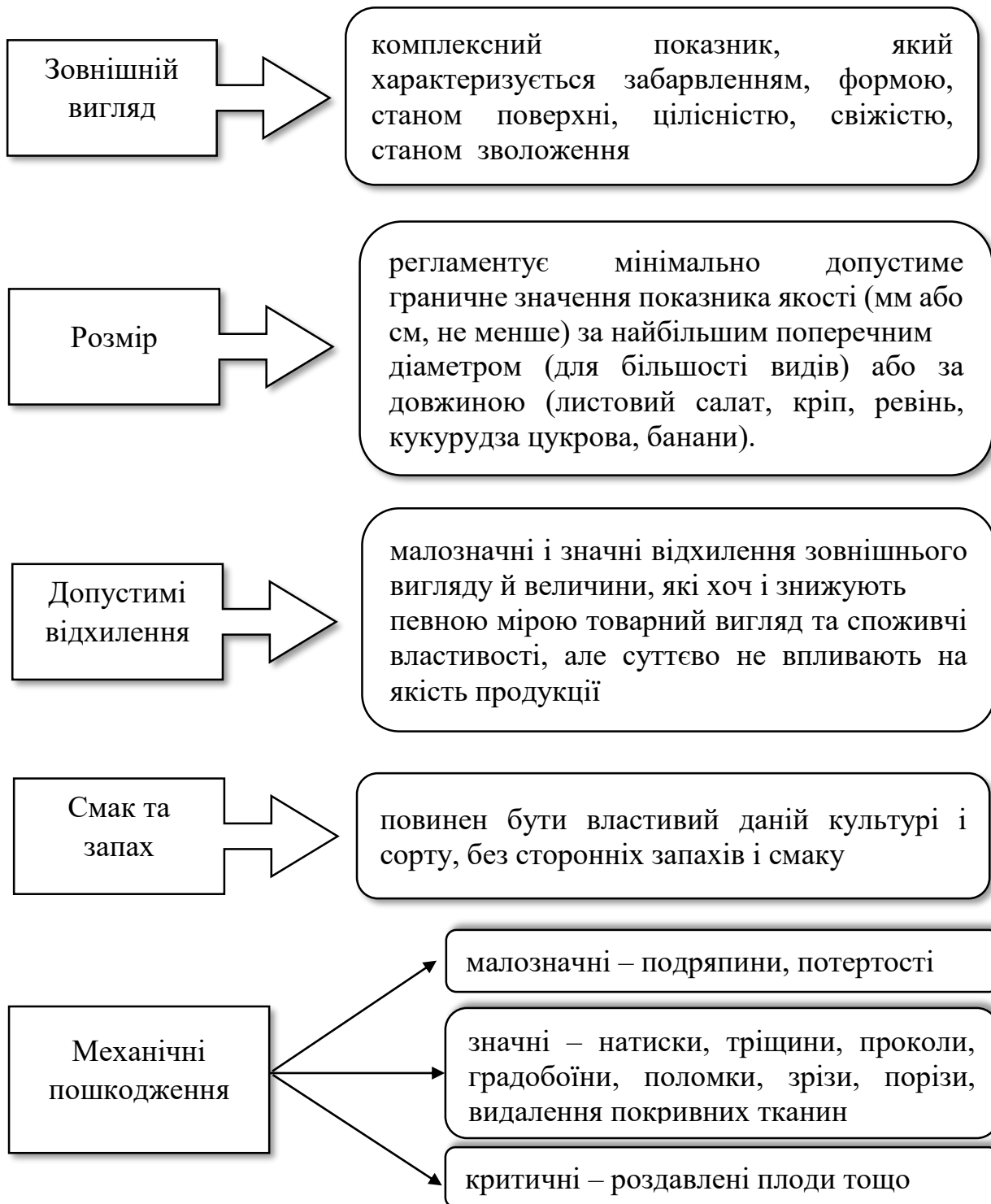
Запитання для самоконтролю

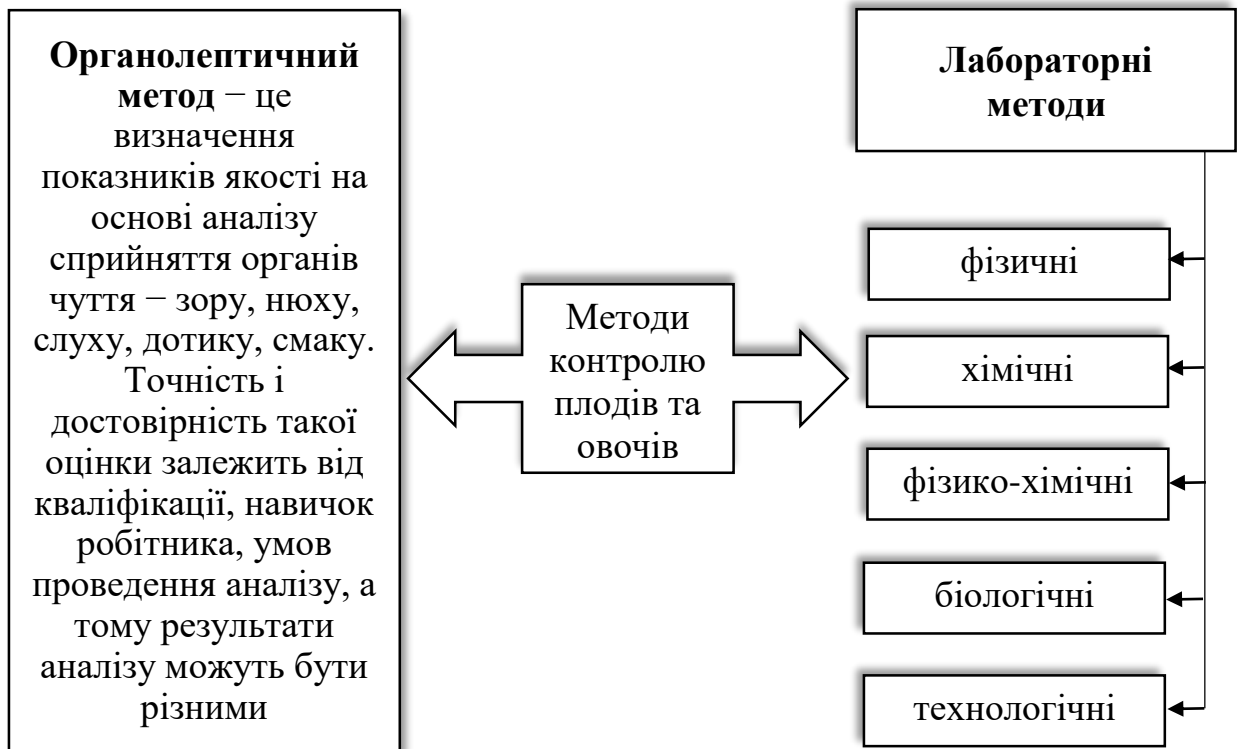
1. Які органолептичні показники якості крохмалю, цукру та кондитерських виробів враховуються під час дослідження?
2. Назвіть основні фізико-хімічні показники крохмалю, цукру та кондитерських виробів.
3. Які методи контролю якості крохмалю, цукру та кондитерських виробів існують?

Тема 3.3. Методи контролю якості та безпечності плодів та овочів

План лекції

1. Методи контролю якості свіжих плодів та овочів.
2. Методи контролю якості солених, квашених та маринованих плодів та овочів.





1 До *фізичних і фізико-хімічних* відносять визначення величини складу маси та однорідності мікроструктури продукту, прилади і методи визначення якості

2 *Хімічними методами* користуються для кількісного та якісного визначення окремих речовин хімічного складу продуктів.

3 *Біологічні методи* використовують під час дослідження продуктів на зараженість шкідниками, коли встановлюють їх видовий склад, визначають видовий склад мікрофлори в продукті,

4 *Технологічний метод* – це комплексний метод дослідження сировини, який об'єднує всі попередні

Зовнішній вигляд, запах, смак, наявність хворих, пошкоджених екземплярів продукції визначають органолептично, розмір – вимірюванням, наявність землі – зважуванням. Якість продукції визначають зразу ж після відбору зразків, але не пізніше ніж через 24 год. Якість продукції у пошкоджених пакувальних одиницях поширюється тільки на продукцію в цих пакувальних одиницях.

Якість плодів і овочів, тривалість їх зберігання значною мірою залежать від правильного вибору ступеня стиглості. Тому обов'язковою умовою визначення товарної цінності є визначення ступеня стиглості.



Принцип визначення сухих речовин ґрунтується на визначенні заломлення світла залежно від концентрації речовин. Шкала рефрактометра градуйована за цукрозою, тому в цукровому сиропі рефрактометром визначають фактичну концентрацію цукру. У решті випадків визначають сумарну концентрацію всіх речовин, що входять до розчину. Порівняно точно можна визначити вміст цукру в сиропі компотів і варіння, тому що в них міститься в основному цукор; домішки інших розчинних речовин (кислоти, нейтральні 118 110 речовини) незначні. Видавлений сік фруктів і ягід, крім цукрів, містить й інші розчинні речовини. Їх кількість залежить від особливостей хімічного складу сировини. Тому рефрактометр дає змогу визначити концентрацію сухих розчинних речовин, а вміст цукрів чи загальну кількість сухих речовин (сухий залишок) приблизно можна з'ясувати за допомогою перевідних коефіцієнтів. До сухого залишку входять і нерозчинні речовини, які рефрактометр не враховує.

Для одержання в апараті виразного поля зору прямокутний отвір призми спрямовують у бік світла, регулюючи його подачу дзеркалом. Щоб перевірити правильність показання рефрактометра і встановити нульову відмітку, на призму приладу за допомогою скляної палички наносять краплю дистильованої води і, підтримуючи на призмі температуру 20 0С, дивляться в окуляр та відмічають суміщення пунктирної лінії або поля зору з правою відміткою шкали. Якщо пунктирна лінія або центр поля зору відхиляється від нульової відмітки під час повторних визначень більше ніж на 0,2 %, то шкалу за допомогою спеціального ключа встановлюють на нульову поділку. Чітку межу світлої і темної половин поля зору встановлюють за допомогою конденсатора. Проведення досліджень. Для визначення вмісту сухих речовин готують пробу. З екземплярів середнього зразка вирізають часточки, які подрібнюють або розтирають на тертушках, маленькі ягоди (200 – 300 г) подрібнюють цілими. Одержану м'язгу старанно перемішують, відокремлюють від неї 40–50 г і крізь подвійний або потрійний шар сухої марлі видаляють сік у склянку. Свіжовидалений сік перемішують і скляною паличкою чи пластмасовим шпателем наносять дві краплі на чисту й суху призму нижньої камери рефрактометра, швидко і плавно закривають верхню камеру та зразу ж починають відлік. Вимірювання для кожної проби проводять 3–4 рази, добре 119 111 перемішуючи сік. За отриманими даними відліків визначають середні значення. Якщо кількість сухих речовин визначали при температурі, меншій або більшій 20 0С, то до одержаних даних додають або віднімають відповідну поправку.

Коефіцієнт для переходу від показників рефрактометра до оцінки якості плодів і ягід знімальної стиглості

Вид продукції	Для сухих речовин м'якоті	Для суми цукрів
Суниця	1,15	0,68
Смородина чорна	1,30	0,56
Малина	1,48	0,58
Вишня (без кісточок)	1,01	0,62
Яблука (без насіннєвого гнізда)	1,14	0,80
Морква	1,19	0,65
Буряк столовий	1,12	0,70
Гарбузи	1,28	0,71
Огірки	1,10	0,47
Дині	1,06	0,69
Капуста білокачанна	1,21	0,63
Цибуля ріпчаста	1,04	0,72
Томати	1,08	0,65

Визначення вмісту сухих речовин за щільністю фруктово-ягідних соків та екстрактів ареометром. Метод ґрунтується на встановленні кількості сухих речовин рідини за величиною їх відносної щільності. У скляний циліндр, діаметр якого має бути у 2–3 рази більший від діаметра потовщеної частини ареометра, добре промитий хромовою сумішшю та дистильованою водою і висушений, обережно наливають досліджуваний розчин, нагрітий до температури 20 0С, при якій визначають його щільність. Потім повільно опускають у циліндр чистий і сухий ареометр. Після того як ареометр набуде стійкого положення, за нижнім меніском відраховують його показання з точністю до третього десяткового знаку.

Контроль якості ферментованих овочів і фруктів

Ферментовані продукти одержують унаслідок життєдіяльності молочнокислих організмів, які виробляють ферменти, що викликають зміну речовин в овочах і плодах. Інтенсивність цих змін залежить від активності ферментів. Квашені і солені овочі та фрукти називають *ферментованими*, а процес їх бродіння – *ферментуванням*.

Органолептична оцінка якості продукції. Якість ферментованої продукції за органолептичними показниками визначає дегустаційна комісія. Дегустацію проводять за 5-бальною шкалою. Визначають зовнішній вигляд, смак, запах, колір. Крім того, класифікують вид дефекту. Продукцію, яка одержала середню дегустаційну оцінку не менше чотирьох балів, відносять до першого товарного ґатунку, не менше трьох – до другого, а менше трьох балів – до браку.

Визначення співвідношення складових частин продукції. Складові частини продукції встановлюють після досягнення ферментованою продукцією кислотності, яка передбачена технічними вимогами до кожного виду продукції. Для ферментованої продукції визначають масу брутто кожної відібраної для аналізу одиниці тари. Розкривають тару і вибирають продукцію, відокремлюючи при цьому спеції і відщипуючи розсіл. Вибрану продукцію кладуть у порожню тару і зважують. Кількість ферментованої продукції обчислюють за різницею між масою тари з продукцією і порожньою. Виливають розсіл із тари і визначають масу тари, зважують спеції. Маса розсолу визначають за різницею між масою брутто тари, масою овочів, плодів чи ягід, спеції і тари. Кількість розсолу X (у відсотках) вираховують за формулою:

$$X = (100 m) : (m + m_1),$$

де m – маса розсолу, кг;

m_1 – маса овочів, фруктів чи ягід, кг.

Для визначення складових частин у квашеній капусті зважують середній зразок і визначають у ньому кількість соку, який вільно стікає протягом 15 хв.

Визначення вмісту кислот і кухонної солі. Вміст кислот і кухонної солі визначають в одній наважці продукції та розсолу одночасно. У мірну колбу місткістю 250 мл переносять 25 г подрібненої продукції або розсолу, відібраних із середнього зразка, доливають дистильованою водою до позначки і ретельно перемішують. Потім 50 мл витяжки переносять піпеткою в конічну колбу, додають 3–5 крапель 1 % розчину фенолфталеїну і титрують 0,1 н розчином їдкого натру до появи стійкого рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 30 с. Кінець титрування в забарвлених розчинах встановлюють за чутливим лакмусовим кольором. Загальну кислотність X (у відсотках, в перерахунку на молочну кислоту) розраховують за формулою:

$$X = (V_1 \cdot V \cdot 0,009 \cdot 100) : m \cdot V_2,$$

де V – кількість 0,1 н розчину їдкого натру, що використана на титрування, мл;

V_1 – загальний об'єм витяжки плодів або розсолу, мл;

m – наважка плодів або розсолу, г;

V_2 – об'єм витяжки, взятої для титрування, мл;

0,009 – коефіцієнт перерахунку на молочну кислоту.

Якщо $V_1 = 250$ мл, $m = 25$ г, $V_2 = 50$ мл, то формула розрахунку буде такою:

$$X = 0,18 V$$

За загальну кислотність продукції беруть середнє арифметичне двох паралельних визначень. Різниця титрування двох паралельних визначень не повинна бути більша ніж 0,05 мл. Визначення вмісту кухонної солі у ферментованій продукції проводять у витяжці після нейтралізації в ній кислот. Для цього з 50 мл нейтралізованої витяжки відбирають 25 мл, доливають 1 мл 10 %-го хромовоокислого калію і титрують до появи червоного забарвлення, яке не зникає у процесі збовтування. Вміст кухонної солі X у відсотках визначають за формулою:

$$X = (V \cdot 0,0029 \cdot V_1 \cdot 100) : m \cdot V_2,$$

де V – кількість 0,05 н розчину азотнокислого срібла, використана на титрування нейтралізованої витяжки, мл;

0,029 – титр 0,05 н розчину азотнокислого срібла;

V_1 – загальний об'єм витяжки з наважки плодів або розсолу, мл;

V_2 – кількість нейтралізованої витяжки, взятої для титрування, мл;

M – наважка розсолу, г.

Якщо $m = 15$ г, $V_1 = 25$ мл, $V_2 = 25$ мл, то $X = 0,116 V$.

Різниця між паралельними визначеннями не повинна перебільшувати 0,1 %.

Кількісне визначення вітаміну С (аскорбінової кислоти) за методом Тильманса. Принцип методу. Метод ґрунтується на здатності аскорбінової кислоти окислюватися 2,6- дихлорфеноліндофенолом до дегідроаскорбінової кислоти. За кількістю 2,6- дихлорфеноліндофенолу, витраченого для титрування, визначають кількість аскорбінової кислоти в досліджуваному матеріалі. Коли весь вітамін С окислиться, розчин, що титрується, набуде рожевого кольору за рахунок утворення недисоціюючих молекул 2,6-дихлорфеноліндофенолу (у кислому середовищі). У лужному середовищі 2,6-дихлорфеноліндофенол має синє забарвлення, у кислому — червоне, а після відновлення знебарвлюється.

Запитання для самоконтролю

1. Які органолептичні показники якості свіжих та ферментованих плодів та овочів?
2. Назвіть основні фізико-хімічні показники плодів та овочів.
3. Які методи контролю якості плодів та овочів існують?
4. в чому полягає принцип методу визначення вітаміну С?

Тема 3.4. Методи контролю якості та безпечності смакових продуктів

План лекції

1. Методи контролю якості чаю та кави.
2. Методи контролю якості прянощів.
3. Методи контролю якості кухонної солі.
4. Методи контролю якості алкогольних напоїв.

Визначення зовнішнього вигляду чаю

При визначенні зовнішнього вигляду сухого байхового чаю зосереджують увагу на колір, рівність, однорідність та закрученість чайнок, слід також зосередити увагу на вміст у чаї золотавих типсів, червоних черешків (грубих стеблин), волосків деревини, незакручених пластинок листа та інших сторонніх домішок (дрібні камінці, уламки скла, цегли, трави та інше).

Наявність золотавих типсів показує, що чай вироблений з ніжної сировини і чайне листя зібрано у такий період сезону, коли нерозкриті бруньки чайного пагона насичені сріблястим волосками. При правильній обробці ці волоски покриваються соком, який виділяється з клітин чайного листя, а в процесі сушіння стають світло золотавого кольору. Наявність в чаї великої кількості золотавих типсів вказує на високі достоїнності чаю.

Наявність в чаї черешків (червоних стеблин) або волосся деревини свідчить про те, що чай вироблено з грубої сировини та погано відсортовано. Чим більше черешків або частинок деревини має чай, тим нижча його якість.

Негативно впливають на якість чаю домішки незакрученого чайного листа. Незакручене листя у чорному байховому чаї, внаслідок поганої ферментації, зберігає зелений колір, що дуже негативно впливає на аромат і смак чаю.

В чорному байховому чаї може зустрічатись коричневе та червонувате незакручене листя, що пояснюється затримкою у переробці чайного листя, яке пошкоджується – не закручується, не ферментується. Чим більше у чаї коричневого листя, тим гірша його якість.

У чаї не допускаються домішки сторонніх предметів; продукція з сторонніми домішками вважається браком.

Визначення аромату, смаку, кольору настою

Настій, аромат, смак, колір розвареного листя визначають після заварювання чаю.

Для цього зважують на технічних вагах наважку чаю 3 г і висипають у титестерський заварник місткістю 125 см³, (фарфоровий чайник). В заварник з

чаєм на дні наливають 125 мл свіжокиплячої води. Заварник швидко закривають, настій видержують на протязі 7 хвилин для цегляного та 5 хвилин для решти видів чаю. При меншій тривалості заварки екстрактивні речовини переходять в настій у меншій кількості, а при більшій тривалості - замість приємного смаку та аромату чаю може виникнути смак та запах деревини.

Після закінчення терміну заварки настій виливають з заварника в спеціальну титестерську білу фарфорову чашку. При зливанні настою в чашку слід зосередити увагу на те, щоб настій із заварника був злит повністю, тому що залишок у заварнику частинок настою може вплинути на інтенсивність настою та його екстрактивність. Для цього чайник декілька разів струшують, щоб повністю витекли останні, найбільш густі краплі настою.

У настої чаю визначають його характеристику та смак, а в чаї, що залишився після зливання у заварнику - аромат та колір розвареного листя.

Визначення прозорості, інтенсивності та кольору настою

При характеристиці настою зосереджують увагу на його прозорість, інтенсивність та колір. Настій чаю повинен бути чистим, у низьких сортах допускається мутність. Чим інтенсивніший настій, тим вище оцінюється чай.

Оцінку настою **чорного байхового чаю** проводять у відповідності до його інтенсивності: вище середнього, середній та слабкий. Звичайно чай вищих сортів (за родом листя М-1 та Л-1) має вищий середній настій. Вищі листові чаї вищого та 1 сорту характеризуються середнім настоем, а нижчі сорти - слабким настоем. Найкращим вважається прозорий яскравий колір настою. Коричневий темний мутний або зеленуватий колір настою вважається вадою і вказує на порушення технологічного режиму обробки.

Колір настою **зеленого байхового чаю** повинен бути від світло-зеленого з жовтуватим відтінком до темно-жовтого з червонуватим відтінком, зеленого цегляного - червоно-жовтий, чорного плиткового - від коричневого з темно-червоним відтінком до темно-коричневого з бруднуватим відтінком в залежності від сорту.

Якщо колір настою не відповідає вимогам стандарту, чай отримує низьку оцінку.

Настій чаю високої якості, багатий на дубильні речовини, володіє властивістю при охолодженні давати осад екстрактивних речовин - "чайні вершки". "Чайні вершки" уособлюють собою суміш катехинів та кофеїну, які при остиганні настою осідають на дно. "Чайні вершки" утворюють міцні чаї. Звичайно чаї мають тьмяні важкі вершки. Вітчизняні чаї "Екстра" та "Букет" характеризуються багатою кількістю вершків.

Визначення аромату і смаку чаю

Визначають аромат і смак чаю не відразу після виготовлення настою, а через 1-1,5 хвилин. За цей час розварене листя у заварнику злегка остигне, що сприяє кращому відчуттю аромату. У гарячому стані неможливо відчувати справжній аромат чаю. Чим більше остигає чай у заварнику, тим важче установити його аромат.

Тому не слід також затримуватися з випробуваннями чаю більше 1,5 хвилин після того, як настій вилили у чашку. При надмірному остиганні (понад 1,5 хвилин) неможливо відрізнити аромат чаю вищої якості від аромату чаю низької якості.

Для визначення **аромату** чаю швидко відкривають заварник, підносять до носа та вдихають.

Чай може мати повний букет, тонкий, ніжний, приємний або слабкий, грубий аромат у залежності від сорту.

При апробуванні чаю на аромат легко виявляються вади, які виникають в чаї внаслідок порушення технологічних режимів або неправильного зберігання продукції, кислість, запах зелені, затхлий, димний, пліснявий та інші нехарактерні для чаю запахи.

