

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО ТА ТУРИСТИЧНОГО
БІЗНЕСУ

Жмудь А.В.

ЗАГАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

*Методичні вказівки до виконання
лабораторних робіт*

для студентів, які навчаються за спеціальністю 181 «Харчові
технології» освітньої програми «Ресторанні технології»
СВО «Бакалавр» денної та заочної форм навчання

**Одеса
2024**

УДК: 664

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Загальні технології харчових виробництв» для студентів, які навчаються за спеціальністю 181 «Харчові технології» освітньої програми «Ресторанні технології» СВО «Бакалавр» денної та заочної форм навчання / А.В. Жмудь. Одеса: МГУ, 2024. 93 с.

Укладач:

А.В. Жмудь, кандидат технічних наук, доцент кафедри

Рецензент:

І. К. КОСТЕЦЬКА, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, кафедра Харчових технологій, Уманський національний університет садівництва

**Рекомендовано до друку рішенням Вченої Ради
Міжнародного гуманітарного університету
(протокол № 1 від 31.08.2024)**

ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Метою навчальної дисципліни «**Загальні технології харчових виробництв**» є надання теоретичних знань про сукупність процесів, технологічних етапів і технологічних операцій, що забезпечують виробництво харчових продуктів заданої якості; ознайомлення з закономірностями і процесами, які виявляються спільними для технологій різних харчових виробництв; ознайомлення з комплексним підходом до удосконалення різних технологій; набуття практичних навичок, необхідних для майбутньої виробничої діяльності.

Основними завданнями вивчення дисципліни **Загальні технології харчових виробництв** є надання здобувачам освіти знань з питань сучасних технологій харчових виробництв різноманітних галузей.

ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ ТА ДОСЯГНЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

У процесі реалізації програми дисципліни «Загальні технології харчових виробництв» формуються наступні компетентності із передбачених освітньою програмою:

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми технічного і технологічного характеру, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства та у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів харчових технологій.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК 1. Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 9. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК 10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові) компетентності

СК 1. Здатність впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу.

СК 3. Здатність організовувати та проводити контроль якості і безпечності сировини, напівфабрикатів та харчових продуктів із застосуванням сучасних методів.

СК 4. Здатність забезпечувати якість і безпеку продукції на основі відповідних стандартів та у межах систем управління безпечністю харчових продуктів під час їх виробництва і реалізації.

СК 5. Здатність розробляти нові та удосконалювати існуючі харчові технології з врахуванням принципів раціонального харчування, ресурсозаощадження та інтенсифікації технологічних процесів.

СК 9. Здатність проектувати нові або модернізувати діючі виробництва (виробничі ділянки).

СК 12. Здатність формувати комунікаційну стратегію в галузі харчових технологій, вести професійну дискусію.

Навчальна дисципліна «Загальні технології харчових виробництв» забезпечує досягнення програмних результатів навчання (РН), передбачених освітньою програмою:

ПРН 1. Знати і розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій.

ПРН 4. Проводити пошук та обробку науково-технічної інформації з різних джерел та застосовувати її для вирішення конкретних технічних і технологічних завдань.

ПРН 5. Знати наукові основи технологічних процесів харчових продовольчої сировини під час технологічного перероблення.

ПРН 6. Знати і розуміти основні чинники впливу на перебіг процесів синтезу та метаболізму складових компонентів харчових продуктів і роль нутрієнтів у харчуванні людини.

ПРН 7. Організовувати, контролювати та управляти технологічними процесами переробки продовольчої сировини у харчові продукти, у тому числі із застосуванням технічних засобів автоматизації і систем керування.

ПРН 8. Вміти розробляти або удосконалювати технології харчових продуктів підвищеної харчової цінності з врахуванням світових тенденцій розвитку галузі.

ПРН 9. Вміти розробляти проекти технічних умов і технологічних інструкцій на харчові продукти.

ПРН 12. Вміти проектувати нові та модернізувати діючі підприємства, цехи, виробничі дільниці із застосуванням систем автоматизованого проектування та програмного забезпечення.

ПРН 13. Обирати сучасне обладнання для технічного оснащення нових або реконструйованих підприємств (цехів), знати принципи його роботи та правила експлуатації, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів запроектованого асортименту.

ПРН 14. Підвищувати ефективність виробництва шляхом впровадження ресурсощадних та конкурентоспроможних технологій, аналізувати стан і динаміку попиту на харчові продукти.

ПРН 16. Дотримуватися правил техніки безпеки та проводити технічні та організаційні заходи щодо організації безпечних умов праці під час виробничої діяльності.

ПРН 17. Організовувати процес утилізації відходів та забезпечувати екологічну чистоту виробництва.

ПРН 24. Здійснювати технологічні, технічні, економічні розрахунки в рамках розроблення та виведення харчових продуктів на споживчий ринок, вести облік витрат матеріальних ресурсів.

Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Знати:

- розуміти основні концепції, теоретичні і практичні проблеми в галузі харчових технологій;
- характеристику галузей харчових виробництв;
- характеристику етапів і операцій технологічного процесу виробництва харчових продуктів;
- призначення та технологічні властивості основної сировини;
- технологічні схеми та суттєві технологічні процеси харчових виробництв;
- показники якості харчових продуктів.

Вміти:

- складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів запроектованого асортименту;

- підвищувати ефективність виробництва шляхом впровадження ресурсоощадних та конкурентоспроможних технологій, аналізувати стан та динаміку попиту на харчові продукти;

- розробляти і удосконалювати технології харчових продуктів підвищеної харчової цінності з урахуванням світових тенденцій розвитку галузі;

- забезпечувати чітку роботу підприємства, виробництво конкурентоспроможної, якісної та безпечної харчової продукції, впроваджувати мало- та безвідходні технології, забезпечувати екологічну чистоту роботи харчових підприємств та закладів ресторанного господарства.

Здобуття теоретичних знань і формування практичних **навичок** щодо:

- складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів запроектованого асортименту;

- підвищувати ефективність виробництва шляхом впровадження ресурсоощадних та конкурентоспроможних технологій, аналізувати стан та динаміку попиту на харчові продукти;

- розробляти і удосконалювати технології харчових продуктів підвищеної харчової цінності з урахуванням світових тенденцій розвитку галузі;

- забезпечувати чітку роботу підприємства, виробництво конкурентоспроможної, якісної та безпечної харчової продукції, впроваджувати мало- та безвідходні технології, забезпечувати екологічну чистоту роботи харчових підприємств та закладів ресторанного господарства.

Лабораторна робота № 1

Тема 1. Загальна характеристика харчових виробництв.

Вивчення особливостей сировини та асортименту.

Характеристика технології як науки. Об'єкти, предмети та завдання

Мета: навчитися аналізувати харчові виробництва за технологічними процесами переробки рослинної та тваринної сировини, засвоїти їх класифікацію, складати структурні схеми технологічних ліній з виробництва різних харчових продуктів.

Матеріали і обладнання: ДСТУ на відповідні види сировини і готової продукції, технологічні інструкції з виробництва різних видів харчових продуктів, лабораторні прилади для визначення фізичних і фізико-хімічних властивостей сировини та готової продукції.

Загальні теоретичні положення:

Харчова технологія як наукова дисципліна належить до числа прикладних галузей знання і відрізняється від інших технологій об'єктом, предметом і завданням.

Об'єктом харчової технології є окремі операції, лінії та комплексні технологічні процеси виробництва харчових продуктів: борошна, мяса, молока, хліба, цукерок, вина, консервів та ін.

Предмет харчової технології можна визначити як систему уявлень, категорій, принципів та законів проектування ефективних технологічних процесів, які склалися в харчовій технології в процесі її становлення і розвитку (найменування процесів, продуктів та напівфабрикатів, методи визначення їх якості та кількісних характеристик, закономірності технологічних процесів).

Основні завдання харчової промисловості (забезпечення заданих або оптимальних властивостей готової продукції, відповідність виробництва екологічним та безпечним умовам для працюючих та ін.) можуть бути виконані тільки при врахуванні основних технологічних принципів: найкращого використання сировини, скорочення часу проведення процесів, найкращого використання енергії, устаткування, утилізації відходів.

Різноманітність видів сировини та напрямів її використання, методів технологічної обробки та асортименту готової продукції визначають необхідність класифікації харчових виробництв, що дозволяє об'єднати споріднені за класифікаційними ознаками виробництва в певні групи та аналізувати їх з метою пошуку найбільш ефективних організаційних, управлінських, технологічних, маркетингових та інших рішень.

Класифікація харчових виробництв будується в залежності від виду сировини, способів її технологічної обробки та асортименту готової продукції. Вся сукупність вітчизняних харчових виробництв входить до складу

Агропромислового комплексу (АПК). **За видом переробляємої сировини** в структурі АПК виділяють 8 підкомплексів:

1. **Хлібопродуктовий**, до складу якого входять борошномельне, круп'яне, макаронне виробництва та хлібопечення.
2. **М'ясо-молочний** – включає виробництва з переробки худоби та птиці, м'ясопереробні підприємства, молочне, масло- та сиропереробні виробництва, молочноконсервні підприємства.
3. **Олієжировий** – утворюють підприємства з виробництва олії та маргаринів, кулінарних та інших жирових продуктів.
4. **Флодоовочевий** об'єднує виробництва плодоовочевих консервів, сушених плодів і овочів, цукру, крохмалю, патоки.
5. **Бродильних виробництв** – охоплює підприємства з пивоваріння, спиртове виробництво, дріжджове, виноробне, лікєро-горілчане, слабоалкогольних та безалкогольних напоїв.
6. **Харчосмаковий** складається з кондитерського, харчоконцентратного, соляного, чайного, кавового та тютюнового виробництв.
7. **Яйцепродуктовий** – включає підприємства, що займаються переробкою свіжих яєць свійської птиці на сушені або заморожені яєчні продукти.
8. **Рибопродуктовий** – займається розведенням, вирощуванням, виловом і переробкою рибної та іншої водної сировини.

В залежності від способу добування і обробки сировини харчові підприємства поділяють на дві групи – добувні та переробні. Переважна більшість відноситься до переробних. Їх діяльність зводиться до первинної або подальшої глибокої переробки вихідної сировини. І тільки підприємства соляної та рибодобуваючої галузі відносяться до добувних, тому що їх діяльність пов'язана з добуванням та сортуванням сировини, яка потім використовується в інших галузях харчових виробництв.

За способом отримання кінцевого або цільового продукту підприємства об'єднуються в чотири групи:

1. підприємства, які вилучають один або декілька корисних компонентів з переробляємої сировини. До таких підприємств відносяться цукрово-бурякове, борошномельне, круп'яне, крохмальне, олійне тощо.
2. підприємства, які при виробництві цільового продукту видаляють з сировини некорисні або надлишкові компоненти і тим самим концентрують тобто підвищують вміст корисних речовин. До цієї групи підприємств відносяться плодо- та овочесушильні, маслоробні, сироробні тощо.
3. підприємства, продукцію яких отримують шляхом комбінування різних видів сировини або проміжних продуктів. Це кондитерські, консервні, харчоконцентратні, чайні, тютюнові, кавові виробництва.
4. підприємства, що переробляють продукцію інших підприємств, тобто продукцію, яка вже пройшла первинну переробку (макаронне, лікєро-

горілчане, цукрорафінадне, рибопереробне, м'ясопереробне, маргаринове тощо).

За ступенем або глибиною переробки вихідної сировини харчові виробництва об'єднуються у дві групи – підприємства з первинної та вторинної переробки. В першу групу первинної переробки входять підприємства, які здійснюють початкову (первинну) переробку сільськогосподарської сировини: цукрово-бурякове, картопляно-крохмальне, спиртове, тварино - та птахопереробне тощо. Підприємства другої групи здійснюють подальшу більш глибоку переробку продукції, отриманої після первинної переробки. До них відносяться – лікєро-горілчані (переробляють спирт), кондитерські (використовують цукор, борошно, масло тощо), ковбасні (переробляють м'ясо, сало, субпродукти), хлібобулочні і макаронні виробництва (борошно, крупа тощо).

За принципом покладеним в основу технології виробництва продукції, підприємства можна поділити:

1. підприємства, технології яких базуються на процесах бродіння: пивоваріння, виноробства, виготовлення м'яких та твердих сирів, хлібобулочне та кисломолочне виробництво тощо.
2. підприємства, що засновані на використанні механічної або термічної обробки: борошномельне, круп'яне, макаронне, консервне виробництва.
3. підприємства, виробництво яких засновано на використанні фізико-хімічних перетворень сировини (екстрагування, розчинення, дифузія, адсорбція тощо): виробництво цукру з буряка або цукрового очерету, з виробництва лікєрогорілчаної та безалкогольної продукції тощо.
4. підприємства, виробництво яких засновано на використанні суто хімічних перетворень сировини: маргаринове, крохмале-патокове, виробництва гідролізатів, синтетичних барвників, ароматизаторів, вітамінів, смакових та підсолоджуючих речовин.

Згідно з технологією виробництва продуктів харчування всі технологічні лінії харчових виробництв розподіляють на три групи, кожна з яких представляється узагальненою структурною схемою, що відображає особливості кожної групи виробництва. У структурі кожної технологічної лінії можна виділити три стадії виробництва: підготовчу, основну і завершальну.

На підготовчій стадії виробництва сировину підготовлюють до переробки, тобто проводиться такі операції як очищення, миття, сортування, калібрування. На основній стадії відбуваються всі технологічні перетворення, які необхідні для отримання певної продукції (подрібнення, розварювання, протирання, центрифугування, гомогенізація, обсмаження, випаровування, випікання, фасування, сушіння тощо). На завершальній стадії виробництва продукції надають товарний вигляд (тара, пакування, етикетування, маркування тощо).

За побудовою технологічних ліній або організаційною структурою харчові виробництва поділяють на послідовні, паралельні і комбіновані.

До підприємств з паралельною структурою відносяться виробництва продуктів на основі багатокомпонентних сумішей. Окремі види сировини та напівфабрикати складових рецептури повністю включаються до складу цільового продукту. Наприклад, кондитерське виробництво, хлібопекарське, макаронне, харчоконцентратне тощо.

Структура технологічних ліній цієї групи підприємств має наступний вигляд:



У цьому випадку використовується значна кількість паралельних потоків на підготовчій стадії, які на основній стадії з'єднуються в один загальний потік згідно до рецептурного складу і технології виробництва певних видів харчових продуктів. Паралельні потоки на основній стадії використовують тільки тоді, коли необхідно підвищити продуктивність, випустити інші сорти продукції, збагатити харчові продукти біологічно активними компонентами.

До підприємств з послідовною структурою відносяться виробництва в яких потік сировини послідовно проходить весь ланцюг технологічних операцій, а отримана продукція за компонентним складом суттєво не відрізняється від початкового складу сировини. Наприклад, консервування цілих овочів та фруктів, виготовлення швидкозамороженої плодоовочевої продукції, отримання продукції за допомогою сушіння, цукрорафінадне виробництво тощо.

Структура технологічних ліній цієї групи підприємств має наступний вигляд:



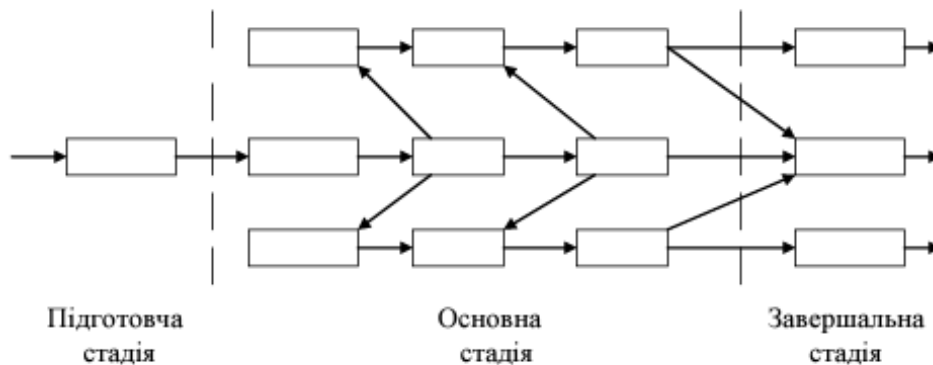
Особливістю цих підприємств є послідовне проведення технологічних операцій від початкової до кінцевої стадії з одним видом основної сировини. Паралельні потоки на основній стадії використовують тільки тоді, коли необхідно підвищити продуктивність, випустити інші сорти продукції, збагатити харчові продукти біологічно активними компонентами.

До підприємств з комбінованою структурою відносяться виробництва в яких поєднуються принципи побудови технологічних ліній двох перших груп

виробництв і кінцевий продукт отримують одним або кількома існуючими способами (екстракція, фільтрування, сортування, пресування) з вихідної сировини (цукрове, борошномельне, масло-екстракційне, крохмале-патокове).