Для визначення **смаку** чай п'ють невеликими ковтками та фіксують перші смакові відчуття. Смак чаю може бути терпким, недостатньо терпким або грубим в залежності від товарного сорту.

Настій чаю, що має повний, з терпкістю смак, називають терпким настоем. Чай, що позбавлений міцності або повноти смаку, вважають "водянистим" (пустим). Це може бути викликано слабким закрученням або подовженим процесом ферментації.

Терпкість чаю залежить від кількості розчинених речовин у чайному листі, тобто від кількості та ступеня роздавлювання клітин чайного листя.

Чай з недостатньо в'язучим смаком називають "чай з безжиттєвим настоем". Причини такої вади можуть бути наступні: поглинання чаєм залишків вологи, висока температура при сушінні, запарювання чаю при сушінні.

Визначення кольору розвареного листя

Розварене листя слід викласти на кришку заварника та визначити його колір. **Колір** розвареного листя знаходиться у прямій залежності від інтенсивності настою, аромату та смаку чаю.

При визначенні кольору розвареного листя потрібно зосередити увагу на його однорідності: чим нижчий сорт чаю, тим менш однорідний колір.

Він може бути від зеленкуватого до світло-коричневого в залежності від виду та сорту.

Темний колір розвареного листа чорного байхового чаю звичайно спостерігається при надмірній ферментації або надмірному зав'ялюванні чайного листа, при недостатній - зберігається зелений колір. В обох випадках чай одержує низьку оцінку.

При переробці неоднорідного матеріалу колір розвареного листа - пістрявий. Чим однорідніша сировина переробляється на чорний чай, тим менша пістрявість у розвареному листі.

Фізико-хімічні показники чаю

Показник	Норма
Масова частка вологи, не більше, %	8
Водорозчинні екстрактивні речовини, не менше, %	32
Металодомішки, не більше, %	0,0009
Частка загальної золи, %	4-8
Частка сирової клітковини, не більше, %	24

Для більш повної характеристики додатково до стандартних показників визначають вміст кофеїну, таніну й інших компонентів.

Контроль чаю за показниками якості і безпеки здійснюється відповідно до вимог нормативної документації на сировину за результатами сертифікаційних іспитів кожної партії сировини. Контроль маси нетто здійснюється для кожної партії чайної сировини, що надходить до реалізації.

Визначення масової частки вологи

Вологість розфасованого чорного байхового чаю не має перевищувати 8,0%. Перевищення норми вологості чаю призводить до зниження його якості, сприяє пліснявінню.

Вологість чаю визначають в електричній сушильній шафі способом сушіння двох наважок по 3 г кожна до постійної маси при температурі $(120 \pm 2)^\circ\text{C}$ протягом 1 год. У зважений бюкс беруть наважку чаю, висушують, потім охолоджують в ексикаторі і зважують.

Вологість (W) розраховують за загальноприйнятою формулою, %:

$$W = \frac{m - m_1}{q} * 100\%,$$

де m – маса бюкса з продуктом до висушування, г;
 m_1 - маса бюкса з продуктом після висушування, г;
 q - наважка продукту, г;

Визначення водорозчинних екстрактивних речовин у чаї

До екстрактивних речовин чаю належать такі: танін, кофеїн, розчинні у воді мінеральні, азотисті, ароматичні, пектинові речовини, цукри, вітаміни і деякі інші компоненти. Усі вони переходять у настій чаю і значно обумовлюють його колір, смакові та ароматичні переваги.

У чорному байховому чаї може міститися 28-35% водорозчинних екстрактивних речовин, у зеленому - 30-35%. Підвищеною екстрактивністю відзначається чай вищих сортів.

Для визначення вмісту екстрактивних речовин у чаї використовують фільтрований екстракт, який одержують під час досліду для визначення таніну.

Для цього беруть дві чисті сухі фарфорові чашки місткістю близько 30 мл кожна і точно зважують їх на вагах. Далі в кожному з них наливають по 25 мл чайного екстракту і висушують спочатку на пісочній бані, а коли в чашці залишається небагато (до 1 мл) рідини, переносять до сушильної шафи і сушать при 100°C до постійної маси. Охолоджують в ексикаторі і зважують на вагах. За різницею визначають масу екстракту. Вміст екстрактивних речовин чаю (X) визначають за формулою, %

$$X = \frac{a * 250 * 100 * 100}{2,5 * 2,5 * (100 - W)},$$

де a - маса екстрактивних речовин, г;
 W - вологість чаю, %.

Визначення вмісту таніну

Метод ґрунтується на окисненні таніну чаю, марганцевокислим калієм з використанням, індигокарміну як індикатора.

Зразок чаю подрібнюють у фарфоровій ступці. На чистому склі зважують 2,5 г подрібненого чаю і переносять до колби на 250 мл. Заливають 200 мл киплячої дистильованої води і кладуть у водяну баню на 45 хвилин. Отриманий екстракт зливають через лійку в мірну колбу на 250 мл, зливаючи частинки чаю, що прилипли до колби. Вміст колби охолоджують до 20 °C і доводять дистильованою водою до мітки. Потім струшують і профільтровують крізь паперовий фільтр у суху колбу. Відбирають піпеткою 10 мл фільтрату і поміщують його у випарувальну чашку, до якої спочатку наливають 750 мл дистильованої води і 25 мл індигокарміну. Фільтрат титрують 0,1 -процентним розчином марганцевокислого калію при постійному перемішуванні скляною паличкою. При цьому синє забарвлення поступово через синьо-зелене, світле-зелене набуває жовто-золотистого

відтинку. Закінчення титрування визначають за зникненням зеленого відтинку та появою чистого жовтого кольору. Установлюють кількість 0,1 процентного розчину марганцевокислого калію в мл рідини, що пішла на окиснення таніну. Аналогічним чином проводять холосте титрування розчину води та індигокарміну 0,1-процентним розчином марганцевокислого калію.

Вміст таніну в зразках чаю (X) визначають за формулою, %

$$X = \frac{(a - a_1) * 0,00415 * V * 100}{V_1 * m},$$

де X - кількість таніну, %;

a - кількість KMnO_4 , що пішла на титрування розчину води та індигокарміну, мл;

0,00415 - кількість таніну, що окиснюється 1 мл 0,1 процентного розчину KMnO_4 , г;

V - об'єм мірної колби;

V_1 - кількість екстракту чаю, взятого для досліджування, мл;

m - маса абсолютно сухого чаю, г.

Визначення масової частки дріб'язку

НТД обмежує вміст дріб'язку у байхових листкових і дрібних чаях. Оцінка якості за цим показником базується на відсіві від чаю дрібних частинок розміром менше за 0,4 мм і визначенні їх процентного вмісту.

Наважку чаю масою 100 г, відібрану від середньої проби, зважують на лабораторних вагах (ваги на 200 г першого класу точності) з похибкою не більше за 0,1 г, переносять на сито діаметром 180-200 мм із сіткою № 04 і просіюють 3 хв.

Масову частку дріб'язку, що пройшов крізь сито, розраховують за формулою, %

$$X = \frac{m_1}{m_2} * 100\%,$$

де m_1, m_2 - відповідно маса дріб'язку та наважки чаю.

Органолептичні показники кави

На вигляд смажена кава в зернах повинна бути рівномірно обсмаженою, коричневого кольору, з матовою або блискучою поверхнею, зерна не плямисті, не пережарені, без сирих ядер всередині. В борозенках зерен видно залишки світлої золотистої оболонки. Мелена кава з додаваннями і без них є порошком коричневого кольору з включеннями частинок світлої золотистої оболонки.

Смак і аромат кави вищого сорту в зернах і меленої без додавань повинні бути яскраво вираженими, характерними для обсмажених кавових зерен вищих сортів, без сторонніх присмаків і запахів; мелена кава з додаваннями повинна мати присмак добавок. Кава 1-го сорту в зернах і мелена повинна мати добре виражений смак і аромат, без сторонніх присмаків і запахів.

Вологість кави всіх видів повинна бути не більше 4%. Вміст загальної золи не повинен перевищувати 5%, екстрактних речовин – 20-30%, кофеїну – не менше 0,7% і металодомішок – не більше 5 мг на 1 кг продукту; для кави меленої урахується *ступінь помелу*. Сторонні домішки не допускаються.

Фізико-хімічні показники кави

показник	Норма
Масова частка вологи, не більше, %	6
Вміст кофеїну, не менше, %	2,3
Металодомішки, не більше, %	0,0009
Частка загальної золи, не більше %	6
Частка сирової клітковини, не більше, %	24
pH не менше	4,7

Визначення вологи методом висушування до постійної маси

Метод базується на властивості досліджуваного продукту, що знаходиться в сушильній шафі, віддавати гігроскопічну вологу при температурі 100-105°C.

Визначення масової частки екстрактивних речовин рефрактометром

Метод базується на визначенні залежності між концентрацією і показником заломлення водних розчинів екстрактивних речовин.

Метод визначення масової частки екстрактивних речовин висушуванням

Метод заснований на витягу екстрактивних речовин з наважки кави, що аналізують, кип'ятінням з водою. Масу витягнутих екстрактивних речовин після випаровування води визначають зважуванням.

Метод застосовується при виникненні розбіжностей за показником масової частки екстрактивних речовин.

Метод визначення золи

Метод заснований на отриманні золи - залишку мінеральних речовин, який виник у результаті повного згорання органічної частини продукту і наступного зважувального визначення масової частки золи.

Показники якості прянощів

Гірчиця

Ступінь подрібнення, колір (інтенсивно жовтий, не темніє при розтиранні з водою, - у гірчиці 1-го сорту і жовтий, що темніє при розтиранні з водою - у порошку 2-го сорту), за смаком (гіркий, при розтиранні з водою - гострий запах аллилгорчичное масла), вологості (не більше 10%), зольності (не більше 6%), утримання аллилгорчичное масла (в порошку 1-го сорту - не менше 1,1%, в порошку 2-го сорту - не менше 0,9%).

При оцінці якості харчової гірчиці, крім органолептичних показників (смак, консистенція, колір), враховують вміст сухих речовин, що у залежності від найменування гірчиці коливається від 37,5 до 49%, вміст жиру - 0-8%, загального цукру - 8 - 18%, кухонної солі - 1,3 - 3, 5%, загальна кислотність у перерахунку на оцтову кислоту - 1,0-2,2%.

Імбир

Вологість цілих і подрібнених кореневищ імбиру повинна бути не більше 12%, вміст ефірної олії - не менше 1,4%, зольність - до 5%. Обмежується кількість кореневищ з грубоволокнистою будовою (не більше 5%), з запліснявілою поверхнею (не більше 3%), пошкоджених (не більше 5%), вміст феродомишок (не більше 10 мг на 1 кг). Нормується крупність помелу. Не допускається у продаж імбир підмочений, загнилий, зі стороннім запахом.

Аніс

У доброякісному анісі при вологості 10% вміст ефірної олії повинно бути не менше 1,5%, золи - До 9, смітної домішки - до 3, ефіроолійної - до 8%. Побурілі плоди анісу непридатні для отримання анісової олії.

Кориця

Якість кориці оцінюють за зовнішнім виглядом, кольором, ароматом і смаком, а також по вологості (не більше 13,5%), масовій частці ефірного масла (не менше 0,3-0,5%), зольності (не більше 5-7%), довжині трубочок (не менше 10 см), паличок з видимою поверхневою цвілью (не більше 3-5%), наявності органічних, мінеральних та металодомішок. У меленій кориці визначають також ступінь подрібнення. Щоб уникнути окислення коричного альдегіду корицю найкраще зберігати в герметичній упаковці.

Ваніль і ванілін

Стручки доброякісної ванілі еластичні, злегка зігнуті або скручені, темно-коричневого, а іноді коричнево-чорного кольору з жирним блиском, маслянистий на дотик, у кращих сортів - покриті білим кристалічним нальотом. Плоди надходить на міжнародний ринок ванілі мають довжину 18-22 см, ширину 6-8 мм, товщину 2,5-3,3 мм. Вміст у них ваніліну повинно бути не менше 1,5%. Ламкість, розкриття стручків, їх світле забарвлення і ознаки цвілі - основні дефекти, що свідчать про низьку якість цієї прянощі.

Лавровий лист

Допустима вологість лаврового листа - 7-12%, а оптимальна - 8-11%. При зберіганні в неохолоджуваних складах при температурі 15-18 ° С відносна вологість повітря не повинна перевищувати 65-75%.

Якість лаврового листа оцінюють за зовнішнім виглядом, запахом та смаком, крім того, регламентується довжина листа (не менше 3 см), вологість (не більше 12%), вміст жовтого листа (не більше 2,0%), ламаних листків довжиною більше 3 см (не більше 8,0%), 2-3-лістя верхівок пагонів (не більше 1,0%), мінеральних і органічних домішок (не більше 0,5%).

Перці

Вологість запашного перцю повинна бути не більше 12%, зольність - не більше 8%, вміст ефірної олії-не менше 1,5%. Нормується також наявність плодоніжок, оболонки та подрібнених зерен (не більше 2,5%), а також кількість горошин з сухою поверхневою цвіллю (не більше 1%). Не допускається зараженість шкідниками хлібних запасів та наявність гнилих плодів.

Гвоздика

Хороша за якістю гвоздика ароматичності, при натисканні на головку виділяє масло, у воді тоне або плаває вертикально головою вгору. Вміст ефірної олії в гвоздиці має бути не менше 14%, вологість-до 12%, зольність - не більше 6%. Допускається до 1,5% гілочок гвоздичного дерева і до 2% дрібниці, що проходить через сито з осередками 1,5 мм.

Шафран

Крім органолептичних показників при оцінці якості шафрану враховують вологість (не більше 12%), вміст ефірної олії (не менше 0,5%), зольність (до 7%), наявність подрібнених частинок, що проходять через сито з діаметром отворів 2 мм (макс. 2%), збилися в грудки побурілих ниток шафрану (не більше 5%).

Кардамон

За зовнішнім виглядом - це плоди овальної форми з ребристою поверхнею від світлозеленого до бурого або світлокремового з насінням темно-коричневого кольору. Смак повинен бути гострий, пряний, з властивим кардамону ароматом. Зміст вологи в кардамон повинно бути не більше 12%, ефірного масла - не менше 3%, золи - до 10%, недорозвинених плодів - не більше 3,5%.

Визначення масової частки мінеральних, органічних домішок

Для визначення масової частки мінеральних, органічних домішок і дефектних листків наважку масою 100 г просіюють крізь сито № 3. Прохід сита і відібрані із залишку на ситі органічні і мінеральні домішки зважують, а залишок на ситі розбирають на фракції у відповідності з показниками нормативної документації. Дефектні листки зважують і виражають у відсотках до маси середньої проби. При наявності на одному і тому ж листку декількох дефектів врахування проводять за переважним.

Визначення масової частки вологи

Для визначення вологості лаврового листа з різних місць середньої проби відбирають у заздалегідь зважені бюкси дві наважки масою по 3 г кожна та висушують при температурі 100...105°C до постійної маси.

Вологість (W) розраховують за загальноприйнятою формулою, %:

$$W = \frac{m - m_1}{q} * 100\%,$$

де m – маса бюкса з продуктом до висушування, г;

m₁ - маса бюкса з продуктом після висушування, г;

q - наважка продукту, г.

Методи контролю якості кухонної солі

Органолептичні методи контролю

Визначення кольору. Зразок солі розсипають на білому папері і перевіряють візуально. Сіль "Екстра" повинна бути білого кольору, а решта сортів мають білий колір з сіруватим, жовтуватим або рожеватим відтінками залежно від походження солі.

Визначення запаху. Запах визначають відразу після розтирання 20 г солі у чистій фарфоровій ступці. При цьому звертають увагу на наявність стороннього запаху.

Визначення смаку. Для визначення смаку готують 5-процентний водний розчин солі (5 г солі розчиняють в 100 см³ дистильованої води з температурою 15...25 °С). У відповідності до вимог стандарту він має характеризуватися солоним смаком без сторонніх присмаків. Водночас звертають увагу на прозорість розчину.

Визначення реакції солі за лакмусом

В розчині кухонної солі (5 г солі у 15 см³ дистильованої води) за допомогою лакмусу виявляють **реакцію середовища**. Сіль вважають стандартною, якщо їй притаманна нейтральна або слаболужна, або слабокисла реакція за лакмусом.

Визначення масової частки вологи

У скляну бюксу, заздалегідь висушену і зважену, поміщають 10 г солі і зважують з точністю до 0,001 г, сіль висушують у сушильній шафі з відкритою кришкою при температурі 140...150⁰ С до постійної маси.

Після висушування бюкси закривають кришками і охолоджують в ексикаторі протягом 15-20 хв. Потім зважують і визначають масову частку вологи крохмалю (x) за формулою, %

$$W = \frac{m - m_1}{q} * 100\%,$$

де m – маса бюкса з сіллю до висушування, г;

m₁- маса бюкса з сіллю після висушування, г;

q - наважка солі, г;

Визначення масової частки нерозчинних у воді речовин

Зразок солі розтирають у тонкий порошок у фарфоровій ступці і ретельно перемішують, після чого відважують на вагах 10 г з точністю до 0,001 г. При дослідженні солі «Екстра» маса наважки повинна скласти 50 г. Наважку солі переносять у хімічний стакан місткістю 400 см³, приливають 200 см³ дистильованої води, ставлять на киплячу водяну баню і при періодичному перемішуванні скляною паличкою нагрівають протягом 1 год, не доводячи до кипіння.

Для осадження нерозчинних у воді речовин стакан залишають на 10 хв. Розчин фільтрують у мірну колбу місткістю 500 см³ крізь заздалегідь висушений і зважений разом із бюксом фільтрувальний папір. Залишки у склянці нерозчинних речовин перекладають за допомогою скляної палички з гумовим наконечником і струменем дистильованої води на фільтр. Стакан обполіскують дистильованою водою, яку зливають на фільтр.

Фільтр із відстоєм промивають гарячою дистильованою водою 4-5 разів, наповнюючи водою по вінця і даючи кожного разу стікати всій рідині повністю. Промивні води перевіряють на вміст іона хлору розчином азотнокислого срібла.

Фільтр із нерозчинним відстоєм переносять у бюкс, де заздалегідь висушувався фільтр, і сушать у сушильній шафі при температурі 100...105⁰С до постійної маси.

Перше зважування виконують через 2 год, а наступні - через 30 хв.

Масову частку нерозчинних у воді речовин визначають за формулою, %

$$X = \frac{m_1 - m}{m_2} * 100\%,$$

де m , m_1 - відповідно маса бюкса з фільтром і нерозчинними у воді речовинами, г;

m_2 - маса наважки солі, перерахована на абсолютно суху речовину, г.

Перерахування наважки повітряносухої солі на абсолютно суху речовину виконують за формулою

$$m_3 = \frac{m_2(100 - B)}{100},$$

де B - масова частка вологи солі, %.

Формула розрахунку масової частки нерозчинних у воді речовин набуває такого вигляду:

$$X = \frac{(m_1 - m) * 100 * 100}{m_2(100 - B)}, \quad \text{або}$$

$$X = \frac{(m_1 - m) * 100}{m_2 * (1 - 0,01 * B)}$$

Визначання крупності помелу солі

Проводиться за допомогою металічного сита. Сітка сита повинна бути плетеною, мати отвір 0,8; 1,2; 2,5; 4,5 мм у залежності від сорту і номера помелу.

Відібрану сіль висушують у фарфоровій чашці в сушильній шафі 1...2 години при температурі 100...105 °С при періодичному перемішуванні .

З висушеної, охолодженої до кімнатної температури солі відважують наважку в попередньо зважену фарфорову чашу в кількості 200 ± 0,01 г для солі "Екстра" і "Меленої" до помелу № 2 включно і 500 г - для помелу № 3.

Відповідно сито вставляють у піддон, і відважену наважку насипають рівним шаром на сито. Просіювання здійснюють протягом 5 хвилин.

Просіяну в піддон сіль висипають у попередньо зважену фарфорову чашу і зважують з точністю до 0,01 г. Формула для розрахунку:

$$X = \frac{A_1 - A}{A_2} * 100\%,$$

де X - кількість зернин солі, просіяної в піддон, %;

A - маса фарфорової чашки, г;

A_1 - маса солі, яка пройшла крізь сито з фарфорової чашки, г;

A_2 - маса наважки солі, г.

Кількість солі, яка залишилася на ситі, в %, обчислюють за формулою

$$A_3 = 100 - X$$

де X - кількість солі, що пройшла через сито, %.

Методи контролю якості алкогольних напоїв

Методи контролю пива

Запах пива. У пиві можна розрізнити наступні запахи: ефірні, ароматичні, квіткові, хімічні, подразливі й ін. Ефірні запахи пов'язані з наявністю летких продуктів зброджування (ацетальдегіду, вищих спиртів і ефірів); володіють ними й ефірні масла хмелю, які залишаються в готовому пиві.

Колір і прозорість. Пиво повинно бути прозорим, а при перегляді через скло світле пиво повинно іскритися й давати блиск. Прозорість пива визначають в бокалі чи склянці з безкольорового скла в проникаючому світлі. Пиво повинно бути прозорим. Для пива Бархатне і Портер допускається осад і слабка опалесценція.

Смак пива. Він повинен відповідати даному сорту пива й залишатися по можливості незмінним при тривалому зберіганні. Розрізняють три смакових враження: перше - при пригублюванні, друге - свіжості й третє - післясмакування, причому загальна картина цих окремих смакових вражень повинна бути врівноваженою (гармонічною).

Піноутворення і стійкість піни. Важливий показник якості пива - густа, щільна й стійка піна, яка залишає при кожному ковтку кільце на стінках келиха. Під піноутворенням розуміють час (у секундах, хвилинах) спадання піни, яка утвориться при наливанні пива.

Піноутворення визначають в окремій пробі в циліндричній склянці висотою 105-110 мм із внутрішнім діаметром 70-75 мм, температура пива – 12 °С. При наливанні пива в склянку відстань від горлечка пляшки до верхнього краю склянки повинно становити 25 мм. Необхідно, щоб пиво наповнювало склянку не занадто інтенсивно й лилося в центр. Наливання припиняють, коли верхня поверхня піни зрівняється із краєм склянки. Лінійкою визначають відстань від різкої лінії розділення «піна-пиво» до верхнього краю склянки, установлюючи висоту піни в міліметрах. У момент

закінчення наливання включають секундомір. Спадання піни й утворення на поверхні тонкої плівки вважають кінцем досліду.

Визначення кольору пива

Колір пива визначають порівнянням його з розчином йоду. В дві однакові склянки з безбарвного скла наливають: в одну - 100 мл пива, попередньо звільненого від вуглекислоти, в іншу - 100 мл води. В склянку з водою приливають з бюретки 0,1 н водний розчин йоду по краплях до тих пір, поки колір води не стане однаковим з кольором пива.

За кількістю мілілітрів 0,1н розчину йоду, що додали до 100 мл води, роблять висновок про колір пива.

В утворенні кольору пива беруть участь; у першу чергу, меланоїдини й продукти окиснювання поліфенолів – флобафени, які надають напою червоного відтінку. Показник кольору світлих сортів пива коливається в межах від 0,5 до 2,5 см³ 0,1 моль/дм³ розчину йоду на 100 см³ води, темних - від 2,5 до 8 см³ 0,1 моль/дм³ розчину йоду на 100 см³ води.

Визначення титрованої кислотності пива

Кислотність пива визначають після звільнення його від вуглекислоти. Для цього 250-300 мл пива наливають у колбу місткістю 1000 мл і доводять температуру до 20 °С, далі перемішують, закривши горло колби долонею, і лише час від часу відкривають до тих пір, поки припиниться відчуття тиску в середині. Перемішування повторюють 2-3 рази з інтервалом в 5 хвилин.

Потім пробу пива додатково звільняють від залишків вуглекислоти, для цього його нагрівають до 40°С і витримують при цій температурі 30 хв при періодичному перемішування. Далі пиво охолоджують до 20°С.

Темне пиво з кольором вище 3,0 мл 0,1н розчину йоду перед визначенням кислотності розбавляють з дистильованою водою до співвідношення 1:1 в мірному циліндрі.

Кислотність визначають методом титрування з червоним фенолфталеїном (до 20 мл дистильованої води, звільненої від вуглекислоти кип'ятінням, додають 10 краплин 1-процентного спиртового розчину фенолфталеїну і 4 краплі 0,1н розчину їдкого натру). Для цього беруть 50 мл пива, звільненого від вуглекислоти і титрують у конічній колбі 0,1н розчином їдкого натру до тих пір, поки 4 краплі цього пива, поміщенні на білу фарфорову пластинку, при змішуванні з 2 краплями червоного фенолфталеїну не припинять його знебарвлювати.

Кислотність пива (X) виражають в мл точно 1 н розчину їдкого натру, що пішов на титрування 100 мл пива. Обчислюють за формулою

$$X = \frac{V * K * 100}{10 * 50}, \quad X = \frac{V * K * 100}{10 * 50},$$

де V - об'єм 0,1н розчину лугу, що пішов на титрування, мл;
 K - поправочний коефіцієнт 0,1н розчину їдкого натру;
50 - кількість пива, взятого на титрування, мл;
100 - коефіцієнт перерахунку на 100 мл пива
10- коефіцієнт перерахунку 0,1 н розчину на 1 н розчин.

Методи контролю якості вина

Органолептична оцінка якості вина

1. Вино наливають в келих (не більше 1/3 його об'єму) і переглядають його в прохідному світлі. Для цього дегустаційний келих поміщають перед джерелом світла. Щоб прозорість і колір були видні ясніше, потрібно робити кругові рухи. При цьому тонкий шар вина, обтікаючи внутрішні стінки, краще проглядається. Для перевірки ступеня прозорості вин, що знаходяться в пляшці, користуються вино-скопом. Він являє собою ящик, всередині якого знаходиться електрична лампочка, а передня або верхня стінка має виріз у формі пляшки. Ширина вирізу кілька вже ширини пляшки. Якщо пляшку приставити до вирізу або покласти в нього і включити лампочку, то в минаючому світлі чітко видно муть і сторонні включення (якщо є).

2. Для визначення смаку вина і його букета роблять невеликий ковток вина і, злегка нахиливши голову вперед вниз, утримуючи пробу в передній частині ротової порожнини. Це дозволяє кінчиком язика і його бічними частинами більш чітко відчутти ступінь солодощі, кислотності і терпкості вина. Потім, піднявши голову і злегка нахиливши її назад, переміщають вино до основи мови і носоглотки. При цьому вдається відчутти присмак гіркоти, спиртуозності і сторонні присмаки (пліснявий, корковий, мишачий та ін.)

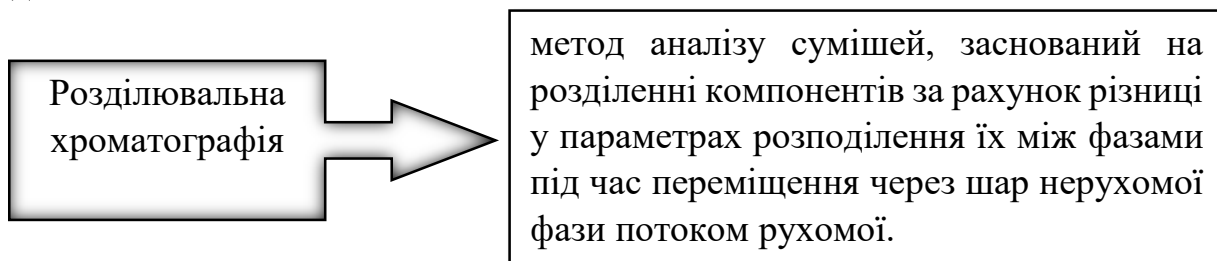
3. Щоб визначити ступінь вираженості аромату, відкривають рот і втягують в себе струмінь повітря. З комплексу смакових і ароматичних відчуттів складається уявлення про букет вина.

4. Оцінюючи букет, звертають увагу на загальний додавання букета - тонкий, гармонійний, грубий або простий, відзначають також його відтінки - квітковий, горіховий і ін.

5. Колір вина визначають при природному освітленні на білому фоні. Світлі вина можуть бути сріблясто-білого, світло-зеленого, зеленого (столові, малоокислені вина), світло-солом'яного, жовтуватого кольору. Забарвлення темних вин може бути жовтим, жовто-коричневої, коричневою різної інтенсивності - солом'яної, солом'яно-жовтою, золотистої, золотисто-жовтою, темно-золотистої, бурштинової, темно-бурштинової. Рожеві вина мають

блідо-рожеву, рожеву, світло-червоне, рубінову, рубіново-червону, темно-рубінову, гранатову забарвлення. Наявність цибулинних, цегельних відтінків у забарвленні вин вказує на їх тривалу витримку.

6. На підставі оцінки кольору, букета і смаку вина визначають відповідність його тому чи іншому типу натуральне, типу мадера, портвейну і т. д.



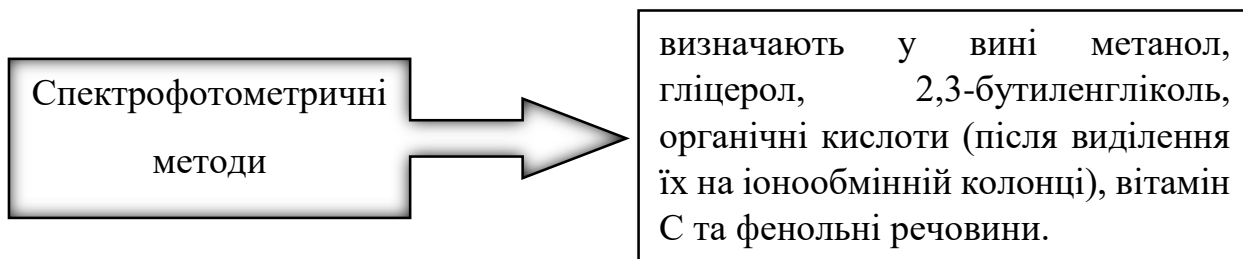
Завдяки різній спорідненості компонентів суміші до нерухомої та рухомої фаз досягається основна *мета розділювальної хроматографії* – розділення за певний проміжок часу суміші на окремі смуги (піки) компонентів у міру просування їх колонкою з рухомою фазою. Якщо рухомою фазою виступає газ – це *газова хроматографія*, якщо рідина – *рідинна*. Отримана у результаті проведення аналізу хроматограма складається з набору піків, за відносним часом утримання (між моментом внесення зразка і появою максимуму піка) та положенням яких можна ідентифікувати компоненти суміші, а за площею, висотою або іншим параметром піка – оцінити концентрацію цих компонентів у пробі.

Газову хроматографію використовують зазвичай для аналізу летких сполук вина, зокрема етанолу, метанолу та ароматичних речовин. Серед *переваг методу* можна відзначити високу чутливість, що дозволяє визначати концентрації $10^{-8} \div 10^{-9}$ мг/мл, відносну експресність аналізу, який триває декілька десятків хвилин, інколи – до 1,5 год, високу точність аналізу (похибка $\pm 5\%$), можливість одночасної ідентифікації та кількісного визначення декількох речовин.

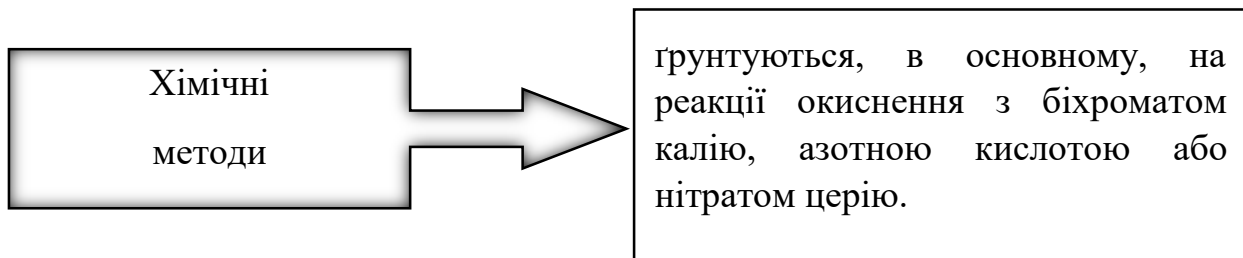
Високоєфективна рідинна хроматографія (ВЕРХ) характеризується тим, що для збільшення роздільної здатності тут використовують дрібнозернисті однорідні сорбенти, а елюент подають у колонку під тиском. За допомогою цього методу проводять кількісне визначення у вині етанолу, гліцеролу, органічних кислот, антоціанів та вуглеводів – глюкози, фруктози, сахарози. Метод дозволяє проводити кількісне визначення вуглеводів з мінімальною концентрацією $0,12 \div 0,4$ г/л для фруктози та $0,18 \div 0,6$ г/л для глюкози. За іншими даними, ліміт визначення вуглеводів у вині в разі застосування високоєфективної рідинної хроматографії становить $0,5$ г/л. Варто зазначити, що в деяких винах міститься лише $0,2$ г/л глюкози. Перевагами методу високоєфективної рідинної хроматографії є великий діапазон молекулярних мас речовин, з якими можна працювати. Поряд із цим м'якість умов ВЕРХ (майже всі розділення можна проводити при температурах, близьких до кімнатних, за відсутності контакту з повітрям)

робить її особливо придатною для дослідження лабільних сполук, зокрема біологічно активних речовин. Ефективність розділення, яку забезпечує ВЕРХ, істотно перевершує досягнуту в газовій хроматографії. Приблизний час проведення одного аналізу становить 50 хв.

Багато компонентів вина, що слабо поглинають світло у видимій ділянці, після реакції з іншими речовинами дають забарвлені продукти, кількість яких однозначно пов'язана з концентрацією вихідної речовини. Таку кольорову реакцію використовують для ідентифікації цих компонентів.

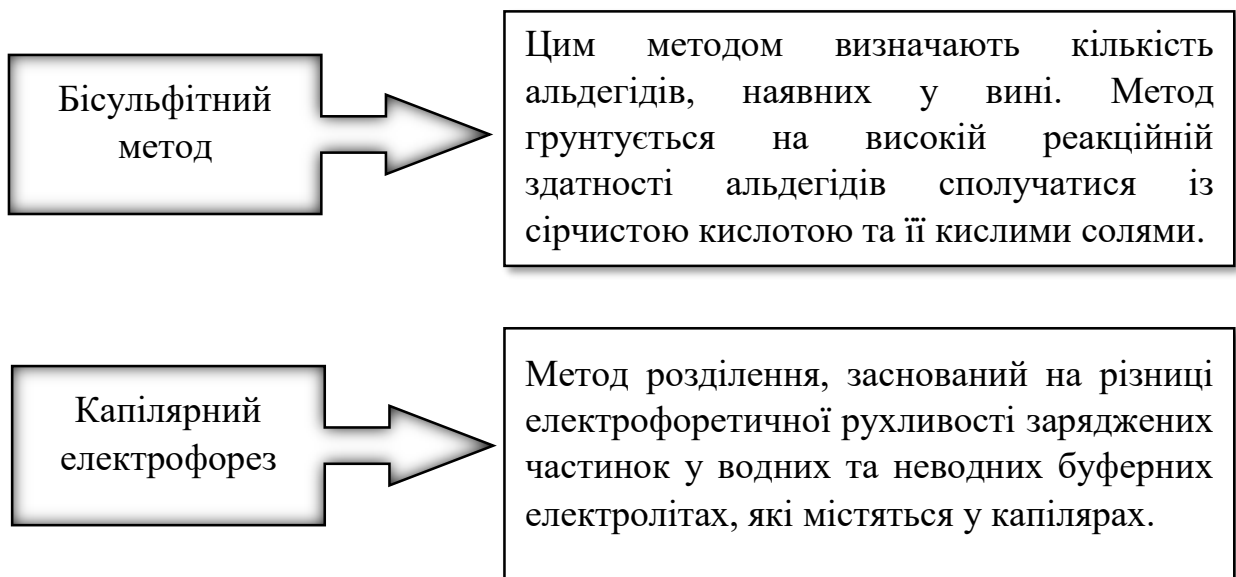


Метанол із розведеного дистильованого вина окиснюється до формальдегіду перманганатом натрію, підкисленим фосфорною кислотою. Кількість формальдегіду визначають за фіолетовим кольором, який формується у результаті реакції хромотропної кислоти (4,5-дигідрокси-2,7-нафталендисульфурна кислота, $C_{10}H_8O_8S_2 \cdot 2H_2O$) у сірковмісному середовищі. Інтенсивність кольору встановлюють спектрофотометрично при 575 Нм.



У біхроматному методі етанол попередньо виділяють з аналізованого зразка дистиляцією, дифузією або продуванням повітрям. Етиловий спирт окиснюється залежно від умов реакції до ацетальдегіду, оцтової кислоти або вуглекислого газу і води, відновлюючи біхромат-аніони до катіонів Cr^{3+} і змінюючи забарвлення суміші від жовтооранжевого до синьо-зеленого. Етанол при цьому визначають або фотометруванням розчину окисника, або відтитруванням надлишку біхромату тіосульфатом натрію. Межа детекції спиртів із застосуванням хімічних методів аналізу становить 20 мкг для біхроматного методу і 100 мкг для цитратного.

Хімічними методами також виявляють у вині органічні кислоти. Так, детекцію лимонної кислоти здійснюють після її екстрагування на аніонообмінній колонці. Для проведення кількісного аналізу її окиснюють до ацетону, який після виділення дистиляцією визначають йодометрично.



Здійснюючи аналіз методом капілярного електрофорезу, пробу невеликого об'єму вводять у кварцевий капіляр, заповнений електролітом.

Визначення масової концентрації титрованих кислот

Визначення кислотності вина заснована на властивостях кислот з'єднуватися з лугами: за кількістю лугу, витраченої на нейтралізацію кислоти, визначають кислотність вина. При визначенні кислотності вина визначають загальну кислотність у перерахунку на винну кислоту, тобто допускається умовно, що в вині міститься тільки винна кислота.

Титруєма кислотність - це сума вільних кислот і їх кислих солей продукту г/л, що визначаються титрування розчином лугу при приведенні рН продукту до 7

Для визначення титруємої кислотності 10 мл вина поміщають в конічну колбу ємністю 200-300 мл, в яку додають 100 мл дистильованої води і 1 мл розчину фенолфталеїну, який при зникненні кислотності в пробі дає рожеве забарвлення. Отриману суміш в колбі нагрівають до кипіння, а потім в гарячий розчин поступово додають (титрують) 0, 1 N розчин лугу до появи рожевого забарвлення, не зникає півхвилини. 1 мл 0, 1 N розчину лугу насичують 0, 0067 г винної кислоти.

Визначення вмісту цукру

Прискорений метод, заснований на здатності редукуючих цукрів відновлювати в лужному розчині окисну мідь в закисний. Масову частку цукру визначають шляхом титрування мідно-лужного розчину фільтратом А

У бюретку місткістю 10 см. куб. наливають досліджуваний розчин. У дві плоскодонні колби місткістю 50 см. куб. відміряють піпеткою по 5 см. куб. розчину Фелінга I і розчину Фелінга II. Одну з колб поміщають на нагріту електроплитку, доводять мідно-лужний розчин в колбі до кипіння і титрують з бюретки фільтратом А зі швидкістю (4 ± 1) крапель в секунду до переходу синього забарвлення мідно-лужного розчину в жовту. Витрачено на

титрування обсяг у см. куб. стандартного розчину сахарози відзначають по бюретці.

Контрольне титрування.

Другу колбу з мідно-лужним розчином поміщають на нагріту електроплитку, розчин у колбі доводять до кипіння і зливають у нього з бюретки (85 ± 5) % витраченого на попередню титрування обсягу досліджуваного розчину, стежачи за тим, щоб кипіння в колбі не припинялося. При цьому синє забарвлення мідно-лужного розчину змінюється на світло-фіолетову. Дотитрування мідно-лужного розчину досліджуваним розчином проводять зі швидкістю 1 крапля в секунду до появи жовтого забарвлення. Масову частку цукру в досліджуваному виробі (М) в перерахунку на суху речовину обчислюють за формулою:

Визначення масової долі етилового спирту

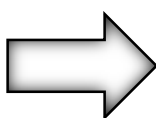
Метод заснований на окисленні спирту дихроматом калію в присутності азотної кислоти до оцтової кислоти. Надлишок дихромата калію відтитровують після додавання йодиду калію розчином тіосульфату натрію.

Збирають установку для атмосферної перегонки. У конічну колбу-приймач поміщають 10 см. куб. розчину хромату калію і 25 см. куб. концентрованої HNO_3 (у кислому середовищі хромат калію кількісно переходить в дихромат). У перегінну колбу наливають 12 см. куб. води, 1 см. куб. досліджуваного вина і кидають 1-2 шматочки пемзи або пористого скла для рівномірного кипіння. При вмісті спирту в пробі більше 14% об. замість 1 см. куб. вина беруть 0,5 см. куб. Для визначення невеликих кількостей спирту (менше 1,2% об.) Замість 1 см. куб. беруть 10 см. куб. досліджуваної рідини і додають замість 12 тільки 3 см. куб. води.

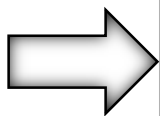
При введенні досліджуваної рідини в перегінну колбу, піпетка повинна бути занурена у воду. Кінець алонжа занурюють у приймальню рідини. Рідина в перегінній колбі повинна через 30 секунд закипіти, а ще через 30 секунд, повинні з'явитися краплі дистилляту. Через 3-4 хвилин виймають алонж з дистилляту, промивають його водою і дистиллят розбавляють водою (приблизно 300 см. куб.). До дистилляту додають 10 см. куб. розчину КІ і титрують розчином тіосульфату натрію до зміни забарвлення від коричневого до жовтуватою. Додають 10 см. куб. крохмалю і титрують до появи світло-блакитного забарвлення.

Методи контролю якості горілки

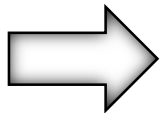
Органолептичну оцінку горілок і лікєро-горілчаних напоїв проводять по 10-бальній шкалі. Визначають такі показники:



прозорість і колір – максимальна оцінка 2 бали, якщо напій прозорий з блиском та має яскраво виявлений колір, характерний для даного виду



аромат – при яскраво виявленому округленому ароматі, характерному для даного виду і при відсутності запаху спирту, що виділяється і запаху окремих речовин, що входять до складу напою – 3,6-4,0 балів (відмінно)



смак – гармонійний, злагоджений, характерний для даного виду, а також відсутність в смаку пекучості спирту та присмаку окремих, не характерних для даного напою речовин – 3, 6-4,0 балів (відмінно)

Загальна бальна оцінка якості лікєро-горілочаних напоїв: оцінка «відмінно» – 9,2-10,0 балів, має всі показники «відмінно»; оцінка «добре» – 7,8 - 9,1 балів, має показники «відмінно» і «добре»; оцінка «задовільно» – 6,5-7,7 балів, має показники «відмінно», «добре» і «задовільно»; оцінка «незадовільно» при якості нижче 6,5 балів, або якщо хоча б один показник якості мав оцінку «незадовільно».

Органолептичні показники горілок

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Прозора рідина без сторонніх домішок та осаду
Колір	Безбарвна рідина
Смак і аромат	Характерні для горілки без стороннього присмаку та аромату, в горілках особливих дозволено злегка відчутний характерний аромат

Фізико-хімічні показники горілок

Показник	Значення показника для горілки особливої із спирту			
	Вищої очистки	Екстра	Люкс	Пшенична сльоза
Міцність, % об.	37,5-56,0			
Лужність – об'єм соляної кислоти (HCl) 0,1 моль/дм ³ , витраченої на титрування 100 см ³ горілки, см ³ , не більше	0,5-3,5			
Масова концентрація альдегідів в перерахунку на оцтовий в 1 дм ³ безводного спирту, мг, не більше	8,0	8,0	6,0	4,0

Масова концентрація сивушного масла в перерахунку на суміш ізоамілового та ізобутилового спиртів (1:1) в 1 дм ³ безводного спирту, мг, не більше	5,0	4,0	3,0	2,0
Масова концентрація естерів в перерахунку на оцтовоетиловий ефір в 1 дм ³ безводного спирту, мг, не більше	15,0	10,0	7,0	3,5
Об'ємна частка метилового спирту в перерахунку на безводний спирт, %, не більше	0,03	0,02	0,01	0,005

Визначення показника міцності у зразках горілок проводилося за допомогою спиртометра відповідно ДСТУ 4165:2003 «Горілки та горілки особливі. Правила приймання і методи випробувань»;

Лужність горілки визначали хімічним методом — пробу горілки кількістю 100 см³ розміщували в конічну колбу місткістю 250 см³ та титрували її за допомогою розчину метилового червоного розчином соляної кислоти концентрації 0,1 моль/дм³ до забарвлення жовтого відтінку розчину в помаранчево-рожевий (початок набуття забарвлення);

Масову концентрацію альдегідів в перерахунку на оцтовий альдегід в безводному спирті у горілці визначали методом, що ґрунтується на реакції присутніх в досліджуваній горілці альдегідів з фуксिनосірчистим реактивом;

Ммасову концентрацію сивушного масла в перерахунку на суміш ізоамілового та ізобутилового спиртів (1:1) в безводному спирті визначали реакцією присутнього в горілці сивушного масла з саліциловим альдегідом у присутності концентрованої сірчаної кислоти із застосуванням фотоелектроколориметра;

Масову концентрацію естерів в перерахунку на оцтово-етиловий естер в безводному спирті визначали за допомогою фотоелектроколориметричного та газохроматографічного методів;

Об'ємну частку метилового спирту в перерахунку на безводний спирт в горілці визначали фотоелектроколориметричним методом, який ґрунтується на вимірі інтенсивності забарвлення в результаті взаємодії динатрієвої солі хромотропової кислоти (1,8-діокси-нафталін-3,6-дисульфокислоти) з формальдегідом, що утворюється в результаті окислення метилового спирту, який міститься у випробуваній горілці, перманганатом калію.

Запитання для самоконтролю

1. Які органолептичні показники якості смакових продуктів враховуються під час дослідження?
2. Назвіть основні фізико-хімічні показники смакових продуктів.
3. Які методи контролю органолептичних показників якості смакових продуктів існують?
4. Які методи контролю фізико-хімічних показників якості смакових продуктів існують?