Лінії цих виробництв складаються з послідовно виконаних технологічних операцій з великою кількістю поворотних потоків продукту і багаторазово повторюваних технологічних впливів, які найчастіше відбуваються в однотипних машинах і апаратах.

Структура технологічних ліній цієї групи підприємств має наступний вигляд:



Такі харчові виробництва мають складну структуру основної стадії. Значна кількість харчових виробництв включають різні комбінації трьох типів технологічних виробництв.

Методика виконання роботи

1. Викладач пропонує студенту один із варіантів завдання – технологічну лінію виробництва певного харчового продукту.

2. Студент повинен ознайомитись з ДСТУ на сировину і з технологічними інструкціями на виготовлення заданої продукції, виписати основні технологічні операції з переробки сировини, допоміжних матеріалів, напівфабрикатів, їх послідовність, обладнання, яке використовується, а також показники, що підлягають контролю у готовій продукції.

3. Ознайомившись з класифікацією харчових виробництв та типами структурних схем, студент повинен скласти структурну технологічну схему виробництва за описом технології і встановити до якої групи підприємств відноситься виробництво даного продукту.

4. Отримані результати оформити протоколом, в якому повинні бути відображені мета роботи, розглянута та проаналізована задана технологічна схема виробництва харчового продукту, складена структурна схема технологічної лінії виробництва.

Варіанти завдань

1. Скласти структурну схему технологічних ліній з виробництва хлібобулочних, макаронних, харчоконцентратних продуктів (хліб, булочки, батони, макарони, харчоконцентрати тощо).
2. Скласти структурну схему технологічних ліній з виробництва кондитерських виробів (карамель, цукерки, печиво, зефір, мармелад тощо).
3. Скласти структурну схему технологічних ліній з виробництва продуктів громадського харчування (супи, соуси, страви і гарніри із овочів та грибів, із круп, бобових, м'яса, птиці, риби тощо).
4. Скласти структурну схему технологічних ліній з отримання продукції бродильного виробництва (пиво, вино, горілка, слабоалкогольні та безалкогольні напої тощо).
5. Скласти структурну схему технологічних ліній з виробництва м'ясомолочних продуктів (молоко, вершки, масло, кисломолочні сири, тверді сичужні сири, морозиво, ковбаси варені, ковбаси копчені, шинка тощо).
6. Скласти структурну схему технологічних ліній продукції олієжирового виробництва (маргарин, олія, кулінарні жири, майонез тощо).
7. Скласти структурну схему технологічних ліній продукції консервного виробництва (консерви плодови, овочеві, сокові, плодоовочеві, плодоягідні тощо).
8. Скласти структурну схему технологічних ліній виробництва цукру, крохмалю, патоки.

Звіт про лабораторну роботу

Протокол повинен містити вступ, короткий огляд літератури, мету дослідження, методику проведення роботи, навести структурну схему з описом технологічних операцій. Наприкінці зробити короткий висновок по роботі.

Контрольні запитання

1. Характеристика технології як науки. Об'єкти, предмети та завдання
2. Класифікація харчових виробництв за видом перероблюємої сировини.
3. Визначення технологічного процесу, операції, характерні відмінності.
4. Розподіл харчових виробництв за способом отримання кінцевого продукту.
5. Розподіл харчових виробництв за глибиною переробки сировини.
6. Розподіл харчових виробництв за побудовою технологічних ліній або організаційною структурою
7. За якими принципами відбувається розподіл технологій?
8. Види технологічних схем і способи їх оформлення.

Лабораторна робота № 2

Тема 2. Технологія зберігання зерна. Визначення вологості зерна основним методом та зараженості зерна.

МЕТА: Ознайомитися з методикою визначення вологості основним методом. Визначити вміст води в зерні основним методом. Ознайомитись з методикою визначення явної і прихованої форми зараженості зерна.

Матеріали і обладнання: Млинок лабораторний, ваги технічні; совки, шпателі; аналізна дошка, сітчасті металеві бюкси, сушильна шафа, ексикатор. сита d1,5; 2,5. Зерно пшениці, ячменю, нуту, сочевиці, кукурузи.

Загальні положення

Визначення вологості зерна

1. Для визначення вологості зерна використовують такі прилади сушильна шафа, ексикатор, технічні ваги з різноважками. Висушування розмеленого зерна проводять у відкритих бюксах у сушильній шафі при $t=130^{\circ}\text{C}$, яка встановлюється при допомозі контактного термометра.

2. Для визначення вологості із середньої проби, яка виділена по ГОСТ 135863-83, відбирають $300 \pm 10\text{г}$ зерна. Його кладуть в посуд, який герметично закривають і витримують в лабораторії в звичайних умовах $t= 20 \pm 5^{\circ}\text{C}$, поки температура в посуді не набуде температури навколишнього середовища.

В наважці відібраного зерна спочатку визначають вологість на електровологомірі для вибору варіанта методу визначення вологості. Якщо вологість зерна нижче, ніж 17% для зерна вівса і кукурудзи до 15,5%, то визначають методом без попереднього підсушування.

З наважки 300г зерна відбирають наважку масою 20г і подрібнюють на лабораторному млині. Зерно пшениці, жита, рису, гречки, проса, сорго, кукурудзи /в зерні/, гороху, квасолі, сочевиці, віки, чини, розмелюють 30 сек, зерно ячменю, вівса, люпину-60 сек.

Крупність помелу періодично контролюють просіюванням вручну на ситах $\varnothing 1\text{мм}$ і №08-3хвилини. В подрібненому продукті частини розміром 0,8мм повинні складати не менше 50%, розміром більше-1мм не більше 5%. З ексикатора виймають чисті просушені бюкси і зважують до другого знака. З розмеленого та просіяного зерна беруть дві паралельні наважки масою $5,00 \pm 0,05\text{г}$. Подрібнене зерно всіх культур крім кукурудзи висушують 40 хвилин, кукурудзу в зерні - 60 хвилин при $t=130^{\circ}\text{C}$. По закінченню експозиції висушування бюкси з подрібненим зерном виймають з шафи, закривають кришками і ставлять в ексикатор до повного охолодження (на 20 хвилин). Охолоджені бюкси - зважують до другого знака і ставлять в ексикатор до кінця розрахунків.

Вологість зерна розраховують за формулою:

$$X = 20 \cdot (m_1 - m_2),$$

m_1 - маса наважки розмеленого зерна до висушування

m_2 - маса наважки розмеленого зерна після висушування.

Всі розрахунки проводять до сотих.

Допустима розбіжність результатів в двох паралельних визначеннях не повинно перевищувати 0,2%.

За кінцевий результат визначення вологості зерна приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень. В документах про якість, вологість записують округлюючи до першого десяткового знака.

В картках для аналізу результат записують без заокруглення. При контрольних визначеннях вологості допустима розбіжність між контрольними і початковими визначеннями не повинно перевищувати:

0,5%- для зернових культур;

0,7%- для кукурудзи в зерні і бобових культур;

0,8%- для качанів кукурудзи.

РЕЗУЛЬТАТИ:

№ п / п	Вид зерна	Номер бюкси	Маса бюкси	Маса бюкси з розмеленим зерном до висушування, г	Маса бюкси з розмеленим зерном після висушування, г	Усушка, г	Розрахунки вологості у %	Середньоарифметичне значення, %	Розбіжність фактична, %	Розбіжність допустима, %

2. Визначення зараженості зерна в явній формі

При пошаровому відборі проб аналіз проводять по середній пробі, відібраній окремо від кожного шару і зараженість встановлюють по пробі, в якій виявлено найбільшу кількість шкідників.

Зерна, у вигляді грудок, обплетені гусеницями метеликів, розбирають руками. Виявлених шкідників приєднують до загальної кількості шкідників у середній пробі. Після цього середню пробу зерна зважують, а потім просівають через набір сит з отворами діаметром 1,5 і 2,5мм вручну протягом 2 хв. Приблизно при 120 колових рухах за хвилину, або механізованим способом.

Якщо температура зерна нижче 5°C, то схід і прохід через сито відігривають при темп. 25-30°C протягом 10-20хв, щоб викликати активізацію шкідників, які знаходяться в стані заціпеніння.

Схід з сита з отворами діаметром 2.5мм поміщають на лабораторну дошку, розрівнюють тонким шаром і розбирають вручну при допомозі шпателя, виявляючи наявність крупних шкідників: великого борошняного хрущака, смолисто-бурого хрущака і ін.

Прохід через сито діаметром 2.5мм поміщають на біле скло лабораторної дошки, а прохід через сито діаметром 1,5мм- на чорне скло, розсипаючи тонким шаром. Прохід через сито діаметром 1,5мм розглядають під лупою. Мертвих шкідників відносять до смітної домішки. Одержану кількість живих шкідників перераховують на 1 кг зерна і встановлюють ступінь зараженості зерна.

Ступені зараженості

Ступені зараженості	Довгоносик	Кліщ
I	Від 1 до 5	Від 1 до 20
II	Від 6 до 10	Більше 20
III	Більше 10	

Визначення прихованої форми зараженості зерна.

Метод - шляхом розколювання зерен. Для аналізу беруть 50г і відбирають 50 зерен і вручну розколюють по борозенці і візуально визначають кількість заражених зерен.

В кінці роботи одержані результати порівнюють з ГОСТом 13586-83 і робимо висновок чи дане зерно підлягає прийманню.

Результати:

Визначення зараженості в явній формі

Маса середнього зразка _____ г

Вид шкідників _____

Кількість екземплярів шкідників у зразку _____

Кількість шкідників у 1 кг зерна _____

Ступінь зараженості: кліщем _____

Довгоносиком _____

ВИСНОВОК:

Хід роботи:

Студенти діляться на групи, обирають вид зерна і проводять дослідження, оформляючи результати. Вкінці проводять захист протоколу

Контрольні запитання

1. Особливості визначення вологості зерна.
2. Які є методи визначення вологості?
3. До якої крупності розмелюють зерно?
4. Яка розбіжність при паралельних визначеннях?
5. Методи визначення зараженості зерна.
6. Ступені зараженості зерна.

Лабораторна робота №3 Технологія борошна, крупів та комбікормів. Визначення асортименту і оцінка якості борошна

МЕТА: Ознайомитися асортиментом борошна та з методикою визначення показників якості борошна.

Матеріали і обладнання: Борошно пшеничне різних сортів, технічні ваги, ваги електронні, чистий папір, хімічний стакан місткістю 100 см³, гаряча вода(60°C), дощечка або скло розміром 50x150 мм, шпатель, глибока ємкість (каструля або чашка) з водою, прилад Пекара, дротяні сита № 056 і № 067, аркуш паперу або

скло, лупа 5-10-кратного збільшення, колекція шкідників хлібних злаків, фарфорові чашки місткістю 100-200 см³ і 1-2 дм³, покривне скло, градуйована піпетка на 15-20 см³, густе сито, лінійка, розчин йоду в йодистому калії, хімічний стакан об'ємом 100-200 см³, рушник.

Загальні положення

Із зерна **пшениці** на борошномельних заводах виробляють: борошно хлібопекарське – крупчатку, вищого, першого, другого сортів та оббивне; борошно макаронне – вищого сорту (крупку) і першого сорту (напівкрупку) з твердої та м'якої пшениці; крупи манні, крупку пшеничну подрібнену.

Розподіл борошна на сорти залежить від наявності в ньому оболонки, кількість яких визначається за зольністю. Так, у борошна вищого сорту зольність не перевищує 0,55 %, тобто, в ньому майже відсутні оболонки і воно складається тільки з ендосперму. Борошно першого сорту має не більше 0,75 %, а другого – не більше 1,25 % золи. Борошно оббивне одержують майже з цілого очищеного зерна з виходом 96 %. Із зерна **жита** виробляють: борошно хлібопекарське – сіяне, обдирне, оббивне. Із **суміші жита та пшениці** виробляють: житньо-пшеничне борошно; пшенично-житнє оббивне борошно. У процесі переробки зерна в борошно одержують побічні продукти: мучку кормову пшеничну; висівки пшеничні й житні. При підготовці зерна пшениці та жита до помелу виділяють: відходи 1 і 2 категорії (кормові); відходи 3 категорії (не кормові).

Методика виконання роботи

Вивчення класифікації, асортименту і норм якості борошна

Борошно класифікується за видами, типами і сортами. Вид борошна залежить від вихідної сировини - зерна, з якого воно одержане. На типи борошна розподіляють залежно від його цільового призначення. **Товарний сорт** борошна залежить від технології переробки зерна.

Асортимент і норми якості пшеничного хлібопекарського борошна наведено у ГОСТ 26574-85 "Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия", ДСТУ 2209-93 "Борошно, побічні продукти і відходи. Терміни та визначення", житнього хлібопекарського борошна - у ГОСТ 7045-54 "Мука ржаная хлебопекарная", житньо-пшеничного оббивного борошна у ГОСТ 12183-66 "Мука ржано-пшеничная обойная хлебопекарная", соєвого дезодорованого борошна - у ГОСТ 3898-56 "Мука соевая дезодорированная. Технические условия"; кукурудзяного - у ГОСТ 14176-69 "Мука кукурузная". Дослідження органолептичних показників, вологості, ураженості шкідниками хлібних злаків, кислотності, кількості і якості сирової клейковини проводять за ГОСТ 9404-60 "Мука і отруби. Методи испытаний", вміст металодомішок - за ГОСТ 20239-74 "Мука, крупа и отруби".

Органолептична оцінка якості борошна

Органолептично у борошні досліджують запах, смак, колір і хрускіт (вміст мінеральних домішок). Для визначення **запаху** беруть 20 г борошна, висипають

на чистий папір, зігрівають диханням і досліджують на запах. Для посилення відчуття запаху борошно пересипають у стакан, обливають гарячою водою при температурі 60°C, потім воду зливають і визначають запах. Запах доброякісного борошна - специфічний, слабовиражений, приємний. Не допускаються запахи плісняви, затхлості та інші сторонні запахи, що виникають через погане зберігання борошна і переробку недоброякісної сировини. **Смак і хруст** визначають, розжовуючи одну-дві наважки борошна масою 1 г кожна. Смак борошна повинен бути слабовираженим, трохи солодкуватим без кислого, гіркого та інших сторонніх присмаків. Солодкий смак буває у борошна, одержаного із пророслого зерна. Сторонні присмаки виникають внаслідок прокисання та зігрівання борошна, наявності в ньому полику, гірчаку, в'язелю. Під час розжовування борошна не повинен відчуватися хруст. Він відчувається за наявності понад 0,03% твердих мінеральних домішок або 0,15-0,18 % м'яких порід (крейди, глини). **Колір** борошна залежить від природи зерна, повного або часткового видалення оболонки, крупності помелу. За кольором борошна можна орієнтовно визначити його сорт. Колір борошна визначають, порівнюючи досліджуваний зразок з еталоном або з описом у стандарті. На чисту суху дощечку (або скло) розміром 50x150 мм насипають випробоване борошно масою 3-5 г і борошно устанавленого зразка. Гладенькою лопаткою або ребром скла розрівнюють (без зміщення) обидві порції борошна з таким розрахунком, щоб вийшов шар завтовшки 5 мм і обидва зразки стикалися між собою. Потім поверхню борошна згладжують і, накривши скляною пластинкою, спресовують. Ребром лопатки або скла зрізують краї спресованого шару, так щоб на дощечці залишилася плитка борошна у вигляді прямокутника, після чого визначають колір за сухою пробою. Потім дощечку з борошном, обережно нахиливши, занурюють у посудину з водою. Після припинення виділення бульбашок повітря дощечку виймають, дають борошну обсохнути протягом 2-3 хв, визначають колір за мокрою пробою.

Таблиця 1. Показники якості борошна

Найменування показника	Характеристика і норма для борошна сортів			
	вищого	першого	другого	обивного
Колір	Білий або білий з жовтим відтінком	Білий або білий з жовтим відтінком	Білий з жовтим або сірим відтінком	Білий з жовтим або сірим відтінком з частинками оболонки
Запах	Власний пшеничному борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий			
Вміст мінеральних домішок	При розжовуванні борошна не повинно залишатися хрусту			

Смак	Властивий борошну без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий			
Вологість, %, не більше	15,0	15,0	15,0	15,0
Зольність, в перерахунку на СР, % не більше	0,55	0,75	1,25	Не менше, ніж на 0,07 % нижча зольності зерна, але не більше 2,0 %
Крупнота помела, %-залишок на ситі, не більше	5 №43	2 №35	2 №27	
Прохід через сито, не менше	-	80 №43	65 №38	35 №38
Клейковина сира, вміст, % не менше	24,0	25,0	21,0	18,0
Якість клейковини	Не нижче 2-ої групи			
Металомагнітні домішки, мг на 1 кг борошна	3	3	3	3
Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	Не допускається			

Фізико-хімічні показники якості

Визначення масової частки вологи (ГОСТ 9404-60)

Вологість борошна є важливим показником його якості. Вона не повинна перевищувати 15 % (для соєвого незнежиреного та напівзнежиреного – 9 %, для знежиреного – 10 %). При вологості понад 15 % виникає вільна волога,

активізуються ферментативні процеси, що впливають на зміну властивостей борошна, створюють сприятливі умови для його пліснявіння, прокисання і згіркнення. Борошно з підвищеним вмістом вологи одержують під час переробки сирого зерна, неправильного зберігання і вентилявання, потрапляння атмосферних опадів. Масову частку вологи визначають за методикою, описаною у лабораторній роботі № 1. Результати визначень заносять у табл.3.1.