Тема 3.5. Методи контролю якості та безпечності харчових жирів

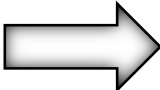
План лекції

1. Методи контролю якості рослинних олій.
2. Методи контролю якості маргарину.
3. Методи контролю якості тваринних кулінарних та кондитерських жирів.

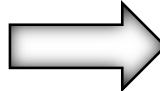
Методи контролю якості рослинних олій

Органолептична оцінка


Органолептичні показники якості рослинних олій - смак, запах, прозорість і колір - дають можливість визначити вид олії і ступінь її свіжості. Виняток становить рафінована дезодорована олія, що не має характерних властивостей. Органолептичні показники якості рослинної олії визначають при температурі 20 °С.



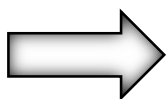
Запах визначають в олії, яка нанесена тонким прошарком на скляну пластинку, або трохи олії розтирають на тильній поверхні руки. Для виразнішого розпізнавання запаху олію нагрівають на водяній лазні до 50 °С.



Смак специфічний, притаманний певному виду олії, визначають органолептично у ротовій порожнині одночасно із запахом.



Колір – показник, що характеризує забарвлення олії, який сприймається неозброєним оком. Для визначення кольору 50 см³ олії наливають в хімічний стакан і розглядають в світлі, що проходить і відбивається на білому фоні. Колір має бути яскравим золотисто-солом'яним, який залежить від наявності в олії каротину і ксантофілу, а зеленуваті відтінки обумовлені хлорофілом.



Прозорість – показник, що характеризує відсутність в рослинній олії при температурі $(20 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$ завислих часточок, які спостерігаються неозброєним оком. Олію наливають в мірний циліндр на 100 см^3 і залишають в спокої протягом 24 год при $20 \text{ }^\circ\text{C}$. В олії, що відстоялася, в світлі, який проходить і відбивається на білому фоні, визначають прозорість. Олія вважається прозорою при відсутності зважених пластівців, а також сітки (сітка обумовлена наявністю в олії найдрібніших віскоподібних речовин, які додають каламутність). Після відстоювання олії визначають в ньому наявність відстою.

Фізико-хімічні методи контролю рослинної олії

Визначення показника заломлення – здатність до заломлення світла олією відносно повітря, характеризує чистоту, ненасиченість, ступінь окислення жирів. Показник заломлення зростає при наявності оксигруп, збільшенні молекулярної маси і кількості ненасичених жирних кислот, що входять до складу жиру. Зміна температури приводить до зміни густини речовини. З підвищенням температури на $1 \text{ }^\circ\text{C}$ густина знижується в середньому на 0,00037, отже показник заломлення зменшується. Для олій показник заломлення визначають при температурі $20 \text{ }^\circ\text{C}$ або шляхом розрахунку приводять до $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Для визначення показника заломлення рослинної олії використовують рефрактометр типу РФ-22 або РЛУ, лійку, конічну колбу і скляну паличку.

Пробу досліджуваної олії ретельно перемішують і фільтрують через складчастий фільтр. На призму рефрактометра наносять дві-три краплі олії і, встановивши певну температуру, через 5 хв. відлічують з точністю до 0,0002.

Якщо показник заломлення визначається при температурі вище або нижче $20 \text{ }^\circ\text{C}$, то його приводять до $20 \text{ }^\circ\text{C}$ по формулі:

$$n^{20^\circ\text{C}} = n^t + (t - 20) * 0,00035$$

де $n^{20^\circ\text{C}}$ - показник заломлення при $20 \text{ }^\circ\text{C}$;

n^t - показник заломлення при температурі досліджу;

t - температура досліджу;

0,00035 - коефіцієнт поправки до показника заломлення при зміні температури на $1 \text{ }^\circ\text{C}$.

Величина показника заломлення свідчить про природу олії, її чистоту і ступінь окислення. В окисненій олії показник заломлення вище в порівнянні з показником заломлення свіжої олії в результаті збільшення молекулярної маси (внаслідок приєднання кисню, оксигруп тощо).

Титрована кислотність рослинної олії характеризує вміст в олії вільних жирних кислот і інших речовин, які визначають титруванням розчином лугу в перерахунку на олеїнову кислоту.

Кислотне число показує вміст вільних жирних кислот та інших речовин в 1 г рослинної олії, що визначається в мг їдкого калію, яке необхідне для їх нейтралізації. Кислотне число є одним з показників сорту олії, оскільки воно зростає в результаті окислення і гідролітичного розпаду нейтральної молекули тригліцериду до вільних жирних кислот.

Кількість вільних жирних кислот, що містяться в жирі, свідчить про його свіжість, оскільки в природних жирах їх невелика кількість. При неправильному зберіганні жиру кількість вільних жирних кислот зростає. Подальше їх окислення приводить до появи дефектів смаку і запаху, а при глибшому процесі до непридатності жиру щодо використання для харчових цілей.

Метод визначення кислотного числа заснований на титруванні вільних жирних кислот в ефірно-спиртовій суміші жиру водним розчином лугу.

Показники заломлення рослинних олій та масел

Проведення випробування. У конічну колбу місткістю 100-150 см³ зважують біля 2 г олії з похибкою до 0,01 г, підливають 25 см³ нейтралізованої суміші (нейтральну суміш спирту і ефіру готують з двох частин діетилового ефіру і однієї частини етилового спирту; суміш нейтралізують розчином їдкого калію концентрацією 0,1 моль/дм³ у присутності 1%-ного спиртового розчину фенолфталеїну - 5 крапель фенолфталеїну на 50 см³ суміші або 1 см³ 1%-ного спиртового розчину тімолфталеїну на 50 см³ суміші для олії з темним забарвленням). Нейтралізацію проводять до ледь помітної зміни забарвлення суміші.

Розчин олії при постійному помішуванні швидко титрують розчином лугу концентрацією 0,1 моль/дм³ до слабо-рожевого забарвлення, стійкого протягом 30с. Кислотне число жиру X (у мг КОН) обчислюють за формулою:

$$X = (5,611 * V * K) / m$$

де V - кількість 0,1 моль/дм³ розчину їдкого калію, яке витрачено на титрування, см³;

K - поправка до титру для перерахунку на точно 0,1 моль/дм³ розчин лугу;

5,611 - кількість мг КОН, що міститься в 1 см³ 0,1 моль/дм³ розчину лугу;

m - наважка олії, г.

Кінцевим результатом вважають середньоарифметичне з двох визначень. Розбіжність між паралельними визначеннями повинна бути не більше 0,1 мг для сирової олії і 0,06 мг для рафінованих.

Методи контролю якості маргарину

Марка маргарину	Смак і запах	Консистенція та зовнішній вигляд	Колір
МТ, МТС, МТК	Чисті, з присмаком і запахом введених харчовосмакових і смакоароматичних добавок відповідно до технічної документації на маргарин конкретного найменування. Сторонні присмаки і запахи не допускаються	<p><u>При температурі (20±2)°С.</u></p> <p>Консистенція пластична, щільна, однорідна; при введенні добавок допускається консистенція, що маститься.</p> <p>Поверхня зрізу блискуча або слабо блискуча, суха на вигляд; при введенні добавок допускається матова поверхня</p>	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний по всій масі або обумовлений введеними добавками відповідно до НТД на маргарин конкретного найменування
		<p><u>При температурі (10±2)°С.</u></p> <p>Консистенція пластична. М'яка, легкоплавка, однорідна; при введенні харчових смакових добавок допускається не однорідність.</p> <p>Поверхня зрізу блискуча або слабо блискуча, суха на вигляд; при введенні харчових, смакових добавок допускається матова</p>	
МЖК, МЖП		Однорідна, рідка	

Визначення кислотності маргарину. Кислотність - умовне вираження процентного вмісту вільних жирних кислот. Кислотність маргарину виражають в градусах Кеттсторфера. Під градусом Кеттсторфера розуміють кількість мл 0,1 н розчину лугу, необхідного для нейтралізації 10 г маргарину. У конічну форму зважують 5 г маргарину з погрішністю не більше 0,01 г, нагрівають в теплій воді до розплавлення маргарину, додають 20 мл спирто-ефірної суміші, 2-3 краплі фенолфталеїну і титрують при постійному помішуванні розчином КОН або NaOH до появи рожевого фарбування, не зникаючого протягом 1 хвилини.

Визначення вологи і летучі речовин в маргарині. Близько 20 г зразка з точністю до 0,001 г відважити в заздалегідь висушену і зважену разом з термометром чашку. Нагрівати чашку з пробєю на електричній плитці до 90°C при постійному перемішуванні за допомогою термометра, допускаючи швидкість підвищення температури близько 10°C у 1 хвилину. Потім слід зменшити швидкість нагрівання, стежачи за швидкістю нагріву по виникненню бульбашок в дна чашки; дати температурі піднятися до (103±2)°C, але не вище 105°C. Продовжити помішувати, доторкуючись дна чашки, до повного припинення руху бульбашок. Для гарантованого видалення всієї вологи повторити нагрівання до температури (103±2)°C кілька разів, охолоджуючи після кожного нагріву до 95°C. Чашку і термометр охолодити до кімнатної температури в ексікаторі і зважити з точністю до 0,001 г. Повторювати операції до тих пір, поки різниця між результатами двох послідовних зважувань не перевищить 2 міліграми. Масову долю вологи і летучих речовин обчислюють за формулою:

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100$$

де m_0 - маса чашки і термометра або скляної судини, г;

m_1 - маса чашки, термометра і досліджуваної проби до нагрівання, г;

m_2 - маса чашки, термометра і досліджуваної проби після нагрівання, г.

Визначення масової долі кухарської солі в маргарині здійснюється методом титрування. Колбу закривають годинним склом, і маргарин розплавляють, нагріваючи його на водяній лазні протягом 10-15 хвилин. Вміст колби енергійно струшують і потім охолоджують. Жир на поверхні водного шару проколюють скляною паличкою і через отвір за допомогою піпетки відбирають 10 мл витягу. До відібраного витягу додають 2-3 краплі 10%-ного розчину хромокислого калія і титрують при перемішуванні розчином азотнокислого срібла до появи слабо- коричневого фарбування, не зникаючого при збовтуванні.

Визначення перекісного числа. Перекисне число характеризує вміст в маргарині первинних продуктів окислення: перекисів і гідроперекисів. Для визначення перекісного числа використовують переважно йодометричний метод. Метод заснований на реакції взаємодії продуктів окислення рослинних олій і тваринних жирів (перекисів і гідроперекисів) з йодистим калієм в розчині оцетової кислоти і хлороформу з подальшим кількісним визначенням йоду, що виділився, титриметричним методом. У конічну колбу відважують близько 1 г жиру, твердий жир розплавляють на водяній лазні. У колбу підливають 10 мл хлороформу, розчинивши в нім повністю жир, додають 10 мл крижаної оцетової кислоти і 0,5 мл свіжоприготованого насиченого розчину йодистого калія. Колбу закривають прітертой пробкою, суміш добре перемішують і протягом 10 хвилин витримують в темному місці. Потім до суміші підливають 100 мл води дистильованої, і 1 мл 1%-ного розчину крохмалю, перемішують і титрують 0,01 н розчином гіпосульфїту до зникнення синього забарвлення. Паралельно ставлять контрольний дослід.

Визначення температури плавлення. Температура плавлення жирів характеризує перехід їх з твердого стану в рідкий. Навішування близько 5 г жиру, звільненого від вологи, розплавляють в чистій сухій бюксе при температурі не вище 50°C. Розплавленим жиром заповнюють капіляри так, щоб висота стовпчика жиру в них була близько 10 мм. При заповненні капіляра один його кінець злегка занурюють в жир. Капіляр з жиром залишають на 1 годину при температурі не вище 10°C або на 15 хвилин - при температурі не вище 0°C. Умови твердіння вибирають залежно від вигляду жиру. Потім капіляри за допомогою гумового кільця прикріплюють до термометра, щоб стовпчик жиру знаходився на рівні ртутного резервуару, а сам капіляр займав би вертикальне положення. Термометр з капіляром поміщають на пробці в широку пробірку, яку у свою чергу за допомогою штатива укріплюють в стакані з водою так, щоб рівень води в стакані був вищий за верхній край капіляра. При постійному перемішуванні воду в стакані поступово нагрівають на 2°C в хвилину, а у міру наближення до крапки плавлення - не більше ніж на 1°C в хвилину. Температурою плавлення вважають ту, при якій жир по капіляру починає підніматися вгору і стає прозорим.

Методи контролю якості кулінарних та кондитерських жирів

Кулінарні, кондитерські і хлібопекарні жири являють собою безводну суміш рафінованих гідрогенізованих жирів, рідких олій та тваринних топлених жирів. На відміну від маргарину вони містять менше вологи, менше незамінних ненасичених жирних кислот, мають більш високу температуру топлення і більш низьку засвоюваність.

Сировиною для виробництва кулінарних, кондитерських і хлібопекарних жирів являються гідрогенізовані і натуральні олії, переестерифіковані тваринні

топлені жири, кокосова та пальмоядрова олії, фосфатидний концентрат, барвники, антиокислювачі, консерванти.

Технологічний процес виробництва складається з наступних операцій: підготовка і дозування жирів і інших компонентів згідно рецептури, нагрівання суміші, механічна обробка, охолодження, розфасовка і пакування.

Кулінарні жири використовують для виготовлення їжі в домашніх умовах та на підприємствах громадського харчування. Залежно від використаної сировини кулінарні жири випускають наступних видів.

Фритюрний жир готують із саломасу марки 1 (100%) або із саломасу марки 1 (74-76%) і переетерифікованого жиру марки 1 (24-26%).

Сало рослинне – суміш саломасу марки 1 (75-85%) і олії (15-25%).

Український жир готують із саломасу марки 1 (35-75%), свинячого топленого жиру (15-30%) і олії (25-35%).

Білоруський жир – суміш саломасу марки 1 (35-60%), яловичого топленого жиру (15-30%), олії (25-35%).

Східний жир готують з використанням саломасу марки 1 (60-70%), баранячого топленого жиру (15%), олій (15-25%).

„Новинка” – суміш саломасу марки 2 (20%) і переетерифікованого жиру (80%) або суміші саломасу марки 1 (40-60%) і переетерифікованого жиру марки 2 (60-40%).

„Прима” – суміш саломасу марки 2 (70-100%), олії (30%) або переетерифікованого жиру (30-32%) і олії (10-25%).

Маргагуселін складається із саломасу марки 1 (40-75%), свинячого топленого жиру (15-30%), олії (10-30%). У цей жир додають сушену ріпчасту цибулю (3кг на 1т жиру).

Кондитерські жири знаходять різноманітне використання в кондитерській промисловості для виготовлення печива, вафельних і прохолоджуючих начинок, шоколадних виробів, цукерок, харчових концентратів. Випускають такі види кондитерських жирів:

Жир кондитерський – для шоколадних виробів, цукерок, харчових концентратів. Готують його із саломасу марки 3, що має твердість 550-750г/см і температуру топлення 35-37°C.

Жир кондитерський для вафельних і прохолоджуючих начинок містить від 20 до 40% кокосової або пальмоядрової олії і готується із саломасу низької твердості (160-320г/см), що додає йому пластичність.

Жир твердий кондитерський використовується для готування глазури. Готують його із саломасу марки 4, він має високу температуру топлення – 45°C і твердість 1000г/см.

Хлібопекарні жири використовують для випікання хлібу і хлібобулочних виробів. Випускають два основних види хлібопекарного жиру.

Жир рідкий для хлібопекарської промисловості готують з олії (85-87%) і саломасу марки 1 (12-14%).

Жир з фосфатидами готують з олії і внесенням фосфатидів.

Показники якості кулінарних жирів. Якість кулінарних жирів визначають за органолептичними і фізико-хімічними показниками.

Смак і запах – чистий, властивий знеособленому жиру, без сторонніх присмаків і запахів, в „Маргагуселіні” – присмак смаженої цибулі, а в „Українському”, „Білоруському”, „Східному” – присмак відповідних тваринних топлених жирів.

Колір – від білого до блідо-жовтого.

Консистенція при температурі 18°C – однорідна, тверда, пластична або мазеподібна.

Масова частка жиру – не менше 99,7%.

Вологи і летучих речовин – не більше 0,3%.

Кислотне число – не більше 0,5-0,8 мг КОН.

До дефектів кулінарних жирів відносять: салистий, прогірклий, рибний, олійновий, мильний, нечистий смак і запах.

Визначення температури плавлення жиру. Температурою плавлення жиру називають температуру, при якій він з твердого стану переходить у рідкий. Слід відмітити, що натуральні жири представляють собою суміш тригліцеридів, які мають різні температури плавлення. Тому перехід в краплинно-рідкий стан для них проходить не швидко, а протягом деякого часу, в інтервалі температур, в якому плавляться окремі компоненти суміші. Температура плавлення має велике значення в практиці. Цей показник використовується для контролю процесу гідрогенізації жирів, а також контролю якості напівфабрикатів та готової продукції у виробництві маргарину. Методи визначення температури плавлення базуються на повільному нагріванні твердого жиру до моменту розплавлення, який характеризують за прозорістю, рухомістю та інше. В олійно-жировій промисловості температуру плавлення на практиці встановлюють за температурою, при якій жир стає рухомих. При цьому використовують два методи визначення температури плавлення: за ссувом краплі жиру в капіляр з розширенням і за підняттям жиру у відкритому капілярі.

Зразок жиру для дослідження нагрівають на водяній бані в порцеляновій чашці до повного розплавлення і фільтрують. Чисту, суху, відкрити з обох кінців капілярну трубочку із тонкого скла з внутрішнім діаметром 1 - 1,2мм (довжиною 50-60мм, товщиною 0,2-0,3мм) занурюють одним кінцем у розплавлений жир так, щоб висота його в капілярі дорівнювала 10 мм. Капіляр з жиром витримують на льоду протягом 10 хвилин або залишають на 24 години при кімнатній температурі. Після цього капіляр прикріплюють до термометра (з шкалою в 0,1°C) тонким гумовим кільцем, таким чином, щоб стовпчик жиру знаходився на одному рівні з ртутною кулькою термометра. Потім термометр з капіляром занурюють в стакан з водою на таку глибину, щоб він занурився у воду на 3 - 4 см, слідкуючи за тим, щоб в незаповнений кінець капіляру не потрапила вода. Температура води в склянці повинна бути

15-18°C. При безперервному помішуванні мішалкою (механічною або магнітною) воду в склянці нагрівають спочатку із швидкістю приблизно 2°C за хвилину, а за мірою наближення до температури плавлення - не більш чим 1°C за хвилину. Температурою плавлення вважають ту, при якій жир в 9 капілярі починає підніматися. Визначення проводять два рази і за результат приймають середнє арифметичне із двох паралельних експериментів, які повинні відрізнятися не більше, чим на 0,5°C.

Визначення кислотного числа темнозбарвлених олій сольовим методом. Кислотним числом називають кількість міліграмів КОН, необхідну для нейтралізації вільних жирних кислот, які знаходяться в 1 г жиру, кислотне число не є постійним і залежить від способу добування олії або жиру, умов зберігання та інших чинників. Тому воно віддзеркалює якість олії або жиру. Визначення кислотного числа світлих олій базується на титруванні наважки олії розчином лугу в присутності індикатора фенолфталеїну. Кислотне число в цьому випадку розраховують за наступною формулою:

$$K.ч.=5,611ak/m,$$

де 5,611 – титр 0,1 н.розчину КОН, мг/мл;

a – кількість 0,1 н.розчину лугу, яка пішла на титрування, мл; K – поправка до титру;

t – маса олії, г. 1 10 15

Титрування проводять в присутності індикатора фенолфталеїну. Після зв'язування всіх вільних жирних кислот, які знаходяться в олії, надлишок лугу з індикатором переходить в розчин хлористого натрію і забарвлює його в світло-рожевий колір. Присутність хлористого натрію стримує гідроліз мила і вилучає можливість утворення стійкої емульсії в процесі титрування. Хімічний посуд та реактиви: конічна колба на 250 мл з притертою пробкою, насичений розчин хлористого натрію, 1%-ний спиртовий розчин фенолфталеїну, 0,1 н. розчин КОН. Методика виконання роботи. В конічній колбі на технічних терезах зважують 10 г олії з точністю $\pm 0,01$ і потім приливають 50 - 60 мл насиченого нейтрального розчину хлористого натрію і 0,5 мл розчину фенолфталеїну Колбу закривають пробкою, струшують і потім титрують 0,1 н. розчином КОН до тих пір доки після додання 1 - 2 крапель розчину лугу, не з'явиться стійкий рожевий колір нижнього шару. Кислотне число розраховують за вищенаведеною формулою.

Визначення числа омилення. Числом омилення називають кількість міліграмів КОН, яка необхідна для омилення тригліцеридів і нейтралізації жирних кислот (в тому числі і вільних), які знаходяться в 1 г жиру. Число омилення є характерним показником, значення якого для одного і того ж сорту олії або жиру коливаються в досить вузькому інтервалі. Принцип роботи. Визначення числа омилення базується на обробці жирів або олії деякою кількістю 0,5 н.розчину лугу до повного омилення гліцеридів та жирних

кислот; надлишок лугу відфільтровують кислотою. При омиленні рекомендують використовувати спиртові розчини лугу.

На аналітичних терезах зважують 1 - 1,5 г олії або жиру і вносять його в колбу. Потім із бюретки в колбу приливають 25 мл 0,5 н. спиртового розчину КОН, прикріплюють повітряний холодильник і нагрівають на водяній бані протягом 1 години, слідкуючи за тим, щоб пари спирту не виходили з верхньої частини холодильника. Після омилення в колбі повинен бути однорідний прозорий розчин. Одночасно в іншій колбі в тих же умовах кип'ятять 0,5 н. спиртовий розчин КОН в кількості рівній взятому для омилення (контрольна проба). Потім титрують в гарячому стані розчини обох колб 0,5 н. розчином соляної кислоти в присутності фенолфталеїну або тимолфталеїну. Визначення числа омилення проводять за формулою:

$$\text{Ч.о.}=(a-b)28,05K/m,$$

де а – кількість 0,5 н. розчину соляної кислоти, яка пішла на титрування контрольної проби,

мл; б – кількість тієї ж кислоти, яка пішла на титрування реакційної маси після омилення,

мл; m – маса взятого жиру або олії, г;

28,05 – титр 0,5 н. розчину соляної кислоти за КОН, мг/мл;

K – фактор 0,5 н. розчину НС1 (поправка на титр).

Визначення ефірного числа. Ефірним числом (Е.ч.) називають кількість міліграмів КОН, необхідну для омилення складних ефірів, які знаходяться в 1 г жиру. Таким чином, якщо число омилення показує витрати КОН на нейтралізацію вільних жирних кислот, то ефірне число показує витрати КОН на омилення жирних кислот, які знаходяться в зв'язаному стані в гліцеридах, тобто ефірне число не враховує вміст вільних жирних кислот. Принцип роботи. Ефірне число визначають за різницею між числом омилення та кислотним числом:

$$\text{Е.ч.}=\text{Ч.о.}-\text{К.ч.}$$

Ефірне число не є постійною величиною і залежить від зміни кислотного числа.

Визначення йодного числа. Йодним числом (Й.ч.) називають кількість грамів йоду, еквівалентну кількості галоїду, який приєднується до подвійних зв'язків 100 г жиру. Таким чином, йодне число виражають в процентах йоду. Йодне число коливається в 13 деякому інтервалі і є дуже важливою характеристикою олій та жирів. За цим показником роблять висновки про ступінь ненасиченості олії, здатності її до окислення і висихання водню. Цей показник також використовують для контролю процесу гідрогенізації жирів. Для визначення йодного числа жиру розроблено багато методів, які базуються

на приєднанні до подвійного зв'язку хлористого йоду (метод Гюбля), бромистого йоду (метод Гануса і метод Вобурна), бром у присутності бромистого натрію (метод Кауфмана). В цій роботі використовується метод на основі реакції епоксимеркування.

На аналітичних терезах беруть наважку олії або жиру (дивись таблицю) і вносять її в колбу, в яку додають 10 мл хлороформу та 30 мл розчину і залишають на 30 хвилин. Потім додають 20 мл водного розчину 2 м. хлористого натрію, після чого реакційну масу відтитрують 0,1 н.розчином КОН в присутності фенолфталеїну. Паралельно проводять контрольний експеримент. Йодне число визначають використовуючи наступну формулу:

$$\text{Й.ч} = (a-b)0,02538K/m \cdot 100\%,$$

де а – кількість розчину КОН, яка пішла на аналіз наважки жиру, мл;
б – кількість розчину КОН, яка пішла на контрольний експеримент, мл;
К – поправка на титр 0,1 н.розчину КОН;
m – наважка жиру, г.

Визначення вмісту неомильних речовин. До неомильних відноситься група речовин, які вилучаються петролейним або діетиловим ефірами після омилення жиру спиртовим розчином КОН і, які нерозчинні у воді та нелеткі в процесі сушіння. Як правило, до таких речовин відносяться стирולי, вуглеводні, деякі пігменти, токоферолі, високомолекулярні одноатомні спирти та інші. Вміст неомильних речовин може коливатися від десятих долей відсотка до декількох десятків відсотків.

Вміст неомильних речовин визначають за допомогою наступної формули:

$$X = a \cdot 100/m,$$

де а – вага залишку в колбі, г;
m – вага жиру, г

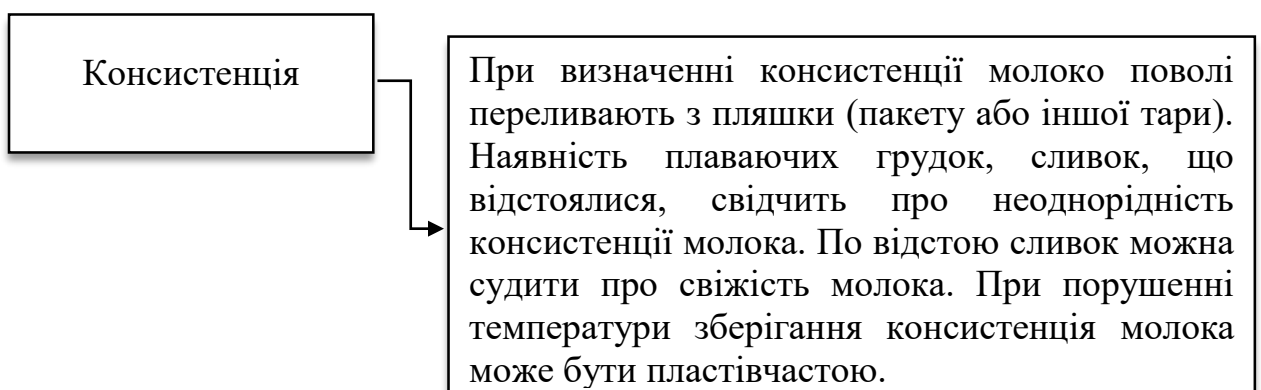
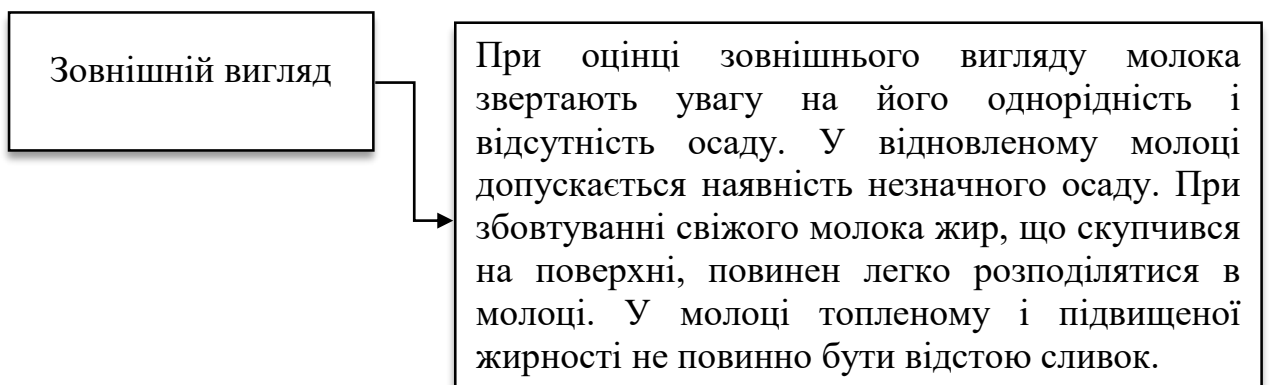
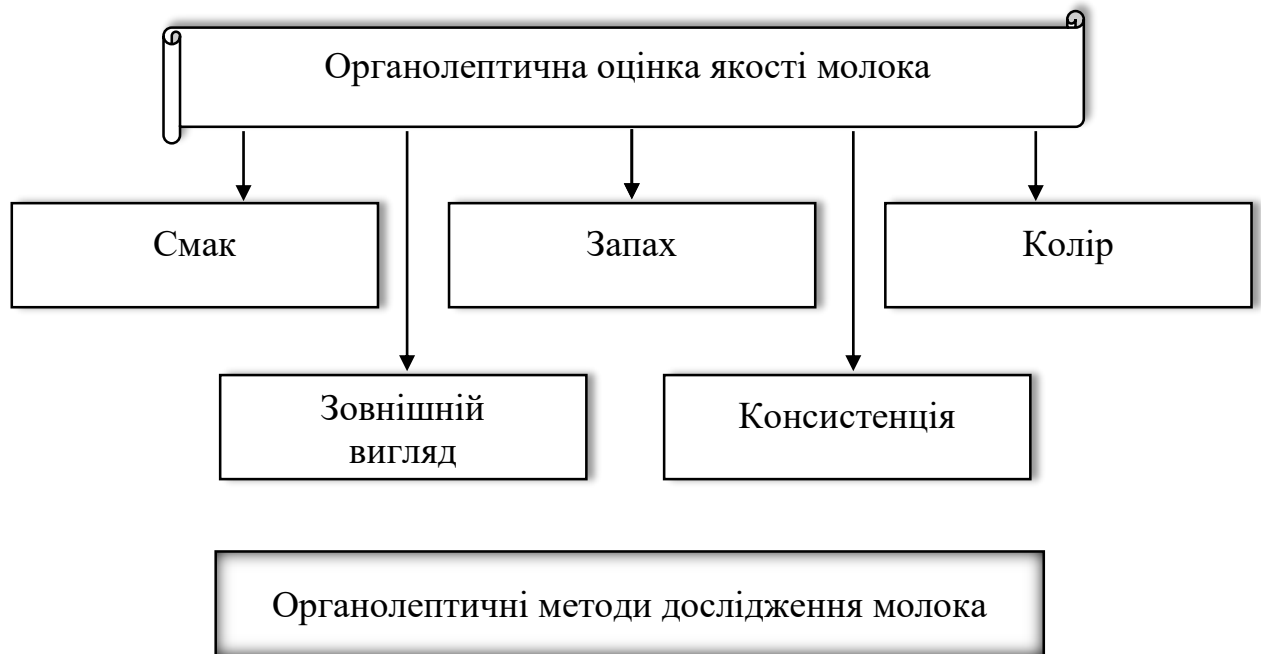
Запитання для самоконтролю

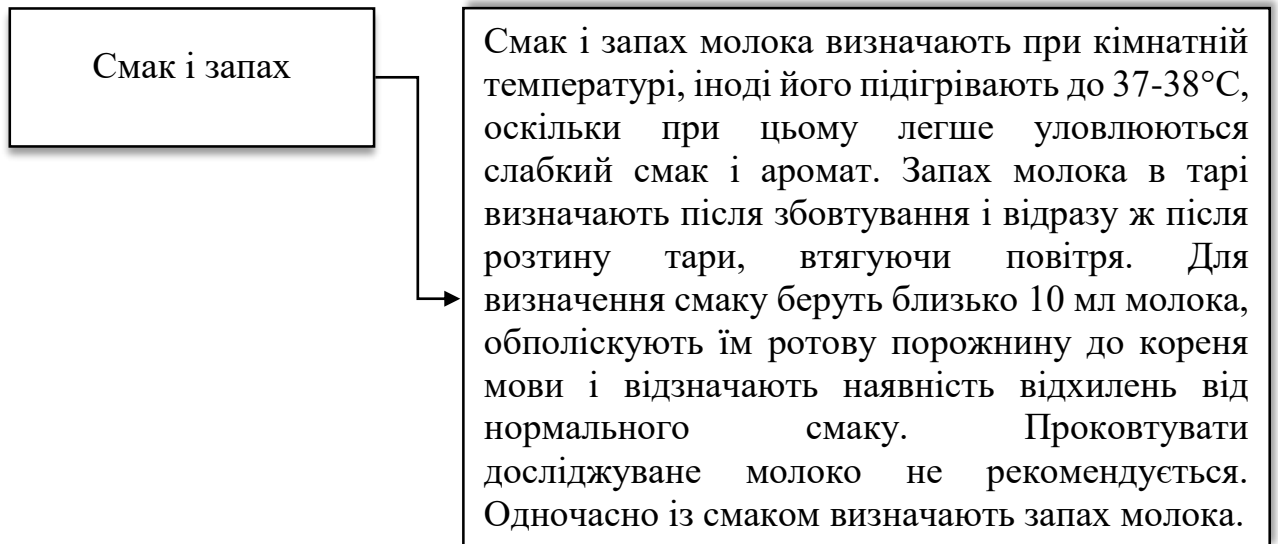
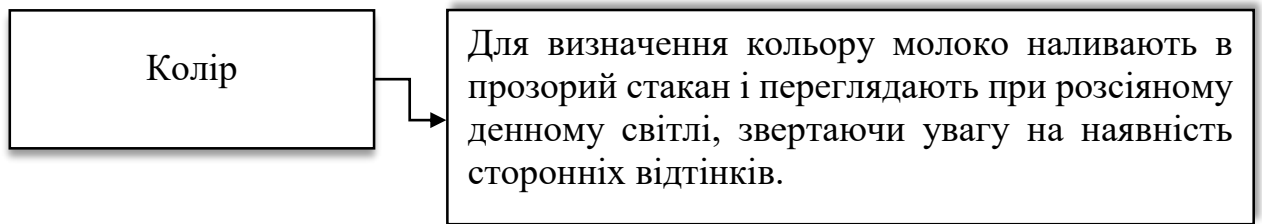
1. Які органолептичні показники якості харчових жирів?
2. Назвіть основні фізико-хімічні показники харчових жирів.
3. Які методи контролю органолептичних показників якості харчових жирів?
4. Які методи контролю фізико-хімічних показників якості харчових жирів?

Тема 3.6. Методи контролю якості та безпеки молока і молочних продуктів

План лекції

1. Методи контролю якості молока.
2. Методи контролю якості кефіру.
3. Методи контролю якості сиру кисломолочного.
4. Методи контролю якості сметани.





Фізико-хімічна оцінка якості молока

Фізико-хімічні показники якості молока

Показники	Гатунки молока		
	Вищий	Перший	Другий
Кислотність, T ⁰	16-17	≤19	≤20
Ступінь чистоти за еталоном, група	I	I	II
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис./см ³	≤ 300	≤ 500	≤ 3000
Температура, C ⁰	≤ 8	≤ 10	≤ 10
Масова частка сухих речовин, %	≥ 11,8	≥ 11,5	≥ 11,6
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	≤ 400	≤ 600	≤ 800

Методи контролю якості молока

Визначення щільності. Щільність молока визначають ареометром – лактоденсиметром при температурі від 10 до 25°C з приведенням показань приладу до 20°C. На середній частині приладу є шкала з ціною ділення 0,001, що позначає щільність, у верхній частині – шкала термометра. Щільність

змінюється залежно від змісту складових частин молока: із збільшенням сухих знежирених речовин (СОМО) щільність підвищується, при збільшенні жирності молока щільність його зменшується, оскільки щільність молочного жиру менше води – 0,920. При розбавленні молока водою щільність його зменшується приблизно на 0,003 на кожних 10% доданої води. Молоко щільністю нижче 27 градусів лактоденсиметра можна вважати розбавленими водою. Таким чином, по щільності молока можна судити про його натуральність. На щільність молока впливає також агрегатний стан молочного жиру – щільність отверділого жиру вища, ніж розплавленого. Щоб отримати порівнянні показники, щільність молока слід визначати при одному і тому ж фізичному стані жиру.

250 мл молока нагрівають на водяній лазні до 40°C і витримують при цій температурі 5 хв, щоб перевести жир в рідкий стан, після чого охолоджують до 20±2°. Лактоденсиметр градуирований при 20°C, тому при температурі молока, близькій до 20°C, визначення точніше. Щоб уникнути утворення піни ретельно перемішану пробу молока обережно підливають по стінці в сухий циліндр, який у цей момент слід тримати в злегка похилому положенні. Циліндр з молоком встановлюють на рівній горизонтальній поверхні і в нього поволі занурюють сухий і чистий лактоденсиметр, після чого його залишають у вільно плаваючому стані. Лактоденсиметр не повинен стосуватися стінок циліндра, відстань між 8 його поверхнею і стінками циліндра повинна бути не менше 5 мм. Через 1 хв після встановлення лактоденсиметра в нерухомому положенні відлічують свідчення температури і щільності. Під час відліку щільності очей повинен знаходитися на рівні верхнього меніска. Щільність відлічують по верхньому краю меніска з точністю до 0,005, температуру – до 0,05°C. Розбіжність між повторними визначеннями щільності не повинна перевищувати 0,005. Якщо під час визначення щільності температура молока вище або нижче 20°C, то результати відліку приводять до 20°C по спеціальній таблиці, наявній в стандарті, або шляхом розрахунку. Кожен градус відповідає поправці, рівній 0,0002. При температурі молока вище 20°C поправку додають, при температурі нижче 20°C – віднімають.

Визначення кислотності. По кислотності визначають свіжість молока. Кислотність молока виражають в градусах Тернера*. Кислотність свіжого молока обумовлена наявністю в нім білків, фосфорнокислих і лимоннокислих солей, невеликої кількості розчиненої вуглекислоти і органічних кислот. В процесі зберігання молока в результаті розвитку мікроорганізмів, що зброджують молочний цукор, накопичується молочна кислота і кислотність молока зростає. Прилади. Конічна колба на 100 мл, піпетки на 10 і 20 мл, бюретка, крапельниця. Реактиви. 0,1н розчин їдкого натра, 1%-вий спиртний розчин фенолфталеїну. Порядок проведення аналізу. У конічну колбу на 100 мл відміряють піпеткою 10 мл добре перемішаного молока, додають 20 мл дистильованої води, і 2-3 краплі фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішують і титрують з бюретки 0,1 н. розчином лугу при безперервному збовтуванні. Спочатку відразу підливають близько 1 мл лугу, а потім по краплях до появи

слабо-рожевого фарбування, не зникаючого протягом 1 хв. Титрування слід проводити з однаковою швидкістю, оскільки при швидкому титруванні виходять занижені результати в порівнянні з повільним. Кислотність молока X в градусах Тернера визначають по формулі

$$X = 10 \cdot V \cdot K,$$

де V – кількість 0,1 н. розчину їдкого натра, що пішло на титрування 10 мл молока, мл;

K – коефіцієнт нормальності їдкого натра;

10 – коефіцієнт для перерахунку на 100 мл молока.

* Под градусом Тернера розуміють кількість мілілітрів 0,1 н. розчину їдкого натра, необхідного для нейтралізації 100 мл молока

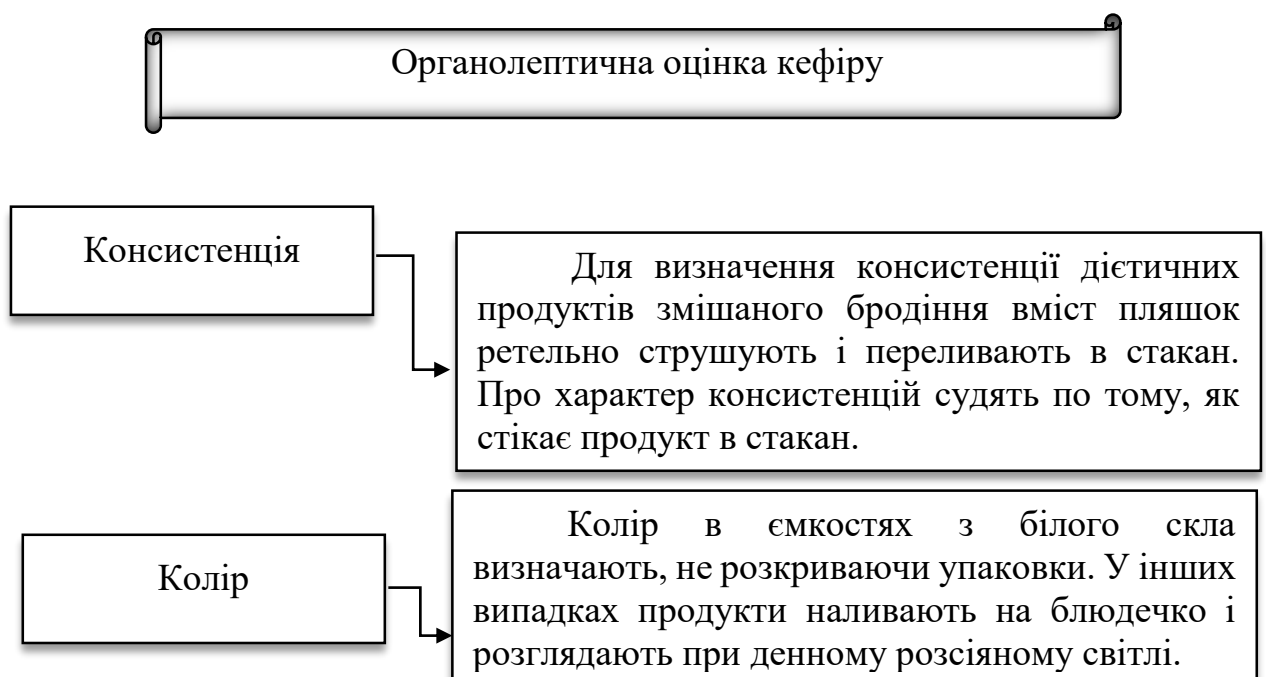
Розбіжність між паралельними визначеннями не повинна перевищувати 1°Т.

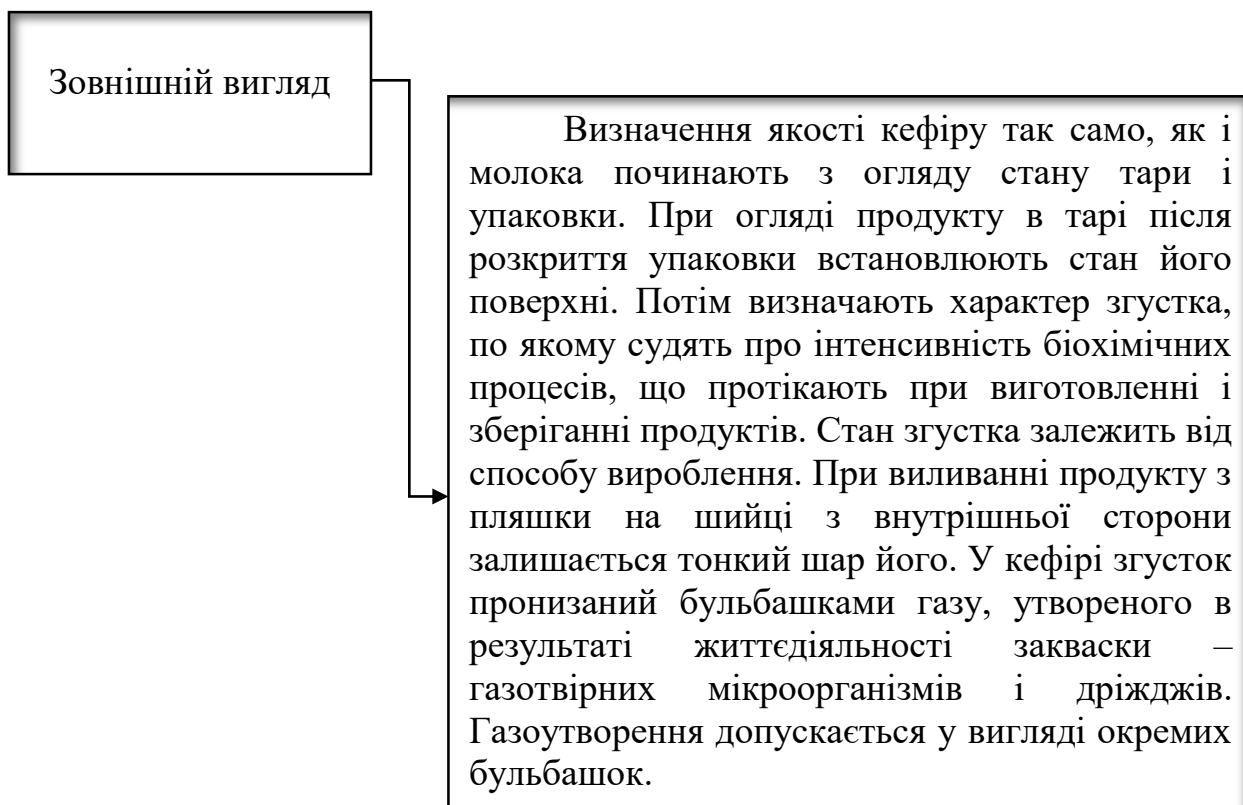
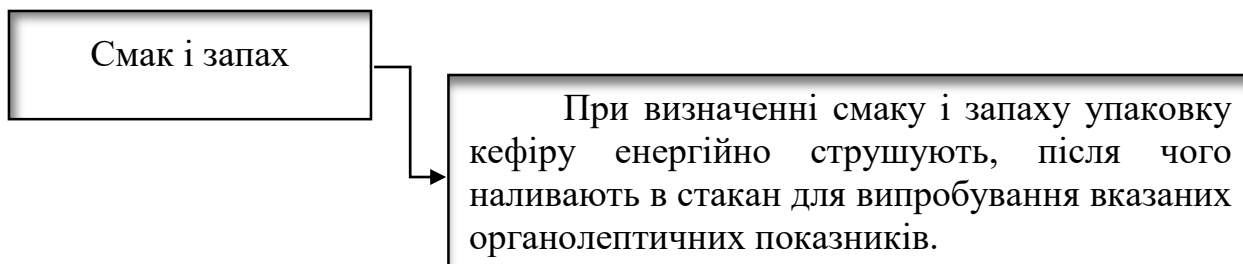
Визначення вмісту жиру кислотним методом. Жир виділяють у вигляді суцільного шару, об'єм якого вимірюють в спеціальному приладі-жиромірі. Жир в молоці знаходиться у вигляді жирових кульок, оточених ліпопротеїновою оболонкою, яка перешкоджає їх злиттю і обумовлює високу стабільність жирової емульсії в молоці. Тому для виділення жиру білкову оболонку руйнують дією сірчаної концентрованої кислоти, яка переводить казеїн-кальцієвий комплекс молока в подвійне розчинне з'єднання казеїну з сірчаною кислотою. Для швидшого виділення жиру окрім кислоти вводять ізоаміловий спирт, який зменшує поверхневе натягнення жирових кульок і сприяє їх злиттю.