Визначення зараженості борошна шкідниками хлібних злаків.

Борошно, уражене шкідниками, належить до нестандартного і реалізації не підлягає. Для визначення зараженості сортове борошно (виділене із середньої проби) масою 1 кг просіюють крізь дротяне сито № 056, а оббивне борошно - крізь дротяне сито № 067 і № 056. Прохід крізь сито № 056 використовують для визначення ураженості кліщами, а рештки на ситах № 056 і № 067 - для визначення ураженості шкідниками інших видів (жуками, лялечками, личинками).

Після просіювання залишок на ситі (№ 056 і № 067) розсипають тонким шаром на аркуші паперу і ретельно розглядають, щоб установити наявність шкідників. Для визначення зараженості борошна кліщами після його просіювання від проходу крізь сито № 056 відбирають із різних місць 5 наважок масою по 20 г кожна. Наважки окремо вміщують на скло або на дошку для аналізів, вирівнюють і злегка пресують за допомогою аркуша паперу або скла для одержання рівної поверхні завтовшки 1-2 мм. Виникнення на поверхні борошна здуття і борозенок вказує на ураженість борошна кліщами. Зараженість борошна шкідниками хлібних злаків визначають у борошні, температура якого становить 18...20°C, при нижній температурі.

Визначення кислотності борошна (ГОСТ 27493-87).

Показник кислотності не нормується стандартом на борошно, але застосовується на практиці. Кислотність характеризує свіжість і доброякісність борошна. Кислотність за бовтанкою свіжого пшеничного борошна знаходиться у таких межах, град: вищий сорт - 1-2; 1 сорт - 3-3,5; 2 сорт - 4-4,5; оббивне - 4-4,5. Під час зберігання кислотність борошна зростає.

Для визначення **кислотності** борошна за бовтанкою беруть наважку¹ $5 \pm 0,01$ г, поміщають її в суху конічну колбу місткістю 150-200 см³ і приливають 50 см³ дистильованої води. Колбу струшують 2-3 хв до повного зникнення грудочок борошна, далі додають 4-5 краплин 1-відсотковою розчину фенолфталеїну і титрують розчином гідроокису натрію концентрації 0,1 моль/дм³ до появи яскраво-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом хвилини. Кислотність (X) борошна у градусах визначають за формулою

$$X = \frac{V * 100}{m * 10} * K, \quad (3.1)$$

де V - об'єм розчину гідроокису натрію концентрації $0,1 \text{ моль/дм}^3$, мл;

m - наважка борошна, г;

$1/10$ -коефіцієнт перерахунку розчину гідроксиду натрію концентрації $0,1 \text{ моль/дм}$ на 1 н. ;

K - поправочний коефіцієнт до титру розчину гідроокису натрію концентрації $0,1 \text{ моль/дм}$.

Кінцевий результат виводиться як середнє арифметичне з 2-3 –х титрувань.

Визначення кількості та якості сирої клейковини (ГОСТ 9404-60)

Хлібопекарські властивості пшеничного борошна визначаються багатьма факторами, найбільш важливим із яких є клейковина. Цей показник характерний тільки для пшеничного борошна.

Клейковина - це в'язка еластична маса, яку створено набухлими у воді спирто-лужними розчиненими білками борошна типу гліадину і глютеніну. Здатність білків не розчинятися у воді дозволяє виділити їх з тіста і визначити кількість і якість. Кількість клейковини визначають відмиванням водорозчинних речовин (крохмаль, оболонки та інші) вручну або за допомогою приладу. На технічних вагах зважують наважку борошна масою 25 г з точністю до $0,1 \text{ г}$. Їх поміщають у фарфорову чашку, доливають 13 см^3 водопровідної води, температура якої $18 \pm 2^\circ\text{C}$. За допомогою шпателя замішують борошно до одержання однорідного тіста. Після цього тісто добре проминають руками, скатують його у вигляді кульки, кладуть у фарфорову чашку, для запобігання звітрювання накривають склом і залишають на 20 хв при кімнатній температурі, щоб борошно рівномірно наситилось водою та для набухання білків, після чого починають відмивання крохмалю та оболонок. Відмивання ведуть без перерви обережно, спостерігаючи за тим, щоб разом з крохмалем не підмивались частинки клейковини. Промивну воду міняють 3-4 рази, причому кожного разу її проціджують крізь густе сито для видалення випадково відірваних клаптиків клейковини, які збирають із сита і приєднують до загальної маси клейковини. Відмивання проводять до тих пір, поки оболонка не буде повністю вимита, а вода, що стікає під час віджимання клейковини, прозора. Клейковину можна також відмивати під слабким струменем води, температура якої $18 \pm 2^\circ\text{C}$, над густим ситом.

Повноту відмивання клейковини можна перевірити наступним чином:

- до краплі води, віджатої з відмитої клейковини, додають краплю розчину йоду в йодистому калії - відсутність синього забарвлення свідчить про повне видалення крохмалю;

- в чисту воду, налиту у вимитий стакан, віджимають із клейковини 2-3 краплі промивної води. Крохмаль у клейковині відсутній повністю, якщо немає муті.

Відмиту клейковину добре віджимають руками, витираючи її час від часу сухим рушником. Віджату клейковину зважують на технічних вагах з точністю до 0,01 г. Після першого зважування клейковину ще раз промивають впродовж 5 хв під струменем води, знову віджимають і зважують. Різниця між двома зважуваннями не повинна перевищувати 0,1 г. Кількість клейковини (X) виражають у відсотках до наважки борошна масою 25 г.

$$X = \frac{M_1 * 100}{M_2}, \quad (3.2)$$

де M_1 – маса сирої клейковини, г;

M_2 – маса наважки борошна, г

Якість клейковини оцінюють за її кольором, розтяжністю та еластичністю. **Колір** клейковини визначають перед зважуванням і характеризують термінами "світла", "сіра" і "темна". Розтяжність (властивість клейковини розтягуватися в довжину) і еластичність (властивість клейковини відновлювати початкову форму після зняття розтягувального зусилля) клейковини визначають після установаження кольору і кількості.

Від остаточно відмитої і зваженої клейковини відділяють і зважують клейковину масою 4 г, якщо відмито менше за 4 г, то якість визначають у фактично відмитій масі. Зважений шматочок клейковини зминають пальцями 3-4 рази, роблять кульку і вміщують у чашку з водою, температура якої становить $18 \pm 2^\circ\text{C}$, на 15 хв.

Результати дослідження заносять у табл. 3.1, порівнюють їх із вимогами ГОСТу, аналізують і роблять висновок щодо якості борошна.

Таблиця 3.1 - Оцінка якості борошна

Показники	Дослід	Вимоги ГОСТу
Запах		
Смак		
Колір		
Хруст		
Масова частка вологи, %		
Кислотність, град		
Зараженість шкідниками хлібних запасів		

Кількість клейковини		
----------------------	--	--

Контрольні питання

1. За якими органолептичними показниками визначається якість борошна?
2. Чим пояснюється підвищена зольність низьких ґатунків борошна?
3. Як визначається вологість борошна?
4. Що називається клейковиною пшеничного борошна?
5. Як визначається кількість і якість сирої клейковини?
6. Класифікація борошна.

Лабораторна робота №4.

Технології хлібобулочних та кондитерських виробів. Вивчення технології хлібобулочних виробів із борошна пшеничного.

Визначення якості хліба

Мета: вивчення технології виробництва хлібобулочних виробів, набуття навичок в оцінці якості хліба.

Матеріали і обладнання: борошно пшеничне, ваги електронні, термостат, емності для замішування тіста, сушильна шафа, лінійка, колби конічні місткістю 200..250 см³, піпетка Мора титрувальні бюретки, 0,1 н розчином NaOH, 1-відсотковий спиртовий розчин фенолфталеїну

Загальні положення

Якість хлібобулочних виробів нормується державними стандартами. Затверджені і методи визначення якості печеного хліба. Для кожного виду хліба вироблені певні технічні умови із зазначенням рецептури і виду виробу. Стандарт визначає вимоги до якості сировини, форму і масу виробу, сорт борошна, органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості хліба.

Органолептичні показники визначають його зовнішній вигляд (форму, поверхню, забарвлення скоринки), стан м'якушки (пропеченість, свіжість, еластичність, пористість), смак і запах.

До числа основних фізико-хімічних показників відносять вміст вологи м'якушки, кислотність та пористість. Вміст вологи визначає фізіологічну цінність хліба, а також техніко-економічні показники роботи хлібозаводу. Для різних сортів пшеничного хліба вміст вологи не повинен перевищувати 42-48%,

для житнього хліба 48-51%. Дрібні булочні вироби повинні мати вологість не більше 39-41%

За кислотністю можна оцінювати правильність проведення процесу приготування хліба, оскільки кислотність обумовлена наявністю в хлібі продуктів, які утворюються в результаті спиртового і молочнокислого бродіння в тісті. Кислотність для певних сортів хліба з житнього борошна складає 9-12 град, з пшеничного борошна - 2-6 град.

Пористість характеризує важливу властивість хліба - його засвоюваність організмом. Хліб з низькою пористістю отримують з невибродженого або недостатньо вибродженого тіста, або з борошна низької хлібопекарської якості. Для житнього хліба з оббивного борошна пористість повинна бути не менше 42%, для пшеничного в залежності від сорту борошна і способу випічки - не менше 55-70%.

Методики проведення аналізу

1. Визначення хлібопекарських властивостей борошна методом пробної випічки

За результатами пробної випічки складають суміш борошна і виробничі рецептури, вирішують питання про використання борошна для випікання подового чи формового хліба, булочних та інших виробів.

В ході проведення пробної випічки перевіряють температуру, вологість і кислотність напівфабрикатів (опари тіста), тривалість бродіння, розстоювання, випікання і температуру печі.

Метод полягає в приготуванні тіста з дотриманням всіх вимог і режимів технологічного процесу, формуванні і випіканні виробів. Якість виробів оцінюється через 4-24 години після випікання.

Хід виконання. Замісити тісто за рецептурою: борошно I чи 2 гатунку з розрахунку 960 г сухої речовини (тут: 1123 г при стандартній вологості 14,5%), сіль -15 г, дріжджі свіжі пресовані - 30 г. Кількість води визначається з розрахунку отримання тіста певної вологості: з борошна 1 гатунку - 44,5%; 2-го - 45,5%.

Для даного досліду - 600 г води. Формула для розрахунку кількості води для замішування тіста $V = ((D_{cp} \cdot 100) / (100 - W_T)) - D_c$, де V - кількість води для замішування тіста, кг;

D_{cp} - маса сухих речовин всієї сировини,

кг; W_T - вологість тіста, %; D_c - маса всієї

сировини, кг.

Замішане тісто перенести в термостат для бродіння при температурі 32 °C і відносній вологості повітря 80-85%. В процесі бродіння тісто обминати 2 рази через 60 і 120 хв після замісу. Загальна тривалість бродіння шматка тіста - 170 хв. Готове тісто поділити на 3 рівних частини. Кожний шматок зважити, добре розім'яти для видалення двооксиду вуглецю і надання тісту однорідної

консистенції. Два шматки тіста випікати у прямокутних формах, третьому надати форму кулі для отримання подового хліба. Розміри форм: висота 10 см; основа 10х16 см, верхній край 12х 17 см. Діаметр залізного листа для подового хліба не менше 25 см.

Розстоювання тіста проводити в термостаті при температурі 32-33 °С, при вологості 80-85%. Хліб випікається в пекарській шафі при температурі 220-230°С: формовий протягом 32 хв., подовий 30 хв. Якість хліба визначити через 4-24 години після випікання. При цьому встановити:

вихід формового та подового хліба з 1000 г борошна;
формостійкість;

органолептичні показники: смак, запах, наявність хрусту, а також форму хліба, колір і стан скоринки, еластичність і пористість м'якушки.

2. Визначення формостійкості хліба

Формостійкістю подового хліба називають відношення висоти H до діаметра D .

Хід виконання. Подовий хліб поділити рівно по діаметру на дві частини. Лінійкою виміряти висоту (H) у найвищій точці і діаметр (D) в мм. Розрахувати величину H/D . Вимірювання величин проводити не менше двох разів. Відомо, що формостійкість хліба, виготовленого з сортового борошна (вищого, першого та другого гатунків), становить 0,40-0,35.

3. Органолептична оцінка якості хліба

Хід виконання. В ході органолептичної оцінки відмітити зовнішній вигляд, симетричність, правильність форми, колір скоринки, стан поверхні та м'якушки, смак та хрусткість.

Колір може бути блідий, золотисто-жовтий, від світло-коричневого до темного.

Поверхня - від гладкої до нерівної, з тріщинами і підривами. Тріщинами вважаються розриви, що проходять через верхню скоринку в одному або в кількох напрямках. Підриви - розриви між боковою і верхньою скоринками і по колу (у подового).

М'якушка у хліба хорошої якості повинна бути сухою, еластичною, при надавлюванні повинна повністю відновлюватися. Смак і хрусткість в хлібі визначається органолептично.

4. Визначення вологості хліба.

Вологість хліба визначають в сушильній шафі. Для цього м'якушку хліба ретельно подрібнюють ножем і швидко зважують в заздалегідь висушені і зважені металеві бюкси дві наважки по 5 г кожна з точністю до 0,01 г.

Проби м'якушки у відкритих бюксах розміщують в заздалегідь підігріту до 130 °С шафу на 45 хв. Після висушування бюкси виймають, закривають кришками і охолоджують в ексікаторі. Потім бюкси зважують і по різниці між масою до і після висушування визначають вологість м'якушки, виражаючи її у відсотках до

взятої наважки. Кінцевий результат подають як середнє арифметичне із двох визначень.

1. Визначення кислотності хліба.

Кислотність хліба зумовлена продуктами бродіння тіста і виражається в градусах Неймана. Під градусом кислотності розуміють кількість мл 1н розчину NaOH, необхідного для нейтралізації кислот, що містяться в 100 г м'якушки.

Згідно з арбітражним методом, подрібнену м'якушку хліба масою 25 г розміщують у молочну пляшку місткістю 500 см³ і порціями при перемішуванні доливають з мірної колби дистильовану воду об'ємом 250 см³ кімнатної температури. Пляшки ретельно закривають пробкою, струшують 2 хв і відстоюють протягом 10 хв. Потім суспензію знову струшують 2 хв і залишають в спокої на 8 хв.

Шари рідини, що відстоялися, фільтрують через марлю в суху склянку. Потім відбирають піпеткою Мора по 50 мл фільтрату в конічні колби місткістю 200..250 см³ і титрують 0,1 н розчином NaOH в присутності 2-3 крапель 1-відсоткового спиртового розчину фенолфталеїну до отримання слаборожевого забарвлення, не зникаючого протягом 1 хв. Кислотність хліба $K_{\text{хл}}$ (в град) обчислюють за формулою

$$K_{\text{хл}} = 2 \cdot K \cdot V, \quad (2.2)$$

де K – поправочний коефіцієнт до титру 0,1 н розчину лугу;

V – об'єм 0,1 н розчину NaOH, мл.

6. Визначення пористості хліба. Під пористістю розуміють об'єм пор, що знаходяться в даному об'ємі м'якушки і виражений у відсотках. Якщо загальний об'єм проби м'якушки з порами позначити через V , а об'єм безпористої (спресованої) маси цієї ж наважки м'якушки через V_1 , то пористість хліба $\Pi_{\text{хл}}$ (в %) можна підрахувати за формулою

$$\Pi_{\text{хл}} = 100 \cdot (V - V_1) / V. \quad (2.3)$$

Для визначення пористості формового хліба після пробної лабораторної випічки вирізають з середини шматок завширшки 7-8 см. Потім пробником Журавльова роблять декілька виїмок, з яких готують стандартні проби хлібної м'якушки об'ємом 27 см³. Приготовлені виїмки зважують з точністю до 0,01 г на технічних вагах. Пористість хліба розраховують за формулою

$$\Pi_{\text{хл}} = 100 \cdot (V - m/\rho) / V, \quad (2.4)$$

де V – загальний об'єм виїмок, см³;

m - маса виїмок м'якушки, г;

ρ – густина безпористої маси хліба (для борошна 1 сорту $\rho=1,31$ г/см³).