В чистий сухий жиромір, прагнучи не змочити шийку, автоматичною піпеткою відміряють 10 мл сірчаної кислоти і обережно, щоб рідини не змішувалися, додають піпеткою 10,77 мл молока, приклавши кінчик піпетки до стінки шийки жироміра під кутом. При цьому рівень молока в піпетці встановлюють по нижній точці меніска. Молоко з піпетки повинне витікати поволі. Спорожнивши піпетку, віднімають її від шийки жироміра не раніше чим через 3 с. Кінчик піпетки не повинен торкатись сірчаної кислоти, інакше молоко згорнеться і утвориться пробка, що утруднить витікання молока. Видування з піпетки краплі молока, що залишилася, не допускається, оскільки об'єм піпетки розрахований на вільне витікання. Потім в жиромір відміряють автоматичною піпеткою 1 мл ізоамілового спирту. Жиромір необхідно наповнювати у вказаній вище послідовності. В процесі заповнення жироміра шийка його повинна залишатися сухим і чистим. Для нейтралізації кислоти у разі попадання її на шийку жироміра поверхню гумової пробки обробляють крейдою і лише після цього закривають жиромір.

При змішуванні молока з сірчаною кислотою жироміри нагріваються. Щоб оберегти руки від опіку, жиромір обгорнули в рушнику і тримають в лівій руці за потовщену частину ближче до шийки в злегка похилому положенні. Пробку вводять в шийку гвинтоподібним рухом трохи більш чим на половину

її довжини. Притримуючи пробку пальцем, жиромір струшують до повного 10 розчинення білкових речовин, перевертаючи його 4-5 разів так, щоб рідини в нім повністю перемішалися. Жироміри можуть мати неоднаковий об'єм, внаслідок чого при однаковій кількості відміряних реактивів в різних жиромірах стовпчик жиру, що виділився, може зайняти різне положення. Щоб в кінці аналізу можна було зміряти об'єм жиру, що виділився, стовпчик його після центрифугування повинен бути в градуйованій частині жироміра, а перед центрифугуванням верхній рівень рідини в приладі повинен знаходитися в межах дев'яти-десяти ділень шкали. Перевіривши заповнену жироміра рідиною, його ставлять пробкою вниз на 5 хв. у водяну баню з температурою $65 \pm 2^\circ\text{C}$. При цій температурі молочний жир знаходиться в розплавленому стані, що полегшує його відділення при центрифугуванні. Вийнявши з бані, жироміри вставляють в патрони центрифуги робочою частиною до центру, розташовуючи їх симетрично один проти іншого. При непарній кількості жироміров додають жиромір, наповнений водою. Вставивши жироміри в патрони, центрифугу закривають кришкою і центрифугують 5 хв при частоті обертання не менше 1000 об/хв. Після закінчення центрифугування кожен жиромір виймають з патрона і рухом гумової пробки регулюють стовпчик жиру в жироміре так, щоб він знаходився в градуйованій частині приладу. Потім жироміри занурюють пробками вниз у водяну баню, рівень води в якій повинен бути декілька вище за рівень жиру в жиромірі. Через 5 хв жироміри виймають з водяної бані і швидко проводять відлік жиру. При відліку жиромір тримають вертикально, межа жиру повинна знаходитися на рівні очей. Рухом пробки вгору і вниз встановлюють нижню межу стовпчика жиру на цілому діленні шкали жироміра і від нього відлічують число ділень до нижньої точки меніска стовпчика жиру. Межа розділу жиру і кислоти повинна бути чіткою, а стовпчик жиру – прозорим. Каламутний або темнофарбований жир указує на неправильне визначення.





Фізико-хімічна оцінка якості кефіру

Фізико-хімічні показники якості кефіру

Назва	Норма
Масова частка жиру, %: —кефір нежирний —кефір	Від 1,0 до 5,0
Масова частка білка, %, не менше ніж	2,7
Кислотність: —титрована, °Т	Від 85 до 130

—активна, рН

Від 4,8 до 4,0

Методи контролю якості кефіру

Визначення кислотності. У конічну колбу на 100-150 мл вносять піпеткою 10 мл добре перемішаного продукту, додають 20 мл води, що кипить, пропускаючи її через піпетку, щоб змити залишки продукту. Ретельно перемішавши вміст колби, додають в неї 3 краплі розчину фенолфталеїну і титрують при постійному збовтуванні розчином лугу до появи не зникаючого протягом 1 хв слабо-рожевого фарбування. Кислотність продукту в градусах Тернера визначають по формулі аналогічною у випадку з молоком.

Органолептична оцінка якості сиру кисломолочного

Зовнішній
вигляд і колір

Після розтину упаковки оглядають поверхню сиру, яка повинна бути чистою, без цвілого і ослизлого шару, без плям фарби від етикетки. Одночасно звертають увагу на щільність запресовки сиру, оскільки в порожнечах може розвиватися цвіль. Пробу з продукту фасованого відбирають шпателем з різних місць упаковки. Однорідність проби відзначають на вигляд і квітну. Сир сіруватого кольору із сторонніми включеннями, бурий, з прошарками або крапками зеленою або іншої цвілі бракують.

Смак і запах

Смак і запах сиру повинні бути чистими, ніжними, кисломолочними. Для сиру допускаються наступні присмаки: слабо виражений кормовий, тари,, а також наявність слабкої гіркоти. При різко виражених присмаках дерева, картону, поліетиленової плівки і кормів сир вважається нестандартним. Не допускається до реалізації сир з присмаком хімікатів, гнильним, сирним, дріжджовим.

Консистенція

Консистенцію сиру визначають за зовнішнім виглядом проби, а також розтиранням її шпателем на пергаменті і при випробуванні смаку. Консистенція сиру може бути шаруватою, крупитчатою, проби, що легко розпадається при узятті, або однорідною у вигляді гомогенної маси. При неоднорідній, але ніжній консистенції шари або грудочки сиру також легко розтираються в ніжну однорідну масу. Для сиру допускається рихла консистенція, що мажеться, а для нежирного – розсипчаста, з незначними виділеннями сироватки. Якщо консистенція сиру мажеться, то на щупі залишається прилиплий шар. Заморожений і неправильно розморожений сир має рихлу і розсипчасту консистенцію. Сир з пороками консистенції реалізації не підлягає.

Фізико-хімічна оцінка якості сиру кисломолочного

Фізико-хімічні показники якості сиру кисломолочного

№ з/п	Показник	Норма для кисломолочного сиру		
		Жирного	Напівжирного	Нежирного
1.	Масова частка жиру, %, не менше	18,0	9,0	2,0
2.	Масова частка вологи, %, не більше	65,0	73,0	80,0
3.	Кислотність, °Т, не більше	170,0	225,0	250,0
4.	Температура при випуску з підприємства, °С, не вище	4±2		
5.	Фосфатаза (для сиру з пастеризованого молока)	Не допускається		

Визначення кислотності. 5 г сиру відважують в стакан і, безперервно помішуючи, підливають невеликими порціями 50 мл теплої води, що кипить (35-40°C). Скляною паличкою ретельно розтирають грудочки сиру до отримання однорідної маси. Додають три краплі розчину фенолфталеїну і титрують розчином лугу до появи слабо-рожевого забарвлення, не зникаючого протягом 1 хв. Кількість лугу, витраченого на титрування, множують на 20 і отримують кислотність в градусах Тернера.

Визначення вмісту води (експрес метод). Проводять виборку проб у кількості 10% від усієї партії. Від виробів відбирають точечні проби масою 200...250г для фізико-хімічних аналізу, зрізи від продукту у поперечному напрямленні на відстані не менше 5см від краю. З двох точених проб від різних одиниць продукції створюють об'єднані проби масою 400...500г.

Пробу подрібнюють у ступці та ретельно перемішують. Відбирають середню пробу масою 2...3г, кладуть рівним шаром на фільтрувальний папір та накривають ще одним листом фільтрувального паперу. Підготовлений зразок зважують, чітко фіксують масу паперу та масу зразку з папером. Зразок фіксують на пластині нагрітого до температури 100...105°C апарату, закривають та висушують. Зразок зважують кожні 20хв. доки маса не стане постійною, що свідчить про відсутність води в зразку.

Масову частку води (W) у відсотках розраховують за формулою:

$$W = 100 \cdot X$$
$$X = \frac{(m_1 - m_0) \times 100}{(m_1 - m_0)}$$

Де X – масова частка сухих речовин, %

m_0 – маса фільтрувального паперу, г;

m_1 – маса зразку з папером до висушування, г;

m_2 – маса зразку з папером після висушування, г.

Органолептична оцінка якості сметани

Назва	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна маса з глянсуватою поверхнею, густа Дозволено недостатньо густа, наявність поодиноких пухирців повітря, незначна крупинчатість
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, з присмаком і ароматом властивим пастеризованому продукту, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

Фізико-хімічні показники якості сметани

Назва	Норма
Масова частка жиру, %	Від 10 до 40
Кислотність: титрована, °Т активна, рН	Від 60 до 100 Від 4,8 до 4,2
Реакція на фосфатазу, пероксидазу	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4 ± 2

Методи контролю якості сметани

Проба на крохмаль. До досліджуваного продукту додаємо декілька крапель розчину Люголя. Якщо продукт набуває синього забарвлення, це свідчить про те, що він містить крохмаль.

Проба на пероксидазу. До досліджуваного продукту додаємо парафенілдіамін солянокислий, зміна забарвлення на темно-синє свідчить про те, що пастеризація вихідної сировини, вершків, проведена з порушенням технологічного режиму, або з недотриманням санітарно-гігієнічних норм.

Кислотність сметани визначають методом титруванням. Кислотність визначають наступним чином: в колбі місткістю 100 або 250 мл відважують 5 г продукту, додають 30 см води і три краплі фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішують і титрують розчином гідроокису натрію до появи слабо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хв. Кислотність в градусах Тернера знаходять множенням об'єму, розчину гідроокису натрію, витраченого на нейтралізацію визначеного об'єму сметани, на коефіцієнт 20.

Визначення вмісту жиру (Кислотний метод). У два жироміри наливають 10мл сірчаної кислоти та 5мл сметани так, щоб рідини не перемішалися. Рівень сметани встановлюється по рівню нижнього меніска. Додають 1мл ізоамілового спирту. Рівень суміші встановлюється на 1...2 мм нижче горловини жироміру для чого дозволяється додати кілька крапель дистильованої води. Жироміри закорковують корками не менше ніж на половину горловини жироміру та обережно струшують суміш 5...6 разів для повного перемішування суміші. Жироміри встановлюють на водяну баню корками вниз на 5хв. за $t = 65 \pm 2^\circ\text{C}$. Жироміри встановлюють в колби центрифуги шкалою до центру парами навпроти один одного для рівноваги та центрифугують 5хв. Виймають жироміри та рухом корка встановлюють стовпчик жиру навпроти градуйованої частини жироміру.

Жироміри встановлюють на водяну баню на 5хв. за $t = 65 \pm 2^\circ\text{C}$. Потім виймають та швидко відраховують кількість жиру тримаючи жиромір вертикально, так, щоб поділ між фазами припадав на рівень очей. Рухом корка встановлюють нижню границю стовпчика жиру на нуль або ціле число градування жироміра. Від нього відраховують число поділок до нижнього меніска стовпчика жиру.

Запитання для самоконтролю

1. Які органолептичні показники якості молока та молочних продуктів враховуються під час дослідження?
2. Назвіть основні фізико-хімічні показники молока та молочних продуктів.
3. Які методи контролю органолептичних показників якості молока та молочних продуктів існують?
4. Які методи контролю фізико-хімічних показників якості молока та молочних продуктів існують?

Тема 3.7. Методи контролю якості та безпеки яєць і яєчних продуктів.

План лекції

1. Методи контролю якості яєць.
2. Методи контролю якості яєчних продуктів.

Органолептичні методи контролю якості яєць

Органолептична оцінка яєць проводиться при кімнатній температурі. Спочатку оглядають їх поверхню, відмічають ступінь її чистоти (перевіряють візуально) і видимі без овоскопу механічні пошкодження шкаралупи:



Для визначення запаху яйце беруть в руки і відмічають запах, який специфічний свіжому яйцю або які-небудь сторонні запахи.

При зберіганні з іншими товарами, що мають запах, або при зберіганні в сирій стружці яйця сприймають сторонній, але легко зникаючий запах, такі яйця відносяться до "запашистих".

Щоб встановити смак і запах вмісту яєць, їх варять таким чином: декілька яєць кладуть у марлевий мішечок, який занурюють у киплячу воду (після закінчення нагрівання) і одночасно в воду занурюють термометр. Якщо температура води знижується до 90°C, яйця тримають у воді 7 хв., при температурі води 80°C - 8 хв., а при 70°C - 9 хв. Після вказаного терміну, мішечок виймають з гарячої води і занурюють на 6 хв. у воду при 20°C. За цей час температура яєць знижується до 35-40° С. Для визначення запаху яйця розбивають його тупий кінець і відразу ж встановлюють запах повітряної камери. Потім дегустують окремо білок і жовток.

Фізико-хімічні показники якості яєць

Показники	Яйця							
	Дієтичні			Столові			Холодильникові	
	Відбірна	1 к.	2 к.	Відбірна	1 к.	2 к.	1 к.	2 к.
Стан Шкаралупи	Чиста	Чиста	Ціла	Чиста	Ціла	Міцна	Чиста, ціла, міцна	Чиста, ціла, міцна дозвол. незначна забруднен. у вигляді крапок
Повітряної камери і її висоти по великій осі мм.	Нерухома, не більше 4мм.			Нерухома не більш 4мм.	Дещо рухома, не більше 7мм.		Дещо рухоме не більше 9 мм.	
Жовтка	Міцний, ледве видимий, але контури не видимі, займає центральне положення і не рухається.			Міцний, мало помітний, може злегка рухатися, дозволяється невелике відхилення від центрального положення			Жовток рухається	
Білка	Щільний	Світлий	Прозорий	Щільний (дозволяється не достатньо щільний), світлий, прозорий.			Недостатньо щільний, прозорий.	
Маса яйця, не менша,г	65	55	45	65	55	45	55	45

Фізико-хімічні методи контролю якості яєць

Визначення свіжості і маси яєць

Овоскопірування засноване на властивостях свіжих яєць рівномірно просвічуватися на світлі. Несвіжі яйця просвічуються нерівномірно, уражені місця на загальному світлому фоні виявляються у вигляді темних плям, а зіпсовані яйця абсолютно не пропускають світло. Овоскопіруванням встановлюють також стан білка і жовтка. Овоскопірувати яйця краще в темному приміщенні. Яйця беруть в нахиленому положенні, при цьому тупий кінець повинен потрапляти до джерела світла в першу чергу. Повертати яйце слід обережно, але швидко (не менше 1 обороту), злегка похитуючи навколо короткої осі. Протягом цього повороту, який повинен бути за часом достатнім для огляду поверхні яйця, проглядають повітряну камеру, визначають її рухливість, стан білка і жовтка. Після цього проводять інший рух - від одного кінця до іншого так, щоб весь вміст яйця був проглянутий ще раз. На підставі результатів овоскопірування встановлюють ступінь свіжості яєць, а також їх пороки.

Висота повітряної камери яйця

Визначають по її великій осі лінійкою з прозорої целулоїдної пластинки, що має напівкруглий виріз. Для вимірювання висоти повітряної камери лінійку прикріплюють над отвором овоскопа, а яйце тупим кінцем поміщають в отвір приладу з боку лінійки, потім по ній визначають висоту повітряної камери по великій осі, вимірюючи відстань від поверхні білка до шкаралупи у тупого кінця.

Визначення стану
і розміру
повітряної камери

При визначенні стану повітряної камери встановлюють, в якому положенні вона знаходиться – нерухомому або рухомому. Якщо повітряна камера рухома, то при повороті яєць під час просвічування вона займає верхню частину незалежно від положення яйця. Це пояснюється тим, що в області повітряної камери розривається білкова оболонка і повітря проникає між оболонкою і білком. При цьому білок і жовток можуть бути свіжими або зіпсованими. Порок, пов'язаний з наявністю рухомої повітряної камери у яєць, називається відкачуванням. Такі яйця відносяться до харчових відходів.

Визначення
індексу жовтка

Шкаралупу яйця обережно, щоб не пошкодити жовткову оболонку, розрізають ножицями по екваторіальній лінії. Вміст виливають в чашку Петрі. Діаметр жовтка вимірюють штангенциркулем в двох взаємно перпендикулярних напрямках і беруть середнє значення, а висоту жовтка – мікрометром. Відношення висоти до діаметру жовтка називається індексом. У міру зберігання яєць індекс жовтка зменшується.

Визначення маси
яєць

Масу визначають зважуванням 10 яєць з точності до 1 р. Потім вибірково шляхом зважують поштучно і обчислюють середню масу одного яйця.

Органолептичні методи контролю якості яєчного порошку

Колір і структуру визначають при денному освітленні, звертаючи увагу на однорідність кольору і наявність грудочок.

Яєчний порошок повинен мати порошкоподібну або лускоподібну структуру. В його масі дозволяються грудочки, але вони повинні легко роздавлюватися. Колір яєчного порошку світло-жовтий, однорідний по масі.

Щоб визначити смак готують пробу: до 20г яєчного порошку, що знаходиться в фарфоровій чашці, додають 80 мл води і після ретельного перемішування і розтирання видержують протягом 15 хв. для набухання. Одержану суміш перемішують до однорідного стану, потім виливають на сковорідку і протягом 5-7хв запікають без масла при слабкому нагріванні, не допускаючи пригорання. Запечену масу охолоджують до кімнатної температури і потім визначають смак.

Запах визначають під час запікання і охолодження проби до кімнатної температури. Для цього 20г яєчного порошку поміщають у хімічний стакан, додають 20 мл киплячої води, перемішують скляною паличкою, одночасно визначають запах.

Фізико-хімічні методи контролю якості яєчного порошку

Визначення розчинності яєчного порошку арбітражним методом

Метод заснований на висушуванні сухого залишку в сушильній шафі.

В бюксу з точністю до 0,001г зважують 5г яєчного порошку. Наважку розтирають протягом 3-5хв у ступці з невеликою кількістю дистильованої води при 18-20°C, потім через лійку вливають у колбу на 250 мл. Залишок порошку в бюксі і в ступці змивають дистильованою водою так, щоб не створювалась піна. Потім увесь розчин переливають у мірну колбу на 500 мл. При закритій пробці вміст колби перемішують 25-30хв. Після перемішування вміст колби розливають у центрифужні пробірки і центрифугують протягом 20 хв. при частоті обертання 1000об/хв. для відділення нерозчинної частини порошку. Піпеткою беруть 20мл центрифугату і переносять у широку бюксу

або в чашку Петрі, попередньо ретельно висушену і зважену, бюкс або чашку Петрі з центрифугатом ставлять у сушильну шафу при 100-150 °С. Після випарювання рідини залишок продовжують сушити ще 2 год., після чого, охолодивши в ексікаторі, зважують з точністю до 0,001г. Кожне наступне висушування проводять протягом 1 год, до тих пір, поки різниця між результатами двох наступних зважувань буде не більше 0,001г. Розчинність яєчного порошку в перерахунку на суху речовину X_2 у відсотках розраховують за формулою:

$$X_2 = m \cdot 100 \cdot 250 \cdot 100 / 20 \cdot m_1 \cdot (100 - x)$$

де: 100 - кількість яєчного порошку, г;
250 - кількість дистильованої води в якій розведено 5 г порошку, мл.;
20 - кількість центрифугату, що взято для висушення, мл.;
m - маса сухого залишку після висушування 20 мл центрифугату.;
 m_1 - наважка яєчного порошку, г.;
x - вміст вологи в яєчному порошку.

Визначення кислотності яєчного порошку

Пробу для аналізу готують так, як і при визначенні розчинності яєчного порошку. Після перемішування 20 мг розчину яєчного порошку переносять у колбу з 10 краплями 20% спиртового розчину фенолфталеїну і титрують 0,01 нормальним розчином лугу до появи слабо-рожевого забарвлення. Щоб більш точно визначити кінець титрування, поряд з титруємою сумішшю ставлять другу (контрольну) для порівняння. Кислотність яєчного порошку X_3 в градусах рахують за формулою:

$$X_3 = V \cdot 250 \cdot 5 \cdot K / 10 \cdot 20$$

де: V - кількість 0,01 нормального розчину лугу, що пішла на титрування, мл.;
250 - кількість дистильованої води, в якій розведено 5 г порошку, мл.;
5 - коефіцієнт для перерахунку наважки на 100 г яєчної маси.
K - поправка для нормального розчину;
10 - коефіцієнт для переведення 0,01 розчину в 0,1 розчин;
20 - кількість суміші, взятої для титрування, мл.

Запитання для самоконтролю

1. Які методи контролю органолептичних показників якості яєць та яєчних продуктів існують?
2. Які методи контролю фізико-хімічних показників якості яєць та яєчних продуктів існують?
3. Як визначають свіжість яєць?
4. Яким методом визначають розчинність яєчного порошку?

Тема 3.8. Методи контролю якості та безпечності м'яса і м'ясних продуктів.

План лекції

1. Методи контролю якості м'яса забійних тварин та субпродуктів.
2. Методи контролю якості м'ясних виробів.