Визначення пористості хліба спрощується у разі застосування приладу ПІХ-1, шкала якого виражена в одиницях пористості м'якушки.

7. Органолептична оцінка хліба. Органолептичну оцінку хліба проводять за показниками таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Органолептична оцінка хліба

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд хліба: Форма Поверхня	Правильна, неправильна Гладка, нерівна (бугриста чи зі здуттями), з тріщинами, підривами, рвана
Колір скоринки	Бліда, світло-жовта, світло-коричнева, коричнева, темно-коричнева
Стан м'якушки Колір Рівномірність окрасу Еластичність	Білий, сірий, темний, темнуватий (для борошна вищого і першого гатунку) Рівномірна, нерівномірна Добра, середня, погана; відзначається щільність м'якушки, якщо при натисненні не відбувається його деформації
Пористість: За крупністю За рівномірністю За товщиною стінок пор Липкість	Дрібна, середня, крупна Рівномірна, нерівномірна Тонкостінна, товстостінна Відзначається у випадку виявлення
Смак	Нормальний, властивий хлібу; відзначається наявність сторонніх присмаків
Хруст	Наявність чи відсутність хрусту
Комкуватість при розжовуванні	Наявність чи відсутність комкуватості
Кришливість	Кришиться, не кришиться

Тріщинами вважають розриви між боковою та верхньою скоринкою у формового або по окружності нижньої скоринки у подового хліба: дрібні розриви до 0,5 см; крупні – більше 0,5 см. Еластичність м'якушки визначають шляхом натиснення на неї на глибину не менше 1 см.

Еластичність визнають “доброю” при повному відновленні деформації м'якушки, “середньою” – при майже повному відновленні деформації м'якушки та “поганою” – при заминанні м'якушки.

Смак та хруст визначають шляхом розжовування.
Порядок проведення роботи

Визначають показники якості подового та формового хліба. Проводять бальну оцінку якості хліба з урахуванням коефіцієнта вагомості. Результати проведення лабораторної роботи записують в табл. 4.2 – 4.3.

Таблиця 4.2 – Органолептична оцінка хліба

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд хліба:	
Форма Поверхня	
Колір скоринки	
Стан м'якушки	
Колір Рівномірність окрасу Еластичність	
Пористість:	
За крупністю За рівномірністю За товщиною стінок пор Липкість	
Смак	
Хруст	
Комкуватість при розжовуванні	
Кришливість	

Таблиця 4.3 – Показники якості хліба

Асортимент хлібобулочних виробів	$V_{\text{пит}},$ $\text{см}^3/\text{г}$	Формостійкість, Н/Д	$W_{\text{хл}}, \%$	$K_{\text{хл}}, \text{град}$	$P_{\text{хл}}, \%$
Хліб білий подовий					
Хліб формовий					
Булочні вироби					

Оформлення звіту

За результатами виконаної роботи студент готує звіт, в якому повинні бути відображені мета роботи, опис методик проведення досліджень, результати дослідів та висновки з якості аналізованих хлібобулочних виробів.

Контрольні запитання

1. За якими показниками оцінюється якість хліба?
2. Якими методами визначають пористість м'якушки хліба?
3. Які показники входять до органолептичної оцінки хліба?
4. Якими методами визначають вологість хліба?
5. Чим замовлена кислотність хліба і як вона визначається?
6. Як визначають формостійкість подового хліба?
7. Що таке питомий об'єм хліба?

Лабораторна робота № 5

Технологія виробництва жирів і жирозамінників.

Вивчення асортименту і визначення якості рослинних олій, тваринних топлених жирів та маргарину.

Мета роботи: Ознайомитись з асортиментом рослинних олій, топлених жирів та маргарину, нормативною документацією на продукти. Провести органолептичну оцінку якості лабораторних зразків рослинної олії, тваринного топленого жиру, маргарину. Визначити кольорове число олії.

Матеріали і обладнання: зразки олій, тваринних жирів та маргарину, водяна баня, шпателі, колби циліндричні, колби конічні, пробірки з безкольорового скла, стандартні розчини йоду, термометр спиртовий, плита електрична

Загальні положення

Партією рослинної олії, відвантаженої з підприємства виготовлювача вважають олію одного виду, одного способу обробки, одною сорту, призначену до одночасного відвантаження й оформлення одним документом про якість.

При отриманні олії у пляшках відбирають із різних ящиків не менше однієї пляшки із розрахунку на кожен тону продукту, але не менше чотирьох від партії; перевіряють стан цих пляшок, закупорки, етикеток, масу олії і після змішування відібраних зразків відливають однакові порції в чисту суху склянку для складання середньої проби в кількості 2000 см³.

Якщо олія надійшла у бочках, бідонах, флягах, то від партії відбирають 10% одиниць упаковок, але не менше чотирьох.

Від кожної відібраної одиниці відбирають одну точкову пробу. Перед відбором проби олія повинна бути добре перемішана шляхом перекачування (не менше двох хвилин) барабанів (бочок). У зимовий період перед відбором проби застиглу олію в тарі підігрівають до рідкого стану.

Олію відбирають трубчастим відбірником проб. Відбірник проб повинен бути сухим і чистим, відкритим з обох кінців. Його повільно занурюють у

вертикальному положенні в тару з олією. Коли нижній кінець відбірника торкнеться дна тари, пробку за допомогою стержня закривають.

Пробовідбірник виймають, дають збігти олії і відкривши пробку, зливають олію в чисту суху склянку. В цю ж склянку поміщають проби, взяті з інших одиниць упаковки.

Відібрану об'єднану пробу добре перемішують, зменшують до об'єму 2000 см³ і поміщають:

- у дві чисті і сухі склянки по 500 см³, якщо здійснено відбір проб з контейнерів, бочок, фляг, ящиків х бутлями і пляшками;
- у чотири чисті сухі склянки по 500 см³, якщо здійснено відбір проб з автоцистерни.

Асортимент, показники якості рослинних олій

Рослинні олії залежно від виду та якості поділяють на:

Олію соняшникову: нерафіновану вищого, І і ІІ сортів; олію гідратовану вищого, І і ІІ сортів; рафіновану недезодоровану; рафіновану дезодоровану марок Д і П.

Для поставки в роздрібну торгівлю і для громадського харчування призначається рафінована дезодорована олія, яку на сорти не поділяють.

Для виробництва продуктів дитячого і дієтичного харчування використовується рафінована дезодорована олія марки Д.

Олію соєву поділяють на гідратовану І і ІІ сортів; рафіновану недезодоровану і дезодоровану. Для торговельної мережі та громадського харчування призначається олія дезодорована і гідратована І сорту.

Олію кукурудзяну поділяють на рафіновану харчову і нерафіновану для промислової переробки.

Органолептичні дослідження олій

Підготовка зразка для дослідження. При органолептичній оцінці рослинних олій визначають прозорість, наявність відстою, колір, запах, смак.

Перед визначенням **запаху і кольору** зразок досліджуваної олії необхідно профільтрувати, а до визначення прозорості – перемішати. Олія, яка піддавалася нагріванню при температурі 50°C на водяній бані протягом 30 хв; а потім поступово охолоджують до 20°C і перемішують.

Прозорість олій визначають після відстоювання в циліндрі попередньо перемішаного зразка (100 мл) при температурі 20°C упродовж доби. Олію, яка відстояла розглядають на білому фоні у прохідному та відображеному світлі. Олія, яка не має муті або зважених часток, видимих неозброєним оком, вважається прозорою. Відмічають також наявність в олії відстою.

Для визначення кольору олію наливають шаром не менше 50 мм у склянку діаметром 50 мм із безкольорового скла і розглядають на білому фоні спочатку при прохідному, а потім при відображеному світлі. Встановлюють також відтінок олії.

Для встановлення запаху олію (при температурі 20° С) наносять тонким шаром на скляну пластинку або розтирають на тильній поверхні руки. Для більш

відчутного розпізнавання запаху, олію нагрівають на водяній бані до температури 50° С.

Смак олії визначають при температурі 20° С.

За результатами органолептичного аналізу якості олії можна судити про відповідність її вказаному в документах виду, ступеня очистки чи наявності дефектів.

Кожен вид цього продукту має специфічний смак та запах і не повинен мати сторонніх присмаків і запахів. Ступінь вираженості смаку й запаху олії залежить від способу отримання, ступеня очистки, умов зберігання.

Олії, отримані шляхом пресування, відрізняються добре вираженим характерним смаком і запахом (у гідратованих оліях вони слабкіші). Олії рафіновані недезодорировані мають слабо виражений характерний смак і запах, а рафіновані дезодорировані зовсім позбавлені смаку й запаху.

Олія вважається недоброякісною, якщо в ній виявлені такі дефекти смаку й запаху: затхлість, запах плісені або гнилі (використання недоброякісного насіння); пригорілий запах (горіле насіння); прогірклість, гіркий смак (запліснявіле насіння, накопичення продуктів гідролізу й окиснення олії в результаті довготривалого зберігання, при цьому змінюються й такі показники якості, як відносна щільність, кислотне число тощо); запах старої олії, сторонні присмаки й запахи (недотримання умов і термінів зберігання, товарного сусідства, наявність бензину в екстракційній олії при неповній її очистці).

Олії мають типовий колір, який обумовлений наявністю в ній пігментів. Так, соняшникова, кукурудзяна, соєва, арахісова, гірчична, бавовняна олії - жовтого кольору різних відтінків, конопляна - зеленого.

Дефектами кольору можуть бути: надлишкове темне забарвлення олії, яка з'являється в результаті високих температур, при яких відбувався технологічний процес; освітлення олій, не захищених від дій сонячних променів. Інтенсивність забарвлення олії нормується стандартом по показниках кольору.

Прозорість олій залежить від наявності в них при зваженому стані нежирових і жироподібних речовин, які випадають в осадок, утворюючи відстій. Відстій руйнує товарний вид рослинних олій. Рафіновані олії повинні бути прозорими і без відстою; в нерафінованих допускається відстій, а в низьких сортах - помутніння над ним.

Визначення кольорового числа рослинних олій

Кольорове число є показником ступеня очистки рафінованих олій від супутніх пігментів.

Визначення колірної числа за шкалою стандартних розчинів йоду полягає у візуальному порівнянні інтенсивності забарвлення досліджуваної олії із забарвленням стандартних розчинів йоду.

Колірне число олії виражається кількістю міліграмів вільного йоду, що містяться в 100 см³ стандартного розчину йоду, який має за однакової з олією товщиною шару в 1 см таку ж саму інтенсивність забарвлення, як і олія, яка випробовується.

Методика проведення випробування: у пробірку наливають профільтровану олію і порівнюють інтенсивність її забарвлення із забарвленням стандартних

розчинів йоду. Випробовування проводять за температури $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ за умови розсіяного денного світла. Шкала йодна складається з 14 пробірок, які відповідають колірним числам, зазначеним в таблиці згідно з ДСТУ 4568:2006.

Колірне число, мг I_2 в 100 см^3	Номер пробірки (еталону)	Колірне число, мг I_2 в 100 см^3	Номер пробірки (еталону)
100	1	30	8
90	2	25	9
80	3	20	10
70	4	15	11
60	5	10	12
50	6	5	13
40	7	1	14

Топлені тваринні жири, асортимент, показники якості

Тваринні топлені жири - це продукти, отримані шляхом сухої або мокрої витопки жиру-сирцю, або виварюванням кісток тварин. Жир-сирець вміщує 85...95% жиру. Після сортування його здрібнюють і завантажують у котли для витопки жиру. Жири тваринні топлені виробляють таких видів: яловичий, свинячий, баранячий, кістковий вищого та I товарних сортів; жири птиці - I, II і збірний, який на товарні сорти не поділяють.

Органолептичні дослідження топлених тваринних жирів

Колір тваринних топлених жирів є характерною особливістю різних їх видів і сортів. Пробу жиру кладуть на пластинку молочного скла таким чином, щоб товщина шару жиру була біля 5 мм, після чого виявляють колір у

Жири мають специфічний смак і запах, що відповідає певному виду. В жирах першого сорту допускається приємний підсмажений смак і запах (у кістковому жирові першого сорту - ще і свіжого бульйону). Ці показники у збірному жирі залежать від вихідного матеріалу; вони повинні бути характерними для тваринних жирів, крім того, допускається присмак і запах шкварок, бульйону, спецій і копченостей.

	Вид жиру							
	Яловичий		Баранячий		Свинячий		Кістковий	
Показники	Вищий	Перший	Вищий	Перший	Вищий	Перший	Вищий	Перший
	сорт	сорт	сорт	сорт	сорт	сорт	сорт	сорт
Колір при температурі 15-20°C	Від блідо-жовтого до жовтого. Допускається зеленуватий відтінок		Віл білого до блідо-жовтого. Допускається зеленуватий відтінок		Білий. Допоу скарть ся блідо-голубий відтінк		Білий.Допо ускарть ся жо втуватий або сі рува тий відтінк	
Запах і смак	Характерні для даного виду жиру, витопленого зі свіжої си ровини							

	Без сторонніх запахів і присмаків	Приємні, допускається запах і смак підсмаження.	Без сторонніх запахів і присмаків	Приємні, допускається запах і смак підсмаження	Без сторонніх запахів і присмаків	Допускається запах і смак приємного підсмаження	Без сторонніх запахів і присмаків	Приємні, допускається запах і смак бульйону, підсмаження
Прозорість у розплавленому стані	Прозорий							
Консистенція при 15-20°C	Щільна або тверда	Щільна або тверда	Мазеподібна або зерниста щільна	Рідка, мазеподібна або щільна				

При довгому зберіганні цих продуктів характерні для них присмак і запах стають недостатньо вираженими або не відчуються зовсім. Поступово з'являється гіркий присмак і запах, що визначається як специфічний неприємний запах та дратівливий, іноді гіркий салистий присмак з неприємним характерним запахом (присмак і запах старого жиру).

При зберіганні жирів в одному приміщенні з іншими гостро пахнучими продуктами можуть виникати сторонні присмаки і запахи, у результаті поглинання ними летких речовин.

Для визначення прозорості у пробірку із безкольорового скла діаметром 15 мм і висотою біля 150 мм поміщають жир з таким розрахунком, щоб заповнити ним у розплавленому стані менше половини ємності. Потім пробірку ставлять на водяну баню. Розплавлений при температурі 60-70° С жир розглядають при денному розсіяному прохідному світлі. За наявності в ньому пухирців повітря пробірці дають постояти при вказаній вище температурі протягом двох-трьох хвилин, після чого визначають прозорість.

Усі жири повинні бути прозорими; допускається помутніння тільки в збірному жирі, яке може виникнути при підвищеному вмісті у ньому води і супутніх речовин.

Консистенцію виявляють шляхом надавлювання металевим шпателем на жир при температурі 15-20° С. Консистенція залежить насамперед від співвідношення твердих та рідких гліцеридів і обумовлена їх температурою плавлення. Яловичий та баранячий жир буває щільної або твердої консистенції (курдючний-мазеподібної), відповідно і температура їх плавлення складає 42-52° С і 44-55° С. Свиный жир може бути мазеподібної або щільної консистенції, температура плавлення його коливається від 28 до 48° С. Кістковий жир має рідку, мазеподібну або щільну консистенцію, температуру плавлення 16-44° С.

Завдання 1. Ознайомтесь з класифікацією та асортиментом рослинних олій, тваринних топлених жирів, маргарину.

Результати роботи оформіть у вигляді таблиць за формою:

5.2. Характеристика асортименту рослинних олій

Найменування продукту	Класифікація		
	за способом одержання	за способом очистки	за сортами

5.3. Характеристика асортименту тваринних жирів

Найменування продукту	Розподіл за якістю	Температура плавлення, °С	Засвоюваність організмом людини, %
-----------------------	--------------------	---------------------------	------------------------------------

5.4. Характеристика асортименту маргарину

Група маргарину	Вміст, %	
	жиру	вологи

Завдання 2. Ознайомтесь з правилами відбору середньої проби олії, тваринного топленого жиру, маргарину. Проведіть органолептичну оцінку якості лабораторних зразків олії, топленого тваринного жиру, маргарину. Визначте кольорове число олії.

Спираючись на нормативну документацію, зробіть висновок щодо якості кожного з досліджених зразків.

Результати роботи оформити у вигляді таблиць за формою:

Оцінка якості олії (тваринного жиру, маргарину)

Показники якості	Характеристика зразка
------------------	-----------------------

Висновок:

Контрольні запитання

1. Значення жирів у харчуванні людини.
2. Технологія рослинних олій.
3. Класифікація маргарину.
4. Способи рафінації рослинних олій, вплив їх на якість продукції.

5. Асортимент соняшникової та кукурудзяної олії.
6. Вплив жирних кислот на формування властивостей жирів.
7. Показники якості, дефекти олії.
8. Технологія тваринних жирів.
9. Асортимент тваринних топлених жирів.
10. Органолептичні показники якості рослинних олій, тваринних жирів.

Лабораторна робота № 6

Технологія виробництва полісахаридів і цукристих речовин .

Визначення показників якості крохмалю.

Мета: визначення показників якості крохмалю

Мета: вивчення методів визначення показників якості крохмалю.

Матеріали і обладнання: зразки крохмалю, сушильна шафа, ваги технічні, мікроскоп, муфельна піч, фарфорові тиглі, тигельні щипці, ексикатор, алюмінієві бюкси, фенолфталеїн, розчин гідроокису натрію чи калію концентрації 0,1 моль/дм³.

Загальні положення

Крохмаль є кінцевим продуктом асиміляції вуглецю рослинами, їх резервною поживною речовиною. Найбільше його накопичується у зерні злакових, бульбах і корінні багатьох рослин. Крохмаль - природний полімер глюкози, що відноситься до полісахариду.

Крохмаль та продукти з нього знаходять широке застосування в різних галузях харчової промисловості. В кондитерській промисловості крохмаль входить в рецептуру тіста при виробленні бісквітів, тістечок, цукрових сортів печива, для додання тісту властивостей пластичності. Він служить формувальним матеріалом при відливанні різних видів цукерок.

У хлібопекарській промисловості застосовують крохмаль для виготовлення клейстеру, який наносять на поверхню тістових заготовок перед випічкою для додання їм глянцевої.

В даний час широке використання в народному господарстві знаходить модифікований крохмаль. Модифікованим крохмалем називають похідні крохмалю, отримані шляхом різної обробки для вимірювання його властивостей. Існує модифікований крохмаль - окислювальний. Отримують його шляхом окислення кукурудзяного, картопляного крохмалю різними реагентами, в основному кислотами. Внесення даного крохмалю в тісто збільшує об'єм хліба, покращує колір м'якушки і продовжує термін збереження.

Виробляють крохмаль картопляний, кукурудзяний, рисовий, пшеничний.

За якістю картопляний крохмаль розподіляють на сорти - екстра, вищий, 1-й, 2-й (для технічних цілей); кукурудзяний - на вищий та 1-й; пшеничний - на екстра, вищий та 1-й.

Хід роботи

Органолептична оцінка якості крохмалю

Із органолептичних показників у крохмалі визначають зовнішній вигляд, колір, запах, смак. Для визначення цих показників беруть 200 г крохмалю, висипають на чорний аркуш паперу, розрівнюють у вигляді прямокутника і фіксують наявність сторонніх включень, грудок клейстеризованого крохмалю. Для визначення **кольору** поверхню крохмалю відпресовують глянцевою папером і звертають увагу на однорідність кольору і наявність кристалічного блиску (люстру) та відтінків (сіруватого чи жовтуватого).

Запах у крохмалі визначають за сухою чи за мокрою пробою. Невелику кількість крохмалю висипають на долоню, стискають, зігрівають диханням крізь отвір біля великого пальця, потім розтискають долоню і визначають запах. Для визначення запаху за мокрою пробою зразок крохмалю висипають у склянку (невелику кількість) і обливають теплою водою, температура якої становить 50°C, через півхвилини воду обережно зливають, а в тому крохмалі, що залишився на дні стакана, визначають запах.

Для визначення **смаку** невелику кількість крохмалю кладуть до рота і повільно розжовують. При цьому фіксують, чи не має крохмаль кислого та іншого присмаку, чи не хрустить на зубах.

Результати визначень заносять у табл.6.1.

Фізико-хімічна оцінка якості крохмалю

Із фізико-хімічних показників визначають природу крохмалю, масову частку вологи та золи, кислотність, кількість краплин в 1 дм². Результати досліджень записують у табл.6.1.

Визначення природи крохмалю

Природу крохмалю визначають під мікроскопом при збільшенні у 150-300 разів. Стандартом не допускається зміщення крохмальних зернин під час досліджень, оскільки при цьому змінюються властивості крохмалю. Крохмаль має певну форму зернин під мікроскопом, за якою визначають не тільки його видову ознаку, але і технологічний дефект при неправильному сушінні (рис. 1). При неправильному сушінні крохмальні зерна лопаються, змінюється їх зовнішній вигляд під мікроскопом. Так, зерна картопляного крохмалю втрачають характерну для них шаруватість. Це призводить до втрати блиску, зниження в'язкості та погіршення інших властивостей крохмалю.

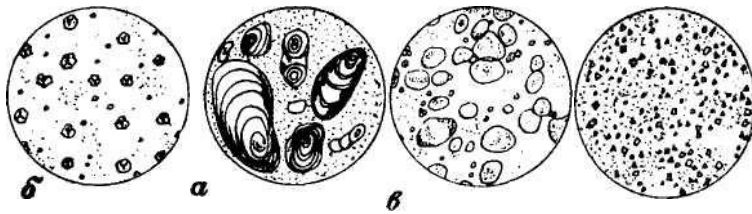


Рис 6.1 . Вигляд крохмальних зернин під мікроскопом:

а - картопляний; б - кукурудзяний; в - пшеничний; г - рисовий

Зразок крохмалю масою 0,1-0,2 г змішують з дистильованою водою ($0,5-1 \text{ см}^3$), краплину суспензії наносять на оглядове скло, покривають покривним склом так, щоб не було бульбашок повітря, і розглядають під мікроскопом. У робочому зошиті замальовують вигляд крохмальних зернин еталонних та досліджуваних зразків і порівнюють їх.

Визначення масової частки води

Масову частку води у крохмалі визначають прискореним арбітражним методом. Для визначення масової частки води використовують алюмінієві чи скляні бюкси з добре притертими кришками. Бюкси попередньо висушують, охолоджують і зберігають в ексикаторі. Із дослідного зразка беруть наважку масою 5 г із точністю до 0.01 г, поміщують її у бюкс і ставлять у сушильну шафу з відкритою кришкою. Висушування здійснюють при температурі $130 \pm 2^\circ\text{C}$ протягом 40 хв.

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

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

(1.1)

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

m_1 – маса бюкса з крохмалем після висушування, г;

q – наважка крохмалю, г.

За остаточний результат приймають середнє арифметичне значення двох визначень. Розбіжності, що допускаються при рівнобіжних визначеннях, не повинні перевищувати $\pm 0,25\%$.

Визначення кислотності крохмалю

Кислотність крохмалю залежить від вмісту органічних кислот, які перейшли з сировини, сполук фосфорної кислоти і частин протеїну, що залишилися. За кислотністю можна судити про ступінь очищення, промивання та свіжості крохмалю. Кислотність крохмалю визначається методом титрування.

Для аналізу кислотності крохмалю 10 см³ дистильованої води відтитровують розчином гідроокису натрію (калію) концентрації 0,1 моль/дм³ у присутності індикатора фенолфталеїну до ясно рожевого кольору, який не зникає протягом 1 хв. Одержану нейтральну воду з'єднують з 20 г крохмалю, який відважено у конічну колбу з точністю до 0,01 г і перемішують. У суспензію додають 5-8 краплин на початку титрування і 5-6 краплин перед кінцем титрування розчину фенолфталеїну. Титрування здійснюють розчином гідроокису натрію (калію) концентрації 0,1 моль/дм до ясно-рожевого кольору, який не зникає протягом 1 хв.

Кислотність крохмалю (X) визначається в розчині лугу на 100 г сухої речовини крохмалю і розраховується за формулою, град

$$X = \frac{V * K}{q} * 100 * \frac{100}{100 - W}, \quad (1.2)$$

де V- кількість 0,1 моль/дм³ (розчину лугу, який витрачено на титрування, см³;

K – поправочний коуфіцієнт для розчину гідроокису натрію чи калію;

100 – перерахунок на 100 г продукту;

$\frac{100}{100 - W}$ - перерахунок на абсолютно суху речовину;

W - масова частка вологи у продукті, %;

q - маса крохмалю, який узято для дослідження, г.

Визначення зольності крохмалю

Загальна зольність крохмалю визначається у відсотках на абсолютно суху речовину. Для цього озолюють наважку крохмалю у муфельній печі. У фарфоровий тигель, який заздалегідь розжарено до постійної маси і зважено з точністю до 0,0002 г, кладуть наважку крохмалю масою 5-10 г. Наважку обережно обвуглюють на невеликому полум'ї газового пальника чи електроплиті. При цьому треба стежити за тим, щоб продукт не запалювався і не розбризкувалися частинки озолюваної наважки.

Коли наважка обвуглилася, тигель уміщують усередину муфельної печі, яка нагріта до температури 500...600°C (жар - слабо червоний). Озолення проводять до повного зникнення чорних частинок. Зола повинна бути білою чи злегка сивою.

Після розжарювання тигель із золою охолоджують в ексикаторі 35-40 хв; швидко зважують на аналітичних вагах. Потім розжарювання золи повторюють протягом 20 хв, охолоджують і зважують. Розжарювання золи проводять до постійної маси, доки різниця між двома зважуваннями не буде перевищувати 0,0002 г.

Масову частку золи крохмалю (М) визначають на абсолютно суху речовину і розраховують за формулою, %:

$$M = \frac{100 \cdot 100 \cdot m_1}{m(100 - W)} \cdot 100\%, \quad (1.3)$$

де m_1 – масова частка золи, г;

m- маса наважки продукту, г;

W - масова частка води у продукті, %.

Зольність крохмалю розраховується з точністю до 0,01 %.

Визначення кількості краплин

Кількість краплин визначають через рахування темних включень, які бачать неозброєним оком на вирівняній поверхні крохмалю. Наявність їх свідчить про забруднення крохмалю у процесі виробництва чи під час транспортування і зберігання. Чим більше краплин у крохмалі, тим нижчий його сорт.

Для підрахування кількості краплин 50 г добре перемішаного крохмалю висипають на аркуш паперу і розрівнюють його поверхню глянцевою аркушем паперу. На гладку поверхню крохмалю обережно кладуть чисту безбарвну скляну пластинку із звичайного скла, злегка притискають її, наклавши трафарет із вікном в 1 см², підраховують краплини. Усього роблять не менше ніж 15 підрахунків, причому після кожного підрахунку крохмаль перемішують, розрівнюють і знову рахують кількість краплин. Середнє значення розраховують із 15 визначень і для переведення на 1 дм³ множать на 100.

Таблиця 6.1 – Показники якості крохмалю

Показники	Дослід	Вимоги ГОСТу
Органолептичні показники		
Зовнішній вигляд		
Колір		

Запах		
Смак		
Фізико-хімічні показники		
Природа крохмалю		
Масова частка води, %		
Масова частка золи, %		
Кислотність, град		
Кількість краплин в 1 дм ³ , штук		

Оформлення результатів. Висновок про якість крохмалю роблять на основі одержаних експериментальних даних та вимог стандарту. Установлюють вид, сорт та відповідність якості до вимог стандарту.

Таблиця 6.2 - Показники якості різних видів крохмалю

Показник	Норма для видів і сортів крохмалю						
	Кукурудзяний			Картопляний			
	вищого	I	амілопекти-новий	«Екстра»	вищого	I	II
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8
Масова частка води, %, не більше	13	13	13	20	20	20	20
Масова частка загальної золи на сухі речовини, %, не більше	0,20	0,30	0,20	0,30	0,35	0,50	1,0
Масова частка золи, нерозчинної в 10відсотковому розчині соляної кислоти, на сухі речовини, %, не більше	0,04	0,06	-	0,03	0,05	0,10	0,30
Кислотність, см ³ (0,1 н. розчину гідроксиду натрію на 100 г сухих речовин	20	25	23	6,0	10,0	14,0	20,0

крохмалю), не більше							
Масова частка протеїну на сухі речовини, %, не більше	0,8	1,0	1,0	-	-	-	
Кількість крапин на 1 дм ³ , не більше	300	500	400	60	280	700	-
Масова частка SO ₂ , %, не більше	-	0,008	-		-	0,005	-
Домішки інших видів крохмалю	Не допускаються						

Контрольні питання

1. Види крохмалю та їх відмінні особливості.
2. Дефекти крохмалю та причини їх виникнення.
3. Застосування крохмалю.
4. Причини підвищення масової частки золи у крохмалі.
5. Причини підвищення кислотності крохмалю.

Лабораторна робота № 7

Основні технологічні процеси підготовки води.

Технологія солоду, пива і безалкогольних напоїв.

Визначення показників якості пива

Мета: ознайомлення з методом визначення перманганатної окиснюваності води; визначити органолептичні показники та колірність пива, провести балову оцінку пива і встановити відповідність вказаних показників вимогам нормативних документів.

Матеріали і обладнання: дегустаційні пивні бокали, циліндричні склянки, лінійки, секундомір, 0,1 моль/дм³ розчин йоду, склянки ємкістю 150-200 см³, мікробюретки.

Теоретичні положення

Питна вода – це та, яка за органолептичними властивостями, хімічним і мікробіологічним складом та радіологічними показниками відповідає державним стандартам і санітарному законодавству. В організмі людини питна вода виконує важливі функції: зберігає структуру ДНК, здійснює доставку кисню в клітини, захищає кістки й суглоби, є засобом для видалення шлаків з організму, регулює температуру тіла, забезпечує зволоження клітин і суглобів, підтримує імунну систему, виступає важливим компонентом травних соків. У природі вода ніколи не зустрічається у вигляді хімічно чистої сполуки. Маючи властивості

універсального розчинника, вона включає велику кількість різних елементів і з'єднань, склад і співвідношення яких визначається умовами її формування. Якість і безпечність води зумовлені комплексом її хімічних, фізико-хімічних, біологічних компонентів і фізичних властивостей, які визначають придатність води для певних видів користування. Аналіз води включає визначення таких параметрів: температура, смак, запах, забарвлення, мутність, вміст завислих речовин, жорсткість, лужність, загальна та активна кислотність (рН), вміст хлоридів, сульфатів, нітритів, нітратів, фосфатів, силікатів, амоніаку, йонів Ca^{2+} , Mg^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Na^{+} , K^{+} , Al^{3+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , F^{-} , вільної та зв'язаної вуглекислоти, розчиненого кисню, гідроген сульфід, сухого залишку, втрата при прожарюванні, перманганатна окиснюваність, наявність органічних мікродомішок, біохімічне споживання кисню, мікробіологічні показники тощо.

Визначення якості природної питної води проводять за хімічними, фізичними, фізико-хімічними, біохімічними, мікробіологічними, органолептичними методами дослідження. Найсучаснішими з фізикохімічних вважаються хроматографічні та спектральні методи. Особлива увага приділяється визначенню безпечності природної питної води на вміст шкідливих домішок: важких металів, нітратів, нітритів, пестицидів, тригалогенметанів, антиоксидантів, консервантів, ціанідів тощо. Нітрати й нітрити відносяться до токсичних речовин. За нормами ДСанПіН 2.2.4-171-10 максимально допустима концентрація нітрат-йонів у питній воді становить 50, нітрит-йонів – 0.5 мг/дм³. У додатково обробленій питній воді – 0.1 мг/дм³.

До сучасних спектральних методів визначення нітратів у питній воді відноситься спектрофотометричний метод із сульфосаліциловою кислотою, нітритів – спектрометричний метод молекулярної абсорбції та спектрофотометричний метод із реактивом Грісса. Серед методів очищення питної води від токсичних нітрат- та нітрит-йонів відомі методи на основі зворотного осмосу, йонного обміну, сорбційні з використанням активованого вугілля та глинистої сировини.

Визначення окиснюваності води

Для характеристики кількості органічної речовини, що знаходиться в воді, прийнята величина так званої окислюваності води. Окислюваність води – це кількість міліграмів кисню, що необхідно на окислювання органічної речовини в 1 л води.

Під окиснюваністю води розуміють кількість атомарного кисню, необхідного для окиснення всіх відновників у воді. Відновниками можуть бути неорганічні речовини (іони Fe^{2+} , NO_2^- , H_2S та ін.), так і органічні речовини (органічні сульфіді та дисульфіді, фенол, меркаптани і т.д.).

Органічна речовина в природних водах – це продукти рослин і тварин, що населяють водне середовище. Органічна речовина складається головним чином з вуглецю, кисню й водню при дуже малої кількості азоту, фосфору, сірки, калію й деяких інших елементів.