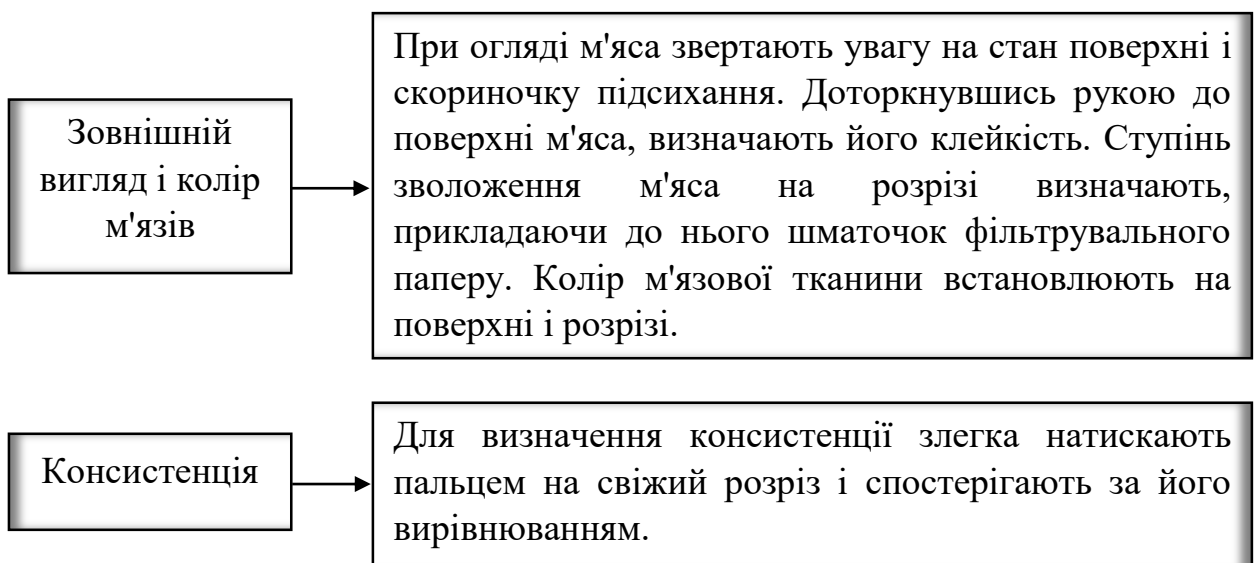
Органолептичні показники якості м'яса забійних тварин

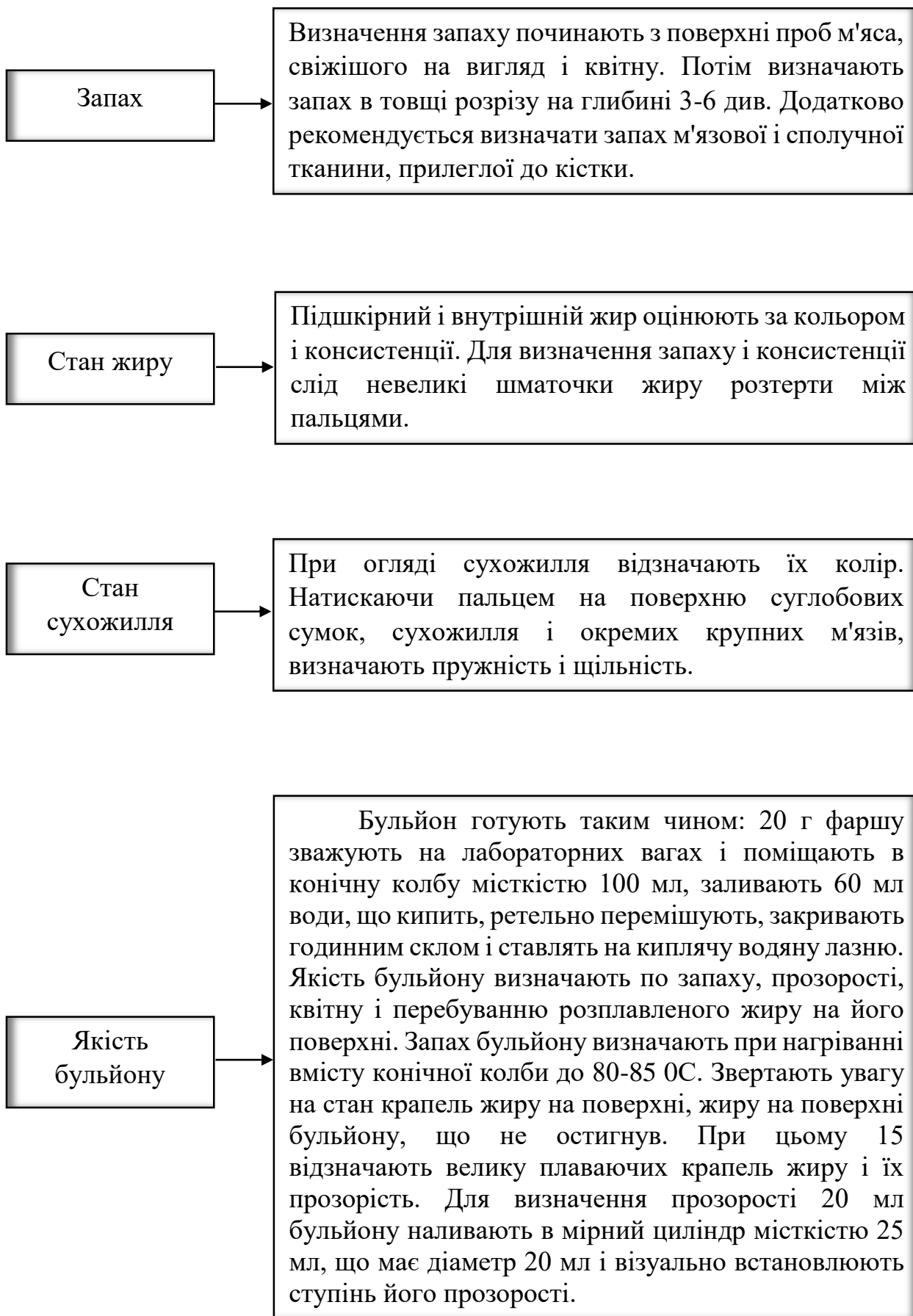
Показники	Характерні ознаки м'яса або субпродуктів		
	свіже	сумнівної свіжості	несвіже
Зовнішній вигляд і колір поверхні туші	Скориночка підсихання блідо-рожевого або блідо-червоного кольору, у розморожених туш – червоного кольору, жир м'який, частково забарвлений в яскраво-червоний колір	Поверхня в окремих місцях зволожена, злегка липка, така, що потемніла	Поверхня сильно підсохнула, покрита слизом мишастого кольору або цвіллю
М'язи на розрізі	Злегка вологі, не залишають вологої плями на фільтрувальному папері; колір – властивий м'ясу даного вигляду: для яловичини – від світло-червоного до темно-червоного, для свинини – від ясно-рожевого до червоного, для баранини – від червоного до червоно-вишневого, для ягнятини – рожевий	Вологі, залишають вологу пляму на фільтрувальному папері, злегка липкі, темно-червоного кольору; у розмороженого м'яса – з поверхні розрізу стікає злегка мутнуватої м'ясний сік	Вологі, залишають вологу пляму на фільтрувальному папері, липкі, червоно-коричневого кольору; у розмороженого м'яса з поверхні розрізу стікає каламутний м'ясний сік
Консистенція	На розрізі м'ясо щільне, пружне; ямка, що утворюється при натисканні пальцем, швидко вирівнюється	На розрізі м'ясо менш щільне і менш пружне; ямка, що утворюється при натисканні пальцем, вирівнюється поволі (протягом 1 хв), жир м'який, у розмороженого м'яса злегка розпушений	На розрізі м'ясо в'яле; ямка, що утворюється при натисканні пальцем, не вирівнюється, жир м'який, у розмороженого м'яса – рихлий, такий, що засалився
Запах	Специфічний, властивий свіжому м'ясу даного вигляду	Злегка кислуватий з відтінком затхлості	Кислий або затхлий, або слабогнилистий

Стан жиру	Яловичий жир має білий, жовтуватий або жовтий колір, консистенція тверда, при розчавлюванні кришиться; свинячий – має білий або блідо-рожевий колір, консистенція м'яка, еластична; баранячий – має білий колір, консистенція – щільна.	Жир не повинен мати запах осаливання або згіркнення. Жир має сірувато-матовий відтінок, злегка липне до пальців, може мати легкий запах осаливання.	Жир має сірувато-матовий колір, при розчавлюванні мажеється. Свинячий жир може бути покритий невеликою кількістю цвілі. Запах – згірклий.
Стан сухожилля	Пружні, щільні, поверхня суглобів гладка, блискуча. У розмороженого м'яса сухожилля м'які, забарвлені в яскраво-червоний колір.	Менш щільні, матово-білого кольору. Суглобові поверхні злегка покриті слизом.	Розм'якшені, сірувато-білого кольору. Суглобові поверхні покриті слизом.
Прозорість і аромат бульйону	Прозорий, ароматний.	Прозорий або каламутний, із запахом, не властивим свіжому бульйону.	Каламутний, з великою кількістю пластівців, різким, неприємним запахом.

Органолептичні методи контролю якості м'яса забійних тварин

Органолептичні методи передбачають визначення зовнішнього вигляду і кольору; консистенції; запаху; стан жиру і сухожилля; прозорості і аромату бульйону. Свіжість м'яса і м'ясних товарів рекомендується визначати при температурі 15-20 0С і природному освітленні.





Визначення кількості летких жирних кислот. Метод заснований на визначенні летких жирних кислот, що нагромаджуються в м'ясі при його зберіганні, при допомозі КОН або NaOH.

Для проведення аналізу необхідно скласти прилад для перегонки паром. До складу приладу входять дві плоскодонні або круглдонні колби об'ємом по 1 дм³, холодильник, краплі уловлювач. Навішування фаршу масою 25 г поміщають в круглдонную колбу. Туди ж додають 150 см³ 2% розчину серпів кислоти. У іншу колбу наливають дистильовану воду. Прилад збирають, як показано в ГОСТ. Під холодильник підставляють конічну колбу об'ємом 250 см³ і відзначають об'єм 200 см³. Дистильовану воду в плоскодонній колбі доводять до кипіння а паром, що утворюється, відгоняють летючі жирні кислоти до тих пір, поки в конічній колбі не збереться 200 см³ дистилату. Весь об'єм дистилату титрують 0,1 дм³ розчином NaOH з індикатором фенолфталеїном до появи незникаючого малинового забарвлення.

Паралельно за тих же умов проводять контрольний аналіз для визначення витрати NaOH на титрування дистилату з реактивом без м'яса.

Визначення рН м'яса і м'ясопродуктів. Для виявлення рН м'яса і м'ясопродуктів використовують декілька методів; колориметричний (індикаторний), експрес-метод з використанням індикаторного паперу «Ріфан», потенціометр, визначення рН за допомогою портативного вимірника.

Колориметричний, або індикаторний, метод. Метод заснований на властивості індикаторів змінювати забарвлення залежно від середовища рН.

Найпростішим методом є реакція м'яса на лакмус. Беруть два лакмусові папірці: червону в синю, змочують в дистильованій воді і вкладають в свіжий розріз м'яса. Через 5 хв. папірець виймають і визначають зміну кольору. Якщо синій лакмусовий папірець стає червоним, то реакція м'яса кисла, а якщо колір змінюється на синій, то реакція лужна.

Нейтральна і лужна реакції м'яса на лакмус викликають сумнів в свіжості м'яса. Точніші показники значень рН можна одержати за допомогою універсального індикатора, що має зони забарвлення у області рН від 3 до 11. Забарвлення порівнюють з кольоровою шкалою або з таблицею,

Значення рН можна визначити, приготувавши водний екстракт м'яса в співвідношенні 1:10. Для цього в поглиблення фарфорової пластинки або у фарфорову чашку вносять 1 см³ екстракту і додають 3-5 крапель універсального індикатора. Забарвлення порівнюють з даними таблиці

Потенціометричним методом визначення рН. рН м'яса і м'ясопродуктів визначають у водній витяжці, приготованій в співвідношенні 1 : 10 при екстрагуванні протягом 30 хв. з періодичним перемішуванням. Розчин фільтрують через паперовий або ватяний фільтр; Для вимірювання рН використовують рН — метр 340 або рН — метр 121 і ін.

Визначення аміаку в м'ясі і субпродуктах. Виявлення аміаку в м'ясі і субпродуктах свідчить про псування м'яса в результаті ферментативних або мікробіологічних процесів. Для визначення аміаку використовують реакцію Ебера і реакцію з реактивом Несслера.

Реакція Ебера заснована на тому, що аміак, що утворився за рахунок азоту білків, у присутності соляної, кислоти дає біла хмарку хлориду амонію. Печінка і нирки дають позитивну реакцію на аміак також в свіжому стані. Солонину і консервоване м'ясо досліджувати за допомогою реакції Ебера не можна, оскільки тріметіламін що міститься в них, реагує з реактивом, як і аміак. Реактив Ебера є сумішшю однієї частини 25 % соляної кислоти з відносною густиною 1,12 з трьома частинами 95 % етилового спирту і однією частиною ефіру.

Для дослідження в широку пробірку або циліндр наливають 3-5 см реактиву Ебера. Пробірку закривають пробкою, через яку проходить заломлена гачком скляна *паличка* або дрiт. До цього гачка прикріплюють шматочок м'яса і опускають його в пробірку так, щоб він знаходився на 1,5-2 см вище за рівень реактиву Ебера. У присутності аміаку навколо м'яса утворюється біла хмарка хлориду амонію.

Метод визначення продуктів первинного розпаду білків в бульйоні. У міру псування м'яса в приготованому з нього бульйоні при додаванні розчину сірчаноокислій міді спостерігається помутніння, потім утворення пластівців. У бульйоні з м'яса з явними ознаками псування у зв'язку із значним накопиченням продуктів розпаду білків випадає забарвлений желеподібний осад.

У конічну колбу місткістю 150-200 мл поміщають 20 г фаршу і наливають 60 мл води, що кипить. Вміст ретельно перемішують. Колбу закривають годинним склом і на 10 хв поміщають на киплячу водяну лазню. Гарячий бульйон фільтрують в пробірку через щільний шар вати завтовшки не менше 5 мм. Якщо після фільтрування в бульйоні залишаються пластівці білка, то його додатково фільтрують через фільтрувальний папір. У пробірку наливають 2 мл фільтрату, що остигнув, і додають 3 краплі 5%-ного водного розчину сірчаноокислої міді. Пробірку 2-3 рази струшують і ставлять в штатив. Через 5 хв відзначають результати реакції.

Органолептичні показники якості
ковбасних виробів

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	<p>Батони варених ковбас, батончики сосисок і сардельок з чистою сухою поверхнею без пошкодження оболонки, напливів фаршу, залипів, бульйонних та жирових набряків. М'ясні хліби з рівномірно обсмаженою поверхнею.</p>
Консистенція	<p>Пружна для ковбас і хлібів; соковита для сосисок та пружна, соковита для сардельок. Соковитість сардельок та сосисок визначають в гарячому стані.</p>
Вигляд фаршу на розрізі	<p>Ковбасні вироби з однорідною структурою: рожевий або світло-рожевий фарш рівномірно перемішаний без порожнин і сірих плям, у виробах з печінкою світло-сірого або сірого кольору. В варених ковбасах другого, третього сортів з однорідною структурою можлива наявність дрібних часточок сполучної тканини та прянощів. Ковбасні вироби з неоднорідною структурою: рожевий або світло-рожевий фарш з шматочками сала білого кольору або з блідно-рожевим відтінком, жиру-сирцю яловичого або баранячого, язика, грудинки, свинини яловичини тощо. На розрізі ковбас першого, другого та третього сортів з неоднорідною структурою, м'ясних хлібів першого та другого сортів дозволено наявність одиничних шматочків сала з жовтуватим відтінком без ознак осалювання.</p> <p>На розрізі ковбасних виробів можлива наявність дрібної пористості.</p>
Запах та смак	<p>Властиві даному виду продукту, з ароматом прянощів, в міру солоний, без стороннього запаху та присмаку.</p>
Форма, розмір та товарна	<p>Для варених ковбас: прямі або зігнуті батони довжиною від 15 см до 60 см, у черевах відкручені</p>

<p>відмітка(в'язання) батонів</p>	<p>півкільця чи кільця з внутрішнім діаметром не більше ніж 25 см.</p> <p>Для сосисок: батончики довжиною від 14 см до 32 см, для сардельок: батончики довжиною до 11 см, діаметром від 32 мм до 44 мм.</p> <p>Для м'ясних хлібів: прямокутна, у вигляді трапеції або іншої форми вагою не більше ніж 3 кг.</p> <p>Варені ковбаси, м'ясні хліби кожної назви мають особисту товарну відмітку. Для варених ковбас у натуральній та штучній немаркованій оболонці: з поперечними перев'язками на кінцях, посередині батона; в синюгах – по всій довжині через 5-10 см; у міхурах – овальної форми, перев'язані хрестоподібно; для м'ясних хлібів товарну відмітку визначають на поверхні великою літерою назви хліба.</p>
---------------------------------------	---

Органолептичні методи контролю якості м'ясних виробів

Органолептична оцінка проводиться для визначення зовнішнього вигляду, смаку, аромату, консистенції та інших показників за допомогою органів відчуття. При органолептичній оцінці якості м'ясних продуктів використовують наступні методи.

Метод «одного зразка», – оцінюється продукт шляхом порівняння зразка продукту з «еталоном», який зберігається в пам'яті дегустатора (тобто дегустатор знає, яким повинен бути цей продукт). Методом «одного зразка» можна оцінювати послідовно кілька зразків.

Метод порівняння – порівняння 2-х, 3-х і більше зразків, для оцінки загальної якості та виявлення якісних відмінностей. - Метод порівняння двох зразків (парне порівняння) – визначення якісних відмінностей між двома зразками продукту (А і В), один з яких вибирається за контрольний.

Метод порівняння трьох зразків (трикутне порівняння) – для достовірного визначення якісних відмінностей між двома зразками, поданих у вигляді трьох проб, з яких дві ідентичні, а третя відрізняється за якістю від двох інших. Зразки продукції дегустують в такій послідовності: в першу чергу оцінюють продукти, що мають слабо виражений (тонкий) аромат, менш солоні та гострі, потім – продукти з помірним ароматом і солоністю, після цього – продукти з сильно вираженим ароматом, солоні та гострі.

В останню чергу оцінюють вироби в підігрітому вигляді (сосиски, сардельки і т. ін.) і термічно оброблені (пельмені, котлети та інші напівфабрикати). Порядок їх подання також визначається ступенем вираження аромату і смаку. Так, наприклад, запах, смак, соковитість сосисок і сардельок визначають в гарячому вигляді, для чого їх опускають у теплу воду (50-60 °С) і доводять до кипіння.

Соковитість сосисок та сардельок в натуральній оболонці можна визначати проколюванням. У місцях проколу соковитої продукції повинна виступити крапля рідини.

Фізико-хімічні показники якості м'ясних виробів

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %, не менше ніж	25
Масова частка білка, %, не більше ніж	12
Масова частка жиру, %, не більше ніж	63
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	6
Масова частка нітриту натрію, %, не більше ніж	0,003
Температура в товщі продукту під час випуску в реалізацію, °С	Від 0 до 12

Фізико-хімічні методи контролю якості ковбасних виробів

Масова доля вологи визначається прямими (шляхом відгонки) і непрямими методами (висушуванням, рефрактометричним, по густині розчину). Найбільш розповсюдженим є метод висушування (ГОСТ (9793). Арбітражний метод базується на висушуванні до постійної маси при температурі 100 - 105°С до тих пір, коли різниця між подальшими зважуваннями не перевищуватиме 0,002 г. Прискорений метод відрізняється

більш високими температурами (160 - 180°C) і швидкістю отримання результатів, однак являється менш точним.

Масова доля білка визначається фотометричним (заснован на мінералізації проби по К'ельдалю і фотометричному вимірюванні інтенсивності забарвлення індофенолового синього, яке пропорційне кількості аміаку у мінералізаті) і по К'ельдалю (заснован на мінералізації проби по К'ельдалю, відгонці аміаку в розчин сірчаної кислоти з подальшим титруванням досліджуваної проби) методами з подальшим перерахунком азоту на білок (коефіцієнт 6,25). Виражається у % від маси продукту.

Масова доля жиру визначається методом з використанням екстракційного апарату Сокслета, який заснований на витяганні загального жиру гексаном або петролейним ефіром температурою кипіння 50...60°C в екстракційному апараті Сокслета з подальшим визначенням жиру шляхом зважування. Виражається у % від маси продукту.

Масова доля солі визначається аргентометричним методом, сутність якого заключається у титруванні отриманої витяжки розчином нітрата аргентума у присутності індикатора хромовоокислого калію до утворення кирпично-червоного забарвлення, виражається у відсотках і розраховується по кількості нітрату аргентума, який пішов на титрування.

Масова доля нітриту натрія визначається шляхом екстрагування проби гарячою водою, осадженням білків, фільтруванням. Отримання червоного забарвлення шляхом додавання амінобензолсульфаміду і N-1-етилендіаміндегідрохлориду. Виражається в мг нітриту натрія на кг, або у %.

Температура в товщі продукту (при випускі) визначається рідинноскляними (не ртутними) термометрами, вмонтованими в металеву оправу з діапазоном вимірів температури від 0 до 100°C і ціною поділки 1°C.