Виділяють наступні градації окислювання річкових вод (мг O_2 /л):

- дуже мала до 2

- мала 2-5
- середня 5-10
- підвищена 10-20
- висока 20-30
- дуже висока – вище 30

Визначення показників якості пива

Визначити органолептичні показники досліджуваних зразків пива шляхом дегустації; дати балову оцінку досліджуваному пиву за сумою органолептичних показників; визначити колірність світлих і темних сортів пива методом колориметричного титрування; порівняти одержані дані з вимогами нормативної документації; встановити відповідність даного зразка за отриманими результатами вимогам нормативної документації.

Установки, прилади, лабораторний посуд, реактиви: дегустаційні пивні бокали, циліндричні склянки, лінійки, секундомір, 0,1 моль/дм³ розчин йоду, склянки ємкістю 150-200 см³, мікробюретки.

Теоретичні відомості

Найголовнішими показниками якості пива є смак і запах, колір і прозорість, пінистість та стійкість піни. Усі ці якості пива визначаються в процесі дегустації.

Основним показником якості пива є смак. Смак, що надається пиву хмелем і солодом, називається чистим. Сторонніх присмаків у пиві не повинно бути. Підвищена кислотність або терпкість також недопустимі. Кислий смак пива викликаний іонами водню, концентрація яких пов'язана зі ступенем дисоціації кислот і кислих солей. Відчуття солодкості пиву надають, в основному, незброжені цукри і декстрини. Відчуття гіркоти зумовлене наявністю в пиві кислот хмелю, а також кислих солей.

На смакову чуттєвість впливає температура. Зі зміною температури змінюється колоїдна система пива, що відразу впливає на його смак. При значному зниженні температури пиво стає несмачним, "порожнім", тому температура пива, яке подається споживачу, повинна знаходитись в межах 8- 12 °С.

Типові сорти пива різко відрізняються за своїм смаком. У світлих сортах пива переважає тонка гіркота хмелю, яка поєднується з ледь відчутним смаком солоду. Таке пиво викликає приємне відчуття гіркоти хмелю. Темне пиво характеризується яскраво вираженим ароматом і смаком солоду, воно може бути солодкуватим. Портер являє собою оригінальний сорт пива з притаманним йому солодовим ароматом, винним присмаком і гіркотою хмелю. Оксамитове пиво має солодовий аромат і солодкий смак.

Органолептична оцінка якості пива

Дегустаційні бокали повинні бути подовженої форми з безбарвного скла (для запобігання викривлення таких властивостей пива, як ступінь прозорості, колір).

Дегустацію починають з оцінювання світлих сортів пива, далі дегустують темне пиво.

Дегустація починається з наливання досліджуваного пива в бокал. Наповнення бокалу повинно проходити при спокійному витіканні пива з пляшки, а не при падінні з великої висоти.

За зовнішнім виглядом налитого в бокал пива визначають його прозорість, колір, виділення вуглекислоти - "гру" і пінистість. Якщо пиво добре насичене вуглекислотою, утворюється компактна, стійка піна.

Потім пиво п'ють невеликими ковтками і фіксують перші смакові враження. У разі дегустації світлого пива звертають увагу на хмелеву гіркоту, а при оцінці темного пива - на солодовий аромат і повноту смаку. Дегустатори оцінюють зразок пива, ставлять бали на дегустаційному листку за передбачуваними органолептичними показниками з окремими зауваженнями. Дегустаційні листки збираються, виводяться середні бали і починається обмін думками. Потім проводять спільний висновок.

Дегустація може бути відкритою і закритою. Якщо дегустація закрита, зразки пива зашифровуються під номерами 1, 2, 3, 4, 5 і т.д. і розшифровуються тільки після її проведення.

Визначені у ході дегустації такі властивості пива, як прозорість, запах і смак, пінистість і насиченість вуглекислотою, а також зовнішнє оформлення пива можуть виражатися у балах.

Прозорість з блиском оцінюється найвищим балом 10, прозорість без блиску - 8-9 балів, пиво зі слабкою опалесценцією - 4-5 балів. Безперечні аромат і смак, які відповідають даному типу пива, оцінюються 49-50 балами, поганий смак - 38-41 балами. Пиво з невідповідними даному сорту ароматом і смаком і сторонніми присмаками (дріжджовий, фенольний, неприємна гіркота) та запахами оцінюється більш низькими балами або знімається з дегустації як погане.

Пінистість характеризується висотою шару піни в міліметрах, яка утворюється при виливанні пива з відкоркованої пляшки в спеціальний циліндричний стакан (висотою 105-110 мм, внутрішнім діаметром 75 мм) з висоти 25 мм від верхнього краю стакана. Одночасно визначається і піностійкість.

Пиво повинно утворювати піну, при чому утворена піна має бути стійкою, тобто опадати довгий час. Зплинністю часу будь-яка піна руйнується, але тривалість її існування, тобто стійкість, є важливою характеристикою піни. Під піностійкістю розуміють час (в секундах чи хвилинах), що пройшов з моменту утворення піни до її повного руйнування. Найбільш точною характеристикою стійкості піни є тривалість існування однієї бульбашки, що називається елементарною піною.

При розрахунку балів по пінистості і насиченості вуглекислотою беруть середнє арифметичне із суми балів по пінистості і піностійкості. Найвищий бал по піностійкості і насиченості вуглекислотою.

При нормальному наповненні і зовнішній чистоті пляшки чи бочки, правильній наклеїці етикетки і герметичному закупорюванні зовнішнє оформлення оцінюється найвищим балом - 10.

При сумарній оцінці за вказаними органолептичними показниками в 96- 100 балів якість пива вважається відмінною. Пиво доброї якості оцінюється 90- 95

балами і задовільної якості - 85-89 балами. Пиво, яке отримало при дегустації менше 85 балів, вважається поганої якості.

Існує метод, який розрахунковим способом дозволяє визначити кольоровість пива:

Розраховує колір пива за шкалою SRM і EBC і повідомляє на скільки світлим або темним буде ваше пиво ґрунтуючись на кількості і кольорі компонентів. Для розрахунку використовується формула Морєя (Morey)

КАЛЬКУЛЯТОР КОЛЬОРОВОСТІ ПИВА SRM/EBC

Розраховує колір пива за шкалою SRM і EBC і повідомляє на скільки світлим або темним буде ваше пиво ґрунтуючись на кількості і кольорі компонентів. Для розрахунку використовується формула Морєя (Morey)

КАЛЬКУЛЯТОР КОЛЬОРОВОСТІ ПИВА				РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРАХУНКУ:	
Розмір партії: 21 (літри)				Розрахункова кольоровість пива: 0 SRM 0 EBC	
Введіть вагу і колір інгредієнтів:				Приблизний колір:	
№	кг	ebs	°L		
1.	0	0	0		
2.	0	0	0		
3.	0	0	0		
4.	0	0	0		
5.	0	0	0		
6.	0	0	0		

АНАЛІЗ ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Одержані результати порівнюють з нормативними значеннями і роблять висновки про відповідність досліджуваного пива вимогам нормативної документації

Контрольні запитання

1. Які властивості пива визначаються шляхом дегустації?
- 2.Що зумовлює гіркоту та кислий смак у пиві?
- 3.У чому полягають смакові відмінності світлого і темного пива?
- 4.Які існують види дегустації?
- 5.Що розуміють під піностійкістю пива?
- 6.Як можна виміряти пінистість пива?
- 7.На що звертають увагу при оцінюванні зовнішнього оформлення пива?
- 8.Яке пиво за баловою оцінкою має відмінну якість, добру і погану?
- 9.Дайте визначення колірності пива.

Лабораторна робота № 8

**Технології вина, спирту етилового ректифікованого і горілок.
Оцінювання якості вина.**

Мета роботи : ознайомлення з класифікацією та асортиментом виноградних вин; вивчення правил дегустації виноградних вин; оволодіння деякими методами визначення показників якості виноградних вин

Матеріали і обладнання: зразки вина, стандарти, спиртометр, термометр, циліндри 250 мл, колби мірні на 200 і 250 мл, бюретки, піпетки місткістю 10, 20, 25 та 50 см³, 0,1 н розчин їдкового натру, 1-процентний розчин фенолфталеїну.

Загальні положення

За класифікацією, прийнятою на практиці виноробства і торгівлі, всі вина в залежності від технології виноробства діляться на чотири групи: столові, кріплені, ароматизовані і ігристі.

Кожна група за своїм складом, переважно за вмістом спирту і цукру, ділиться на підгрупи. В свою чергу кожна підгрупа в залежності від характерних особливостей забарвлення, смакових і ароматичних властивостей вина ділиться на типи. А кожний тип включає окремі назви вина.

Всі виноградні вина за забарвленням підрозділяються на білі, рожеві, червоні. В залежності від якості, яка визначається в значній мірі часом виготовлення, вина ділять на ординарні (рядові) і марочні.

Ординарні вина випускаються в реалізацію у віці до одного року.

Марочні вина – це кращі вина окремих виноробних районів.

Колекційними називають марочні вина, які після закінчення витримування в стаціонарних місткостях додатково витримуються в пляшках не менше трьох років та реалізуються в тій же тарі.

Вина, виготовлені з одного сорту винограду, називаються сортовими, а вироблені з декількох виноматеріалів – купажними.

В залежності від вмісту цукру і спирту група **столових вин** ділиться на підгрупи: сухі, напівсухі і напівсолодкі. Сухі столові вина мають в своєму складі від 9 до 14% об. спирту і до 0,5 % цукру. Напівсолодкі столові вина містять 3-12% об. спирту і 3-8% цукру.

В залежності від вмісту цукру і спирту група **кріплених вин** ділиться на чотири підгрупи: міцні (спирт – від 17 до 20 % об, цукор – від 7 до 13%), напівсолодкі (спирт – 15 % об, цукор – від 5 до 10%), солодкі (спирт – 16 % об, цукор – від 16 до 20%), лікерні (спирт – 18 - 15 % об, цукор – більше 20%). В торговій практиці солодкі і лікерні вина об'єднують під загальною назвою десертних вин. Підгрупа міцних вин об'єднує десять типів: біле, рожеве, червоне, портвейн (білий, рожевий, червоний), мадера, марсала, херес міцний.

До ароматизованих вин відносяться вина під назвою вермути. В залежності від вмісту цукру і спирту група **ароматизовані вина** діляться на дві підгрупи: десертні (спирту – 16 % об, цукру – 16%), і міцні (спирту – 16-18 % об, цукру – 6-10%). Підгрупа десертних і міцних ароматизованих вин за органолептичними властивостями ділиться на три типи: вермут білий, рожевий, червоний.

В залежності від вмісту цукру і спирту група **ігристих вин** ділиться на чотири підгрупи: сухі (спирт – від 11,5 до 12,5 % об, цукор – до 3%), напівсолодкі (цукор – 8%), напівсухі (цукор – 5%), солодкі (спирт – 11,5 – 12,5 % об, цукор – 10%).

Методика виконання роботи

Завдання 1. Перерахувати ознаки, за якими класифікуються виноградні вина (ГОСТ 7208-93 «Вина виноградные. Общие технические условия», ГСТУ 202.002-96 "Вина тихі. Загальні технічні умови").

З'ясовують сутність поділу груп виноградних вин на типи, а також на ординарні, марочні і колекційні.

Наводять асортимент виноградних вин за групами з урахуванням типів, якості і термінів витримки, району виноробства. Дані заносять у табл. 8.1.

Таблиця 8.1 – Асортимент виноградних вин

Група і тип вина	Вміст спирту, об. %	Масова частка цукру, %	Забарвленість	Титрована кислотність, г/л

Органолептична оцінка якості виноградних вин

Виноградні, шампанські, шипучі, ігристі вина приймають партіями. **Партією** вважається будь-яка кількість продукції одного найменування, одного купажу, тиражу, однорідна за своїми якісними показниками, оформлена одним документом, що свідчить про якість.

Для контролю якості продукції проби відбирають із кожної одиниці залізничної або автомобільної цистерни, бочки. Загальний об'єм проби кожної одиниці транспортних засобів повинен бути не меншим 5 л.

Для контролю якості продукції, розфасованої в пляшки, від кожної одиниці транспортних засобів із різних ящиків здійснюють вибірку в об'ємі 20 пляшок.

Проби відбирають пробовідбірником, рівними порціями із верхнього і середнього шарів бочок, цистерн. Разові проби з'єднують разом, перемішують і складають загальну пробу.

Для перевірки якості продукції, розфасованої в пляшки, відбирають чотири пляшки ємністю 0,7...0,8 л, або вісім пляшок ємністю 0,5 л.

Для оцінки органолептичних властивостей застосовується 10-бальна система дегустаційної характеристики за п'яти показниками: кольором - 0,5 бала, прозорістю - 0,5 бала, букетом – 3 бали, смаку – 5 балів, типовістю – 1 бал.

Таблиця 8. 2 - Терміни органолептичної оцінки вин

Показники	Основні терміни
Забарвлення вин: білих червоних	Безколірні, світлозабарвлені, солом'яні з різною інтенсивністю і відтінками, золотисті з відтінками, побурілі, сизі, почорнілі Блідо-червоні, розові, червоні, рубінові, гранатові, синьо-червоні, коричнево-червоні, коричневі, цегляні

Прозорість	Кристалічно прозоре (з блиском, іскристе), дуже прозоре, прозоре, досить прозоре, не досить прозоре, опалесцентне, сизе, тьмяне, мутнувате, мутне, дуже мутне
Осадок	Легкий, важкий, кристалічний, аморфний, пилоподібний, пластівчастий, слизистий, творожний, тягучий
Аромат чи букет: загальний частковий	Тонкий, грубий, гармонічний, різкий, гострий, пряний, ординарний Плодовий, ягідний, медовий, сортовий та ін.
Смак	Гармонічний, досить гармонічний, не досить гармонічний, негармонічний. При характеристиці терпкості: терпкуватий, терпкий в'яжучий, неприємно терпкий, грубий
Виділення вуглекислоти (гра)	Тривале і інтенсивне, слабке, красива гра та інше
Піна	Стабільна, нестійка, дрібнодисперсна, крупнодисперсна, густа, пухка

Таблиця 8.3 – Бальна оцінка якості вин

Показники	Бали
Прозорість:	0,5
Вино винятково прозоре, з блиском	0,4
Вино без блиску	0,3
Вино з опалесценцією (стороннім світінням)	0,2
Вино дуже опалесцентне	0,1
Вино мутне	
Колір:	0,5
Повна відповідність типу і віку вина	0,4
Невелике відхилення від кольору, властивого типу та віку вина	0,3
Значне відхилення	0,2
Невідповідність забарвлення	0,1
Брудні тони	
Аромат і букет:	3,0
Дуже тонкий, добре розвинутий букет (аромат)	2,5
Добре розвинутий, але грубуватий	2,0
Слаборозвинутий чи не зовсім чистий	1,5
Не відповідний типу вина	1,0

Вино зі стороннім запахом	
Типовість: Повна відповідність типу Невелике відхилення від типу Нетипове Безхарактерне	1,0 0,8 0,5 0,3

Оцінка прозорості

Дегустаційний бокал поміщують між джерелом світла та оком. Прозорість визначається не проходженням крізь вино променів, а їх відбиттям від завислих частин.

Розлиті по пляшках готові вина повинні бути кристалічно прозорими. Всі інші ступені прозорості вказують на незакінченість технології приготування вина. Інтенсивно забарвлені вина за звичайних умов непрозорі.

Оцінка кольору (забарвлення) вина.

Забарвлення вин визначають при звичайному освітленні на білому папері. Лампи денного світла викривляють забарвлення. Дегустаційний бокал ставлять на листок білого паперу. Забарвлення вина визначають за кольором відображених променів.

За забарвленням вина розподіляють на білі, рожеві та червоні. Серед **білих вин** розрізняють світлозабарвлені і темні. Світлозабарвлені вина - це переважно малоокислені вина, виготовлені з незабарвлених сортів винограду.

До **темних вин** відносять вміру окислені вина наступних типів: столові звичайні бочкової витримки, катехінські, міцні, десертні та інші. Вони мають жовте, темнобрунатне і брунатне забарвлення.

Забарвлення **рожевих вин** може бути блідо-рожеве, рожеве, блідо-червоне, світло-червоне.

Червоні вина мають колір світло-червоний, темно-рубіновий, гранатовий, фіолетово-червоний, синьо-червоний. Присутність цибулястого, цеглястого або брунатного відтінків у червоних винах свідчить про окислювальні процеси, які відбуваються з барвними речовинами в процесі виробництва вина.

Оцінка аромату (букету)

Бокал беруть у руки і роблять 2...3 плавних обертальних рухи для змочування стінок і звільнення поверхні випаровування рідини. Закривати бокал долонею не слід, щоб не було стороннього запаху від руки. Підносячи бокал до носа, інтенсивним перервним вдиханням повітря визначають аромат вина. Особливу увагу слід звернути на перше враження.

Другий спосіб, який застосовується для кращого виявлення аромату, полягає в додаванні до вина перед скуштуванням половинної кількості теплої води 40 °С. Підвищення температури сприяє підсиленню запаху легко леткої фракції речовин вина.

Розрізняють наступні запахи: винний, квітковий, плодовий, мускатний, медовий, смоляний, мадерний, хересний, окислений.

Аромат, букет вина може бути тонким, грубим, гармонійним, різким, гострим, пряним, ординарним. Сторонні запахи, які найбільш часто зустрічаються, можуть бути наступними: сірководню, плісняви, ліків, бочковий, дріжджовий, грибний, кислий, гострий та ін.

Аромат вина повинен відповідати даному типу. Аромат ординарного столового вина може бути простим, але повинен бути свіжим і чистим, а марочні столові вина повинні мати добре виявлені сортові тони. Наявність специфічних відтінків, які властиві даному сорту, підвищують оцінку аромату. Ординарні міцні вина повинні мати чистий винний або винно-плодовий аромат, допускаються легкі карамельні тони. Аромат марочних десертних вин повинен бути гармонійним, з добре вираженою сортовою ознакою.

Аромат портвейнів повинен мати плодово-коньячні тони. Мадера має аромат слабо карамельний з тонами прожареного горіха, херес – смоляний аромат з мигдально-горіховим відтінком. Для кагору характерний плодовий тон аромату вишні, чорної смородини з кавово-шоколадним відтінком.

Оцінка смаку

Для визначення смаку невелику кількість вина поміщають у ротову порожнину і рухами язика перемішують його з метою кращого контакту з поверхнею смакового апарату. Коли одержали перше враження про смакові властивості, втягуванням повітря через рот викликають інтенсивне випаровування вина, при цьому смакові відчуття підсилюються і доповнюється відчуття аромату. Випробування вина закінчується ковтанням невеликої його кількості. Час проходження вина в роті не повинен перевищувати 5...8 секунд.

Розрізняють наступні основні типи смаку вина: винний, виноградний, плодовий, медовий, смолистий, мадерний та ін..

За інтенсивністю - сильний, помірний, слабкий. Сильним смаком володіють міцні та десертні вина, слабким - столові.

Вино за повнотою смаку може бути пусте, рідке, легке, повне, маслянисте, густе, в'язке, а за гармонійністю смаку - добірне, гармонійне, просте, грубе; негармонійне.

У вині можуть бути присутні сторонні неприємні відтінки смаку - присмаки: дерева, бочки, плісняви, грибний, металічний, хлібний, дріжджів тощо.

Вино за смаком повинно відповідати певному типові. Ординарні столові вина мають чисто винний смак, марочні столові вина – не тільки чистоту, а і виражені ознаки сорту.

Міцні ординарні вина мають чистий винний, винно-плодовий смак. Смак марочних міцних вин повинен бути гармонійним, повним. Смак міцних вин повинен бути бадьористим, мужнім.

Десертні вина мають м'які, ніжні тони в смаку. Мадера має своєрідний трохи карамельний, приємно гіркий смак, без зайвої солодкості, горіхові або - горіхово-шоколадні тони підвищують якість мадери.

Херес - солонувато-гіркий і збудливо гострий, але разом з тим гармонійний, ізюмно-медовий присмак зі специфічним відтінком хлібної скоринки, марсала відрізняється від мадери більш солодким смолистим смаком, кагор - бархатистим смаком з плодово-шоколадним відтінком, портвейн – вміру солодкий з характерними плодовими і плодово-коньячними тонами.

Визначення типовості вина

Під типовістю розуміють відповідність сукупності ознак зовнішнього вигляду, аромату і смаку, що склався, органолептичних властивостей, які характеризують сорт, місце і спосіб готування вина. Типовість складається з типовості кольору, аромату і смаку. За ступенем їх відповідності оцінюють вино.

Вина за органолептичною оцінкою (дегустацією) розподіляють на 5 категорій табл.8.4

Таблиця 8.4 - Категорія якості вин

Група вин	Категорія якості				
	відмінне	добре	задовільне	низьке	незадовільне
Марочне	10...9,2	9,1...8,9	8,8...8,5	8,4...8,0	нижче 8,0
Ординарне	10...8,6	8,5...7,8	7,7...7,4	7,3...7,7	нижче 7,0
Ігристе витримане	10...9,0	8,9...8,6	8,5...8,2	8,1...7,8	нижче 7,8
Ігристе ординарне	10...8,8	8,7...8,3	8,2...8,0	7,9...7,5	нижче 7,5

До реалізації допускаються ординарні вина, дегустаційна оцінка яких не нижча 7 балів, а марочні – не нижче 8 балів.

Таблиця 8.5 – Бальна оцінка вин, які досліджуються

Найменування вина	Оцінка балів					
	прозорість	колір	букет	смак	типовість	загальна оцінка

Визначення повноти наливу

Вино, що досліджується, обережно по стінці переливають до мірного циліндра. Недолив кількісно визначають шляхом введення додаткової кількості вина з піпетки, а перелив - шляхом взяття з мірної колби по мітці за нижнім меніском надлишкової кількості вина за допомогою піпетки.

Розлив вин по пляшках здійснюють за об'ємом або за рівнем. При розливі за об'ємом при 20 ± 5 °С допускається відхилення, у мл:

для пляшок ємністю 1000...800 мл - $\pm 6,0$,

760...700 мл - $\pm 5,0$,
500 мл - $\pm 4,0$,
250 мл - $\pm 3,0$,
200 мл - $\pm 2,0$,
100 мл - $\pm 1,5$,
50 мл - $\pm 1,0$.

При розлив за рівнем відстань від верхньої площини торця горловини пляшки до рівня вина при 20 ± 5 °C повинна скласти, у мл:

для пляшок ємністю 1000 мл - 74 ± 5 ,

800 мл - 80 ± 5 ,

760 мл - 49 ± 5 ,

700 мл - 70 ± 5 ,

500 мл - 60 ± 5 (тип I),

500 мл - 94 ± 5 (тип III), '

250 мл - 54 ± 5 (тип 1),

250 мл - 64 ± 4 (тип III),

200 мл - 50 ± 4 ,

100 мл - 50 ± 3 ,

50 мл - 39 ± 3 .

Визначення вмісту етилового спирту у вині

Визначення вмісту етилового спирту у вині проводять ареометром

Визначення титрованої кислотності вина

Органічні кислоти (лимонна, винна, яблучна та ін.) обумовлюють приємний м'який кислий смак вина.

Кислотність виражають у грамах на літр (г/л) у перерахунку на винну кислоту для виноградного вина.

В конічну колбу наливають 100 мл дистильованої води і 10 мл вина. Суміш доводять до кипіння для виведення CO_2 і SO_2 і відразу титрують 0,1 н розчином NaOH .

Про закінчення нейтралізації роблять висновок за зміною кольору розчину. Білі вина змінюють забарвлення, набуваючи брудно-бурий колір, а червоні – брудно-синій. Закінчення титрування визначають за бромтимоловим синім. Для цього беруть фарфорову білу пластинку, підкладають під неї аркуш білого паперу та наносять краплю індикатора, а далі періодично перевіряють реакцію розчину, наносячи скляною паличкою рідину, яку досліджують, на краплі індикатора. У нейтральному середовищі розчин бромтимолового синього має зелений колір, у кислому – жовтий, у лужному – синій. Рідину, яку досліджують, титрують до блідо-зеленого кольору.

Формула розрахунку

$$X = \frac{V_1 * 0,0075 * 1000}{10} = 0,75 * V_1, \quad (8.1)$$

де X - титрована кислотність, г/л;

0,0075 - кількість винної кислоти, відповідна 1 мл 0,1 н розчину лугу, г;

V₁ - кількість 0,1 н розчину NaOH, витраченого на титрування 10 мл вина, мл;

1000 - коефіцієнт перерахунку на 1 л;

10 - кількість вина в мл.

Визначення вмісту летких кислот у вині методом дробної переробки (метод Матьє)

Вміст летких кислот характеризує здоров'є вина. При бродінні в суслі утворюються леткі кислоти, головним чином оцтова. При витримці вина кількість летких кислот може різко збільшуватися, що погіршує смакові властивості вина. Підвищений вміст летких кислот (понад 2 г/л) свідчить про те, що у вині, можливо, почалось оцтове бродіння.

В перегонну колбу наливають 10 мл вина, що досліджується, і починають здійснювати перегонку. Коли в приймальній, колбі набереться 6 мл відгону, в перегонну колбу додають 6 мл кип'яченої дистильованої води. Так роблять кожного разу, коли об'єм дистиляту в приймальному циліндрі збільшиться на 6 мл. Перегонку припиняють, коли в приймальному циліндрі набереться 24 мл відгону.

Одержаний дистилят кількісно переносять у конічну колбу, нагрівають до 60...70 °С і додаючи 2 краплі розчину фенолфталеїну, титрують 0,1 процентним розчином лугу до появи рожевого забарвлення. Формула для розрахунку наступна:

$$X = \frac{0,006 * V * 1,1 * 100}{10}, \quad (8.2)$$

де X - вміст летких кислот, г/л; '

0,006 - кількість оцтової кислоти;

V- кількість 0,1- процентного розчину лугу, витраченого на титрування дистиляту, мл;

1,1 - поправка на повноту переходу летких кислот у дистилят;

100 - коефіцієнт перерахунку результатів аналізу на 1 л;

10 - кількість вина, взята на дослідження, мл.

Таблиця 8.6 - Показники якості виноградних вин

Показники	Дослід	Вимоги ГОСТу
Вміст етилового спирту		
Титрована кислотність, г/л		
Вміст летких кислот, г/л		
Повнота наливу		

Оформлення результатів. Висновок про якість виноградних вин роблять на основі одержаних експериментальних даних та вимог стандартів.

Контрольні питання

1. Розкажіть методику проведення органолептичного аналізу вина.
2. Класифікація виноградних вин.
3. Як визначається титрована кислотність вина?
4. Методика визначення летких кислот.

МОДУЛЬ 2

Лабораторна робота 1

Технологічні характеристики плодоовочевої сировини. Загальні відомості про овочеві і фруктові консерви. Купажування плодових та овочевих соків для отримання напоїв заданого складу.

Мета роботи. Вивчити принципи розрахунку купажних сумішей і особливості купажування плодових та овочевих соків. Вміти науково обґрунтувати нові рецептури купажів.

Матеріали і обладнання. Ваги технічні – 2 шт.; рефрактометр прецизійний – 2 шт.; водяна баня – 4 шт.; колби мірні, місткістю 250 см³ – 8 шт.; колби конічні місткістю 100, 250 см³ – 8 шт.; колби конічні місткістю 250 см³ – 8 шт.; склянки хімічні місткістю 100 см³ – 4 шт.; випарні чашки місткістю 100 см³ – 4 шт.; піпетки градуйовані об'ємом 10 см³ – 8 шт.; піпетки градуйовані об'ємом 20 см³ – 8 шт.; бюретки на 50 см³ – 4 шт.; штативи з кільцями – 4 шт.; лійки – 4 шт., скляні палички – 8 шт.; фільтрувальний папір; фенолфталеїн; 0,1 н розчин NaOH – 500 см³; метил оранжевий, 0,1 н розчин HCl – 500 см³; рН метр – 1; сировина: соки плодові в асортименті чотирьох найменувань – по 1 л (всього 4 л); цукор – 1 кг; кислота лимонна – 10 г.

Загальні положення.

Виробництво соків та напоїв – галузей харчової промисловості в Україні, яка є економічно рентабельною та має перспективи розвитку. Соки отримують практично з усіх видів плодів, ягід та овочів. Найбільша питома вага у виробництві соків припадає на яблучний сік, на другому місці знаходиться виноградний. Але деякі соки через свою надмірну екстрактивність, кислотність або цукристість не можна використовувати як прохолоджувальні та спраготамуючі напої. “Виправлення” надмірних показників, створення оптимальних органолептичних властивостей або збалансування хімічного складу досягають купажуванням – змішуванням соків з різними якісними характеристиками. Завдяки цьому покращуються показники кислотності, вмісту цукрів, вмісту мінеральних й азотистих речовин, поліпшується інтенсивність забарвлення, смак, аромат тощо.

Купажі дуже поширені, їх отримують, додаючи до основного соку соки інших видів сировини, а також інші компоненти – цукор, сіль, органічні кислоти, прянощі, ароматичні речовини тощо. Іноді купажують соки або пюре з різних сортів одного й того самого виду сировини, що відрізняються своїми якісними характеристиками.

Часто значну частину таких купажів складає вода, від якості якої залежить якість напоїв, зокрема їх колір, смак, прозорість тощо.

За своїм складом вода – це багатокомпонентна система, до складу якої входять гази, мінеральні й органічні речовини та мікроорганізми. Якість води характеризується сукупністю показників:

фізичних – мутність, прозорість, кольоровість, запах, смак, електропровідність, температура;

хімічних – загальна кількість розчинених речовин або сухий залишок; окиснюваність; лужність; жорсткість, рН; вміст газів, азотистих сполук, хлоридів, сульфатів заліза, марганцю, калію, магнію, отруйних та радіологічних речовин;

мікробіологічних – загальна кількість мікроорганізмів і бактерій групи кишкових паличок.

Вода, що використовується для виготовлення напоїв, має відповідати стандарту на воду питну (ДСТУ 7525:2014) – бути прозорою, без сторонніх запаху і присмаку, бактеріально чистою.

За фізико-хімічними показниками вода має відповідати таким вимогам (не більше): сухий залишок – 100 мг/л; загальна жорсткість – 0,3; вміст марганцю – 0,1; міді – 1,0; цинку – 5,0.

Основними факторами, що впливають на смак готової продукції і хід технологічних процесів виробництва є жорсткість та лужність води, зумовлені мінеральними солями. Загальна жорсткість складається з карбонатної жорсткості (тимчасової) і некарбонатної (постійної). Карбонатна жорсткість

зумовлена вмістом гідрокарбонатних солей – $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ і $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, які розкладаються у процесі кип'ятіння на карбонати, вуглекислоту і воду.

Некарбонатна жорсткість зумовлена вмістом хлоридів, сульфатів та інших солей кальцію й магнію. Жорсткість води виражають у міліграм-еквівалентах іонів кальцію чи магнію в 1 дм³ води.

За ступенем жорсткості питну воду поділяють на дуже м'яку (0–1,5 мг·екв/дм³), м'яку (1,5–3 мг·екв/дм³), середньої жорсткості (3–6 мг·екв/дм³) жорстку (6–9 мг·екв/дм³) і дуже жорстку (понад 9 мг·екв/дм³). Для виготовлення напоїв загальна жорсткість води не має перевищувати 2 мг·екв/дм³. Воду з вищою жорсткістю пом'якшують.

Лужність води – здатність зв'язувати кислоти, зумовлена наявністю у воді гідратів, карбонатів і бікарбонатів лужноземельних металів (OH_- , CO_3^{2-} , HCO_3^-) та їх солей. Присутність іонів OH_- , CO_3^{2-} характеризує вільну лужність. Лужність визначають кількістю міліграм-еквівалентів вказаних іонів у 1 л води (величина не має перевищувати 1,5 мг·екв/дм³). Величина рН має бути близька до нейтральної (6,8–7,3). Показник лужності впливає на витрати кислот, що використовуються для виробництва напоїв, оскільки відбувається їх часткова нейтралізація.

Тому в разі потреби дотримування заданої кислотності у напої кількість кислоти, що вноситься в напій, г, розраховують за формулою:

$$K = K_{\text{нап}} - K_{\text{соку}} + K_{\text{луж}}, \quad (1)$$

де $K_{\text{нап}}$ – кількість кислоти, яка відповідає показнику кислотності готового напою, г/1000 кг напою;

$K_{\text{соку}}$ – кількість кислоти, що вноситься з соком, г/1000 кг напою;

$K_{\text{луж}}$ – кількість кислоти, яка використовується на нейтралізацію лужності води.

Отже, для отримання напоїв заданого складу враховують кількість кислоти, що слід додатково внести для нейтралізації лужності води. Крім того, лимонну кислоту додають для зниження величини рН і покращання смаку напоїв. Допускається замість лимонної кислоти вносити концентрований або натуральний лимонний сік.

Часто у процесі перероблення плодів для попередження потемніння рекомендують добавляти аскорбінову кислоту у вигляді 5-10 %-ного розчину, приготовленого на соку або на воді до агрусового, сливового, абрикосового, персикового, айвового, яблучного, виноградного соків та їх купажів.

Визначення органолептичних показників і лужності води.

Метод визначення запаху води температурою 20°C. У колбу місткістю 250-350 мл відміряють 100 мл води температурою 20°C. Закривають притертою пробкою, вміст кілька разів струшують, після чого відкривають і визначають характер та інтенсивність запаху.