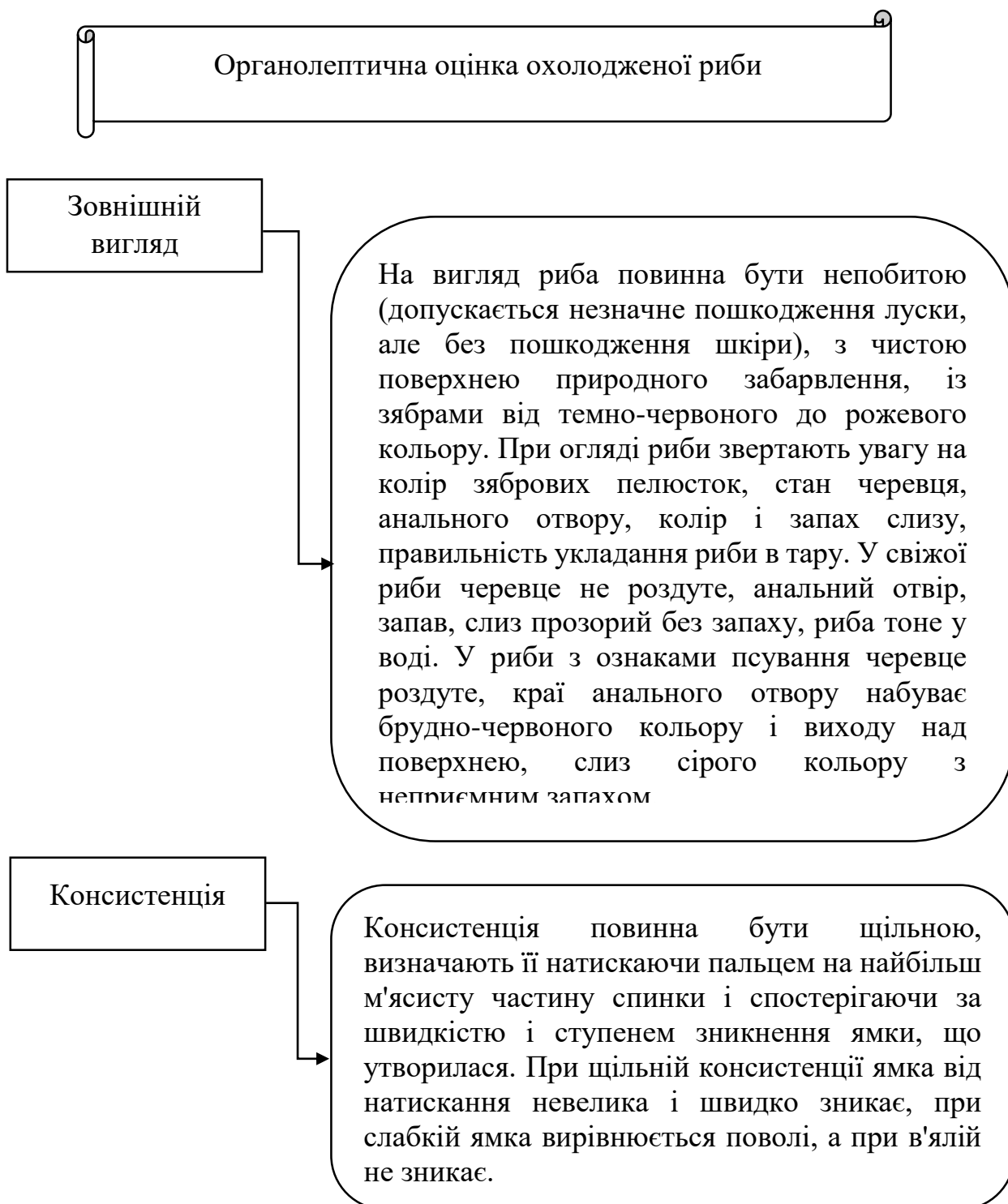
Запитання для самоконтролю

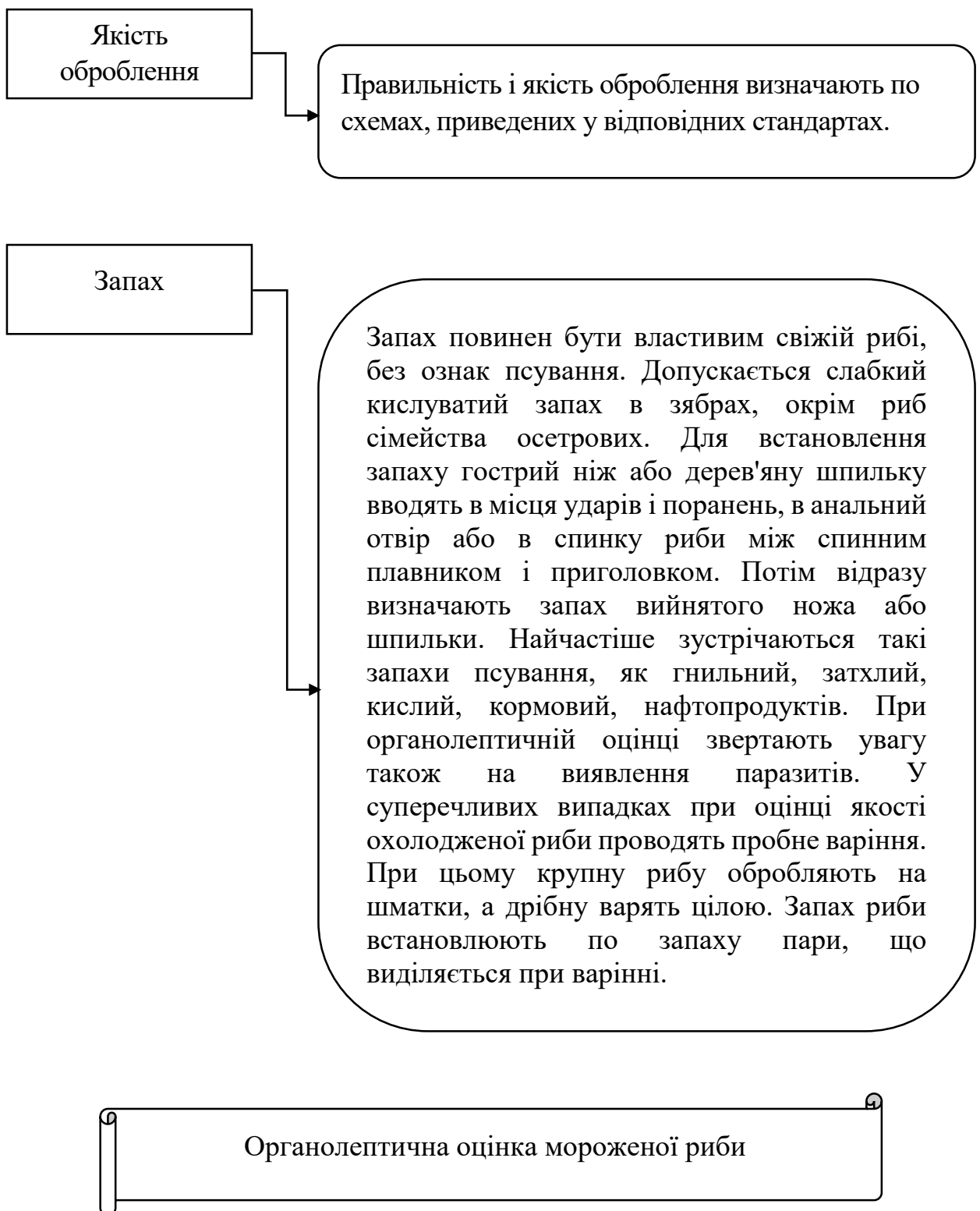
1. Які органолептичні показники якості м'яса забійних тварин та субпродуктів враховуються під час дослідження?
2. Назвіть основні фізико-хімічні показники м'яса забійних тварин та субпродуктів.
3. Які методи контролю органолептичних показників м'яса забійних тварин та субпродуктів існують?
4. Які методи контролю фізико-хімічних показників якості м'яса забійних тварин та субпродуктів існують?
5. Назвіть основні органолептичні та фізико-хімічні показники м'ясних виробів.
6. Які методи контролю органолептичних та фізико-хімічних показників м'ясних виробів існують?

Тема 3.9. Методи контролю якості та безпеки риби і рибних продуктів

План лекції

1. Методи контролю якості охолодженої риби.
2. Методи контролю якості мороженої риби.
3. Методи контролю якості солоної і маринованої риби.





Відповідно до вимог стандарту морожену рибу розділяють по довжині або масі так само, як і охолоджену. Залежно від виду оброблення морожена риба може бути необробленою, потрошеною з головою або обезголовленою. Якість мороженої риби оцінюють на вигляд, якості оброблення, консистенції і запаху. Визначають також ступінь замороження риби, товщину і стан глазури у глазурованої риби.

Зовнішній вигляд

Зовнішній вигляд мороженої риби оцінюють по таких ознаках, як чистота і забарвлення її поверхні, угодована, наявність механічних пошкоджень, поява жовтого забарвлення або цвілі. Поверхня риби повинна бути чистою, природного забарвлення, у риби мокрою і льдосолевого контактного заморожування поверхня може бути такою, що потьмяніла. Риба не повинна мати зовнішніх пошкоджень. Можливі зміни кольору в результаті крововиливів (характеристика цих змін у різних риб приводиться в стандарті).

Якість оброблення

Встановлюють відповідність способу оброблення вимогам стандартів і технічних умов і роблять висновок про наявність відхилень від правильного оброблення. Допускаються лише невеликі відхилення від правильного оброблення риби.

Консистенція

Після розморожування риби консистенцію м'яса визначають тими ж способами, що і у охолодженої риби. Рибу розморожують при 15-20°C у воді або на повітрі до температури в товщі м'яса 0-5°C.

Запах

Після розморожування запах риби встановлюють так само, як і у охолодженої. Запах повинен бути властивим свіжій рибі, без ознак псування.

Ступінь
замороження
риби

Рибу простукують дерев'яним предметом. Якщо при цьому звук виразний, то риба вважається задовільно замороженою. Якщо риба підморожена або злегка відтанула, то звук глухий.

Товщина і стан
глазури

Глазур'ю покривають найбільш цінну рибу (сьомгу, осетрові і ін.). Глазур повинна бути у вигляді рівного шару крижаної скориночки і не відставати від риби при легкому постукуванні. При цьому звертають увагу на дефекти глазури (повітряні прошарки між льодом і рибою, бульбашки, тріщини). Для визначення товщини глазури її сколюють із спини риби і вимірюють лінійкою або штангенциркулем.

Органолептична оцінка солоної і маринованої риби

Зовнішній
вигляд

При огляді зовнішнього вигляду риби відзначають наявність механічних пошкоджень голови, зривів шкіри, поламаних зябрових кришок, а також побитість луски, цілісність черевця, потемніння або пожовтіння лускатого покриву, поверхнєве пожовтіння («іржу») і глибину його проникнення. Перевіряють, чи немає на поверхні риби, в зябрах і в черевній порожнині личинок мухи або яких-небудь вад.



Органолептичні методи дослідження ікряної продукції

Колір

Білуги: від світло-сірого до майже чорного; осетрової: з жовтуватим або коричневим відтінком; севрюжної: від світло-сірого до майже чорного; лососевих риб: червоний; щучої: світло-жовтий. Колір визначають оглядом всього вмісту упаковки, допускається присутність одиничних рожево-червоних плям. Дослідження проводять одночасно з визначенням запаху і смаку, оглядом частини ікряної маси, піднятою лопаткою

Консистенція

у зернистої ікри осетрових і лососевих риб, а також у пробійної ікри консистенцію визначають при температурі 18-20 °С шляхом зовнішнього огляду і встановленням ступеня відділення ікринок одна від одної, виявлення ступеня пружності і міцності оболонок ікринок за допомогою обережного натискання шпателем на поверхню ікри, спостереження за швидкістю і ступенем відставання ікри від стінок при нахилі банки з ікрою, підняття ікри лопаткою по всій висоті бочки, розжовування ікри з визначенням смаку. Ікринки повинні легко відділятися одна від іншої, при обережному натисненні шпателем ікра повинна бути пружною, а оболонка – міцною.

Запах і смак

Запах специфічний, відповідний запаху риби, у якої відбиралася ікра. Запах і смак ястична ікри визначають на поверхні і всередині ястиків при його розрізуванні. Запах і смак ікри, упакованої в банки масою нетто 350 г і менш, визначають у всьому вмісті банки, де запах і смак специфічний, відповідний запаху риби, у якої відбиралася ікра

Залежно від способу обробки риби лабораторними методами визначають розмір (або масу), масовий склад, в солоній рибі встановлюють зміст солі. Рибу, відібрану для лабораторного дослідження, очищають від механічних забруднень і луски, але не миють. Морожену рибу заздалегідь розморожують. Дрібну рибу (тюлька, хамсу, каспійську кільку та ін.) пропускають через м'ясорубку цілком без оброблення. Для аналізу крупної риби беруть тільки м'ясо, тобто без шкіри і кісток. Якщо маса кожного обробленого екземпляра риби більше 500 г, то для подальшого подрібнення беруть тільки одну подовжню (праву або ліву) половинку риби. При масі однієї подовжньої половинки риби понад 1 кг її розрізають на поперечні шматки шириною 2-4 см; потім для подрібнення на м'ясорубці беруть м'ясо від половини всього числа шматків, відібраних через один. Дрібну нерозібрану рибу або пробу м'яса крупної риби пропускають щонайшвидше двічі через м'ясорубку; фарш ретельно перемішують і частина його (250-300 г) переносять в широкогорлу колбу, звідки він потім поступає на дослідження.

Визначення масового складу риби. Масовим складом риби називають співвідношення маси окремих частин її тіла і органів; виражають його у відсотках від маси риби в цілому. Він змінюється залежно від виду риби, її фізіологічного стану, способу оброблення і так далі Дані про масовий склад враховують при встановленні норм виходу напівфабрикатів, готової продукції і відходів, при калькуляції вартості продукції і так далі При визначенні масового складу крупну і середню рибу зважують. Потім видаляють луску, плавники, відрізають голову, витягують нутроці, відокремлюючи при цьому внутрішні органи. Потім з тушки зрізають філе, відокремлюючи м'ясо від кісток, і знімають з нього шкіру. Зважують різні частини і розраховують співвідношення їстівних частин риби. При визначенні масового складу дрібної риби видаляють голову, хвостовий плавник і нутроці; тушку (разом з кістками і шкірою), що залишилася, приймають за їстівну частину риби.

Визначення вмісту кухонної солі. Вміст кухонної солі визначають аргентометричним (арбітражним) методом. З навішування досліджуваного продукту отримують водну витяжку кухонної солі, певний об'єм якої після нейтралізації титрують розчином азотнокислого срібла у присутності індикатора хромокислого калія до утворення цегляно-червоного осаду. При титруванні азотнокисле срібло утворює з хлоридами білий осад хлористого срібла. Після того, як іони хлора виявляться зв'язаними, надлишок азотнокислого срібла реагує з хромокислим калієм, утворюючи забарвлений осад. Поява цегляно-червоного фарбування розчину указує на кінець титрування іонів хлора. По кількості розчину азотнокислого срібла, витраченого на титрування, розраховують процентний вміст кухонної солі в

продукті. Аргентометричний метод застосовують як арбітражний при визначенні змісту кухонної солі в різних харчових продуктах.

Визначення реакції середовища (рН). Метод визначення рН ґрунтується на вимірюванні електрорушійної сили електрода, зануреного у випробуваний розчин. Її величина залежить від концентрації водневих іонів. Наважку фаршу 20 г, зважену з похибкою не більше 0,01 г, слід помістити в стаканчик або фарфорову чашку і без втрат перенести, змиваючи гарячої дистильованою водою через лійку, в мірну колбу ємністю 250 см³. У колбу долити дистильовану воду з температурою 80 ° С. Вміст колби добре струснути і залишити стояти на 30 хв, час від часу струшуючи. Потім вміст колби охолодити до кімнатної температури, долити дистильованою водою до мітки і, закривши пробкою, добре перемішати. Рідина профільтрувати через сухий складчастий фільтр або вату в сухий склянку. У посудину перевіреного приладу налити досліджуваний розчин, помістити в нього кінці електродів, включити прилад і зняти показання за шкалою рН-метра. Вимірювання рН слід проводити 2. .. 3 рази, кожен раз виймаючи електроди з розчину, і при вимірюванні знову занурюючи їх у розчин. Значення рН має бути виражене як середнє арифметичне цих визначень, розбіжність між двома паралельними визначеннями не повинно перевищувати 0,1 одиниці.

Визначення вмісту золи. Метод заснований на повному спалюванні органічних речовин, видаленні продуктів їх згоряння та визначенні залишилася мінеральної складової частини (золи) досліджуваного матеріалу.

Визначення електроопору тканин риби-сирцю та охолодженої риби. Метод заснований на зміні величини електроопору тканин риби при зміні її якості. Про якість риби судять по величині відношення (коефіцієнта) електроопору, визначеного при низькій частоті, до електроопору, визначеному при високій частоті. Електропровідність тканин риби (наприклад, тріски) в різних ділянках тіла неоднакова і залежить від температури. З підвищенням температури електропровідність знижується.

Визначення вологуютримуючої здатності (ВУЗ) м'яса (фаршу) риби і вироблених з них продуктів. Метод заснований на виділенні води з наважки досліджуваного матеріалу шляхом її пресування і визначенні кількості води, що залишилася в навішуванні ваговим способом або за площею «вологого» плями.

Визначення загальної деформації м'яса риби. Визначення цього показника повинно здійснюватися за допомогою автоматичного пенетрометра, дія якого заснована на вимірі ступеня стиснення (здавлювання) пуансона в м'ясо риби під дією постійного навантаження (100 г) протягом певного проміжку часу (5 с). Виміри повинні проводитися тричі, при цьому точка дотику пуансона з рибою повинна щоразу зміщуватися. Остаточний результат слід обчислювати як середнє арифметичне з трьох визначень, розрахунок проводять з точністю до 0,1 мм.

Фізико-хімічні методи дослідження ікр'яної продукції

Визначення величини вакууму в банках з ікр'ю за допомогою вакуумметра

Визначення масової частки води висушуванням при 100-105°C. Метод заснований на виділенні (випаровуванні) води з продукту при тепловій обробці і визначенні зміни маси його зважуванням

Визначення масової частки куховарської солі аргентометричним методом. Метод заснований на взаємодії хлористого натрію з азотнокислим сріблом в присутності хромовоокислого калію з утворенням червоного осаду - хромовоокислого срібла

Визначення азоту летучих основ титриметричним методом. Вільні і пов'язані летучі основи відганяють з парою. Аміак, що утворюється взаємодіє з сірчаною кислотою. Надлишок сірчаної кислоти відтитрують лугом уротропіна в кислому середовищі до формальдегіда, окисленні його йодом в мурашину кислоту в лужному середовищі з подальшим титруванням надлишку йода тиосульфатом натрію

Визначення сорбінової кислоти колориметричним методом. Метод заснований на здатності малонового альдегіду, в який окислюється сорбінова кислота в кислому середовищі, утворювати забарвлений комплекс з тиобарбітуровою кислотою

Визначення наявності піску. Метод заснований на термохімічній мінералізації (спалення, обробка соляною кислотою) наважки ікри і ваговому визначенні піску.

Запитання для самоконтролю

1. Які органолептичні показники якості риби та рибної продукції?
2. Назвіть основні фізико-хімічні показники якості риби та рибної продукції.
3. Які методи контролю органолептичних показників якості риби та рибної продукції?
4. Які методи контролю фізико-хімічних показників якості риби та рибної продукції?

Тема 3.10. Методи контролю якості та безпеки консервів

План лекції

1. Органолептична оцінка якості консервів.
2. Герметичність банок.
3. Співвідношення складових частин вмісту; маса нетто.

Органолептична оцінка

При органолептичній оцінці визначають зовнішній вигляд і герметичність тари, стан внутрішньої поверхні металевої тари і вміст консервів.

Зовнішній вигляд тари. Оглядаючи тару перш за все звертають увагу на наявність і стан етикеток або літографічних відтиснень. Перевіряючи зовнішній вигляд тари, відзначають видиме порушення герметичності, патьоки, здуття кришок і донець. У жорстких банок звертають увагу на деформацію корпусу донець, на дефекти подовжнього шва.

Стан внутрішньої поверхні жерстяної тари. Для визначення стану внутрішньої поверхні жерстяної тари її розкривають, звільняють від вмісту, ретельно промивають водою і досуха протирають. Темні плями, що є на поверхні тари, можуть утворитися в результаті розчинення лугу і оголення заліза. Відзначають також стан лаку або емалі, наявність і розміри напливів припою усередині банок.

Вміст консервів. Органолептичну оцінку вмісту консервованих продуктів визначають відповідно до вимог стандарту. Визначають зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенцію, якість укладання, стан заливки і так далі. Залежно від способу вживання консервів в їжу їх досліджують в холодному або розігрітому вигляді.

Перевірка герметичності банок. Герметичність банок встановлюють занурюючи в теплу воду. Порядок проведення аналізу. Банки, підготовлені для дослідження, поміщають у воду, заздалегідь нагріту до кипіння. Шар води над поверхнею банок повинен бути не менше 25-30 хв, а температура води після занурення в неї консервних банок – не нижче 85 0С. Банки витримують у воді 5-7 хв спочатку на денці, а потім на кришці. Поява цівки бульбашок повітря, що виходять з банки, указує на її негерметичність.

Визначення співвідношення складових частин вмісту і маси нетто консервів. У м'ясних консервах визначають зміст м'яса, бульйону, жиру і желе. З підігрітої банки зливають в стакан бульйон разом з жиром і приєднують до нього що дрібно відділяються від м'яса жир, потім банку з м'ясом, що залишилося, зважують, звільняють від вмісту, миють гарячою

водою, висушують, знов зважують і встановлюють масу м'яса і масу нетто консервів. Жир, що остигнув в стакані, видаляють з бульйону і зважують. По різниці між масою нетто і масою м'яса з жиром знаходять масу бульйону. Обчислюють зміст м'яса, бульйону і жиру у відсотках до маси нетто консервів. Кількість желе в м'ясних консервах визначають в охолодженому стані. Желе збирають ложечкою, а потім зважують. По різниці між масою нетто і масою м'яса встановлюють масу жиру, желе і бульйону.

Визначення співвідношення складових частин вмісту і маси нетто консервів. Зважені банки досліджуваних рибних консервів з вмістом розкривають і підігрівають в сушильній шафі або на водяній лазні до 35-36°C. З банки протягом 15 мін зливають рідку частину в стакан або фарфорову чашку, причому кожні 5 мін банку з вмістом кілька разів струшують. Злив рідку частину, банку з консервами зважують. По різниці встановлюють масу рідкої частини. Потім банку звільняють від вмісту, визначають масу порожньої банки і масу нетто консервів. Масу риби знаходять по різниці між масою нетто і масою рідкої частини. Результат виражають у відсотках. Рибні пресервы. Консервований продукт переносять в тарілку, відокремлюючи від риби пінцетом або вилкою прянощів і спеції. Потім зважують рибу і після миття і сушки банку. Масу заливки знаходять по різниці між масою нетто і масою риби. Результат виражають у відсотках.

Запитання для самоперевірки

1. Як проводять органолептичну оцінку якості консервів?
2. Як перевіряють герметичність банок?
3. Як визначають співвідношення складових частин вмісту і маса нетто консервів?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Янчева М. О. Ідентифікація м'ясних продуктів за нормативними показниками : навчальний посібник / М. О. Янчева, В. М. Онищенко, В. А. Большакова. – Х. : ХДУХТ, 2013. – 202 с.
2. Методи контролю якості харчової продукції : навчальний посібник / О. І. Черевко, Л. М. Крайнюк, Л. О. Касілова та ін. – Х. : ХДУХТ, 2005. – 230 с.
3. Исследование продовольственных товаров : учебное пособие / Л. А. Боровикова, А. И. Гримм, А. Л. Дорофеев и др. – М. : Экономика, 1980. – 336 с.
4. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / За ред. В. І. Хоменка. – К. : Сільгоспосвіта, 1995. – 716 с.
5. Санитарно-гигиенические методы исследования пищевых продуктов и воды : справочное пособие / Под ред. Г. С. Яцулы. – К. : Здоровья, 1991. – 288 с.
6. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М. : КолосС, 2004. – 571 с.
7. Димань Т. М. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів : підручник / Т. М. Димань, Т. Г. Мазур — К. : Видавничий центр «Академія», 2011. — 516 с.
8. Черевко О. І. Методи контролю продукції тваринництва та рослинних жирів : навчальний посібник / Черевко О. І.; за заг. ред. Л. М. Крайнюк. — 2-ге вид., перероб. і доп. — Суми : ВТД "Університетська книга", 2009. — 300 с.
9. Черевко О. І. Методи контролю якості харчової продукції : навчальний посібник / [О. І. Черевко, Л. М. Крайнюк, Л. О. Касілова та ін.] ; за заг. ред. Л. М. Крайнюк — Суми : Університетська книга, 2012. — 512 с.
10. Варакута С.А. Управление качеством продукции: Учебное пособие. — М.: Изд-во «ИНФРА-М», 2001.
11. Варакута С.А. Управление качеством продукции. — М.: Изд-во РИОР, 2004.

Навчальне електронне видання
комбінованого використання
Можна використовувати в локальному та мережному режимах

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ПРОДУКЦІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Опорний конспект лекцій
для студентів денної та заочної форм навчання, спеціальності
181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми
«Технології харчових продуктів тваринного походження»

Укладачі:
ГОЛОВКО Тетяна Миколаївна

Відповідальний за випуск зав. кафедри технології м'яса
канд. техн. наук, доц. Камсуліна Н.В.

Видано в авторській редакції

Підп. до друку _____ р. Один електронний оптичний диск (CD-ROM);
супровідна документація. Об'єм даних 32 Мб. Тираж 50 прим.