Метод визначення запаху води температурою 60°C. В колбу місткістю 250-300 мл відміряють 100 мл досліджуваної води. Горловину закривають

годинниковим склом і вміст підігрівають на водяній бані до температури 50-60°C, кілька разів перемішуючи обертальними рухами. Зсуваючи скло в сторону, швидко визначають характер та інтенсивність запаху, оцінюючи за п'ятибальною шкалою згідно з вимогами.

Метод визначення смаку води. Досліджувану воду набирають у рот малими порціями, затримуючи 3–5 с. Інтенсивність смаку і присмаку визначають при температурі 20°C за п'ятибальною системою згідно з вимогами. Характер смаку чи присмаку води може бути солоний, кислий, лужний, металічний і т. д.

Метод визначення лужності води. Метод ґрунтується на утворенні нейтральних солей при титруванні води соляною кислотою. Іони OH^- , CO_3^{2-} зв'язуються соляною кислотою в присутності індикатора фенолфталеїну (при рН 8,3) і зумовлюють лужність води за фенолфталеїном. Іони HCO_3^- титруються соляною кислотою в присутності індикатора метилового оранжевого (при рН 3,6) доти, доки жовте забарвлення розчину перейде в оранжеве. Якщо лужність води за фенолфталеїном дорівнює нулю, то її загальна лужність зумовлена тільки гідрокарбонат-іонами HCO_3^- . У більшості природних вод іони HCO_3^- зв'язані з іонами Ca^{2+} , Mg^{2+} . Тому коли лужність води за фенолфталеїном дорівнює нулю, вважають, що її загальна лужність дорівнює її карбонатній жорсткості.

Виконуючи дослідження, у конічну колбу місткістю 250 см³ відміряють піпеткою 100 см³ досліджуваної води, додають три краплі фенолфталеїну і титрують 0,1 н розчином соляної кислоти до знебарвлення рожевого забарвлення. Потім додають три краплі метилового оранжевого і продовжують титрування 0,1 н розчином соляної кислоти до переходу жовтого забарвлення в оранжеве.

Загальну лужність води, мг·екв/дм³, розраховують за формулою:

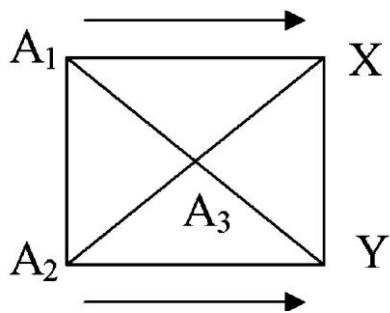
$$L_{\text{заг}} = \frac{V \cdot N \cdot 1000}{V_1}, \quad (1.2)$$

де V – загальний об'єм розчину соляної кислоти, витраченого на титрування води;

N – нормальність розчину соляної кислоти;

V_1 – об'єм води, взятої для аналізу, см³.

Розрахунок рецептур напоїв заданого складу. Для розрахунку заданої рецептури під час купажування соків з різною масовою часткою сухих речовин (цукрів) чи органічних кислот використовують мнемонічне правило прямокутника або квадрата.



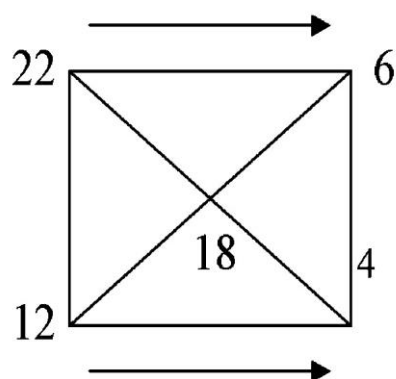
Згідно з цим правилом у верхньому лівому кутку прямокутника A1 записують більшу концентрацію сухих речовин (цукрів) компонентів, які будуть змішуватись, а в лівому нижньому куті A2 – меншу. На перетині діагоналей позначають потрібну концентрацію готового соку A3. У результаті віднімання по діагоналі отримуємо необхідне

співвідношення купажування соків в частинах, тобто:

$A1 - A3 = Y$ (частин соку з меншою концентрацією);

$A3 - A2 = X$ (частин соку з більшою концентрацією).

Приклад розрахунку 1. Скільки яблучного і виноградного соку з масовою часткою сухих речовин відповідно 12 і 22 % потрібно змішати, щоб у 50 кг



готового продукту масова частка сухих речовин становила 18 % ?

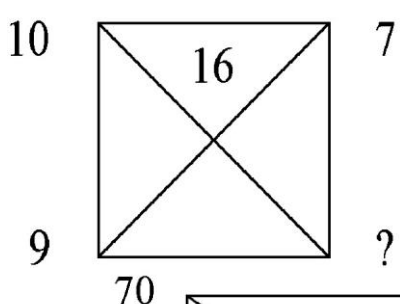
Користуючись правилом квадрата, потрібно взяти чотири частини 12 %-ного яблучного соку і шість частин 22 %-ного виноградного соку. Це становитиме десять частин купажованого соку, маса якого – 50 кг. Тоді на одну частину приготовленого соку припадає 5 кг. До складу купажованого соку потрібно ввести: $5 \cdot 4 = 20$ кг 12 %-ного яблучного

соку і $5 \cdot 6 = 30$ кг 22 %-ного виноградного соку.

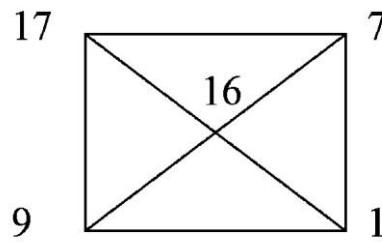
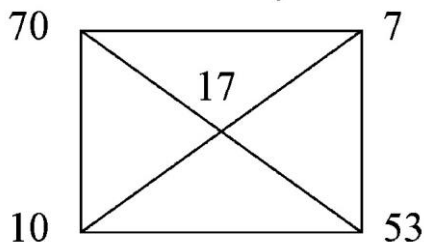
Перевірка. $(12 \cdot 20) + (22 \cdot 30) = 50A3$, звідки $A3 = 18$ %.

Приклад розрахунку 2. Скільки 70 %-ного цукрового сиропу потрібно додати до яблучного соку з масовою часткою сухих речовин 9 % і чорносмородинового соку з масовою часткою сухих речовин

10 %, щоб одержати 100 кг купажу з масовою часткою сухих речовин 16 %?



У даному разі скористатись правилом мнемонічного квадрата відразу неможливо. Для того, щоб розв'язати цю задачу будемо два мнемонічних квадрата.



За першим до одного соку (приміром чорносмородинового) додаємо цукровий сироп для одержання проміжного купажу з концентрацією сухих

речовин, більшою за задану, наприклад 17 %. Зробивши необхідні розрахунки, будемо другий мнемонічний квадрат, у якому записуємо значення проміжного купажу (17 %), другого соку (9 %) і готового продукту (16 %).

Із побудованого другого квадрата виходить, що для одержання восьми частин готового продукту, маса якого 100 кг потрібно взяти сім частин 17 %-ного проміжного купажу і одну частину 9 %-ного соку. Оскільки на одну частину готового продукту припадає одна частина або 12,5 кг (100:8) яблучного соку з масовою часткою сухих речовин 9 % і 87,5 кг чорносмородинового соку з цукровим сиропом (17 %).

Далі переходимо до першого квадрата. Знаючи, що 87,5 кг становить 60 частин 16 %-ного соку, можна обчислити, що 70 %-ного цукрового сиропу потрібно $87,5 \cdot 7 : 60 = 10,2$ кг, а 10 %-ного чорносмородинового соку потрібно $87,5 \cdot 53 : 60 = 77,3$ кг.

Перевірка. $10,2 \cdot 70 + 77,3 \cdot 10 + 12,5 \cdot 9 = 100 \cdot A_4$, звідки $A_4 = 16$ %, де A_4 – концентрація сухих речовин у готовому продукті.

Визначення масової частки сухих речовин в соках рефрактометричним методом.

Рефрактометром визначають масову частку сухих речовин в кондитерських виробках, соках, пастах, крохмалі, патоці і інших виробках, які містять сахарозу.

З фізико-хімічних показників у соках насамперед визначають вміст сухих речовин. Сухий залишок складається з власне сухої речовини вихідного соку та заводських добавок.

Для яблучного соку масова частка розчинних сухих речовин повинна бути не менше 11,2%. На заводах сировину для виробництва яблучних соків приймають за показниками вмісту сухих розчинних речовин не менше 9,5%.

Фрукти в своєму складі містять воду (70-95%) і сухі речовини (5-30%), які представлені вуглеводами, білками, ліпідами, вітамінами, мінеральними речовинами та ін. Від кількісного і якісного складу цих компонентів залежить споживні властивості продуктів їх переробки. Вуглеводи у плодах становлять 70-80% сухих речовин. Переважають моносахариди – глюкоза, фруктоза, манноза, арабіноза, ксилоза, рибоза, рамноза; дисахариди – сахароза, трисахариди; полісахариди – інулін, клітковина, геміцелюлоза.

Вміст розчинних сухих речовин в соках визнача **наступною методикою:**

1. Пробу рідких розчинів перемішують і скляною оплавленою паличкою наносять на нижню призму підготовленого до роботи приладу. Якщо продукт твердо-рідкий, то невелику вміщують в складений вдвоє клаптик марлі і видавлюють сік, при цьому перші краплі відкидають, а декілька наступних – наносять на нижню призму.

2. Нижню призму закривають верхньою і знаходять межу світлотіні, яку суміщають з візирною лінією. Підрахунок показів приладу проводять за правою шкалою. Визначення проводять 2 рази. За кінцевий результат вимірів приймають

середнє арифметичне результатів 2 паралельних визначень, розходження між якими не перевищує 0,2 %.

Завдання 1. Визначити органолептичні показники води та її лужність.

Завдання 2. Зробити необхідні розрахунки для отримання напою заданого складу.

Завдання 3. Виготовити задані напої.

Завдання 4. Визначити масову частку сухих розчинних речовин рефрактометричним методом.

Контрольні запитання

1. Що називається абсолютним і відносним показниками заломлення середовища та який їх фізичний зміст?
2. Який принцип дії рефрактометра?
3. Поясніть суть явища повного внутрішнього відбивання.
4. Який кут називається граничним кутом заломлення?
5. Який кут називається граничним кутом повного внутрішнього відбивання?
6. Чому виникає та як усунути кольорове забарвлення межі поля зору в рефрактометрі при використанні для його роботи білого світла?

Лабораторна робота 2

Технологія консервування плодів і овочів.

Вивчення технології виготовлення виробництва консервів з підвищеним вмістом цукру. Оцінка якості готової продукції

Мета заняття. Вивчити асортимент і технологію виробництва консервів з підвищеним вмістом цукру; навчитися розраховувати норми витрат сировини та цукру у виробництві цих консервів і оцінювати якість готової продукції згідно з вимогами стандартів.

Матеріали і обладнання. ваги технічні – 2 шт.; рефрактометри – 2 шт.; електричні плити – 4 шт.; рН-метр – 1 шт.; міксер; водяна баня – 4 шт.; фарфорові чашки – 4 шт.; піпетки об'ємом 5, 10, 20 см³ – по 4 шт.; мірні циліндри місткістю 25 і 50 см³ – по 4 шт.; склянки місткістю 250, 500 мл – по 4 шт.; градуйовані пробірки місткістю 10 мл – 4 шт.; бюретки місткістю 50 см³ – 4 шт.; штативи з кільцями – 4 шт.; лійки, скляні палички – по 4 шт.; колби мірні місткістю 250 см³ – 4 шт.; колби конічні місткістю 100, 250 см³ – по 4 шт.; спирт етиловий – 120 мл; ножі – 4 шт.; обробні дошки

– 4 шт.; миски – 4 шт.; дерев'яні лопатки – 4 шт.; каструлі – 4 шт.; банки СКО 1-82-500 – 8 шт.; кришки металеві – 4 шт.; фенолфталеїн, 0,1 н NaOH; фільтрувальний папір, марля: сировина: яблука різних сортів – по 1 кг; заморожені ягоди різних видів – по 1 кг, гарбуз – 1 кг; соки в асортименті – по 1 л (всього 4 л); цукор – 3 кг; пектин яблучний – 15 г, лимонна кислота – 20 г

Загальні положення

Продукти з підвищеним вмістом цукру – желе, повидло, джем, варення, цукати, конфітур – виготовляють з плодів або плодових заготовок (пюре, сік), які уварюють з цукром до масової частки сухих речовин приблизно 70 %. Цукор не тільки додає продуктам смакових якостей та поживності, а й відіграє роль консервуючу дію.

Процес зближення та зчеплення молекул високомолекулярних сполук, зокрема пектинових речовин, називається желюванням або драглюванням. У результаті утворюється просторова сітка, що охоплює увесь об'єм рідини і є каркасом драглів. Іони полівалентних металів сприяють стабільності сітки (Ca^{2+}), зв'язуючи між собою молекули пектину через карбоксильні групи.

Желе – це застиглий золь, що має властивості як твердого, так і рідкого тіла. Для нормального желеутворення фруктовий сік повинен містити 1 % пектину, близько 1 % органічних кислот і близько 60 % цукру. Желювання найефективніше проходить при рН 3,2-3,4. За незначної кількості пектину у сировині пектин та кислоту під час уварювання вносять додатково. Готовий продукт – це застигла маса без завислих частинок, піни та бульбашок повітря, зі смаком і ароматом, властивими вихідному соку. Вміст сухих речовин за рефрактометром у стерилізованому желе – 65 % (у не стерилізованому – 68 %).

Протягом певного часу драглеподібні продукти старіють. Процес старіння називають *синерезисом*. Під час старіння на поверхні продукту з'являються краплі рідини, а потім відбувається інтенсивне виділення вологи при одночасному скороченні желе в об'ємі. Такі перетворення пояснюються більш досконалою переорієнтацією зчеплених частинок, їх подальшим зближенням і витісненням розчину на поверхню продукту. Інтенсивність синерезису залежить від концентрації драглів, рН середовища, наявності домішок і форми тари. Механічна дія та зниження температури також сприяють синерезису.

Пектиновим драглям властива *тиксотронія* – ізотермічне оборотне перетворення золью на гель. Якщо структура желе зруйнована механічно, то вона з часом може відновитися – чим вища температура, тим інтенсивніший броунівський рух і більше можливостей для повторного структурування. Але, якщо порушення структури желе відбулось у результаті дії високої температури (при повторному нагріванні), желювальні властивості продукту можуть настільки ослабитись, що відновлення драглів може і не відбутись.

Подібну до желе структуру має *конфітур* – свіжа або заморожена сировина, уварена до желеподібного стану з цукром, пектином, ваніліном та

харчовими кислотами. Вміст сухих речовин за рефрактометром у стерилізованому конфітурі – 55 (57 %).

Продукти з плодів та ягід, зварених у цукровому сиропі, що мають драглеподібну консистенцію, називають *джемом*. Плоди повинні бути м'якими, розвареними, але не протертими. Плоди від сиропу в готовому вигляді не відокремлюються. Вміст сухих речовин за рефрактометром у стерилізованому желе – 68 % (у не стерилізованому – 70 %).

Повидло – це продукт, отриманий шляхом уварювання плодово-ягідного пюре з цукром. Його готують з свіжого або сульфітованого пюре. Для забезпечення желуючої консистенції повидла, кількість фруктової частини при закладці повинна складати не менше 54% від загальної маси, для чого на 1 частину цукру беруть 1,25 частин пюре з вмістом сухих речовин 11% і вище. При більш низькому вмісті сухих речовин проводять відповідні перерахунки. При виробництві повидла, фасованого в ящики на 1 частину цукру беруть 1,8 частин пюре. Дозволяється додавання пектину до 8 кг на 1000 кг повидла. Вміст інвертного цукру у повидлі має бути не менше 25 %, для чого додають розчин лимонної чи виннокам'яної кислоти. Вміст сухих речовин за рефрактометром у стерилізованому повидлі – 61 % (у не стерилізованому – 66 %).

Підварки – подібні до повидла продукти із 70%-ним, вмістом сухих речовин. Продукти з плодів, зварених у цукровому або цукрово-патоковому сиропі називають *варенням*. Співвідношення нерозварених плодів і сиропу у варенні становить 1:1. Сироп має бути в'язким, густим, але не желейним, а плоди – не розвареними, а такими, що зберегли свою форму. Вміст сухих речовин за рефрактометром у стерилізованому варенні – 68 % (у не стерилізованому – 70 %). При виробництві варення найскладнішим процесом є уварювання, який розглядають як дифузійно-осмотичний процес. З однієї сторони, це проникнення цукру через клітинну оболонку до середини клітини, з іншого – перехід води у міжклітинний простір. Співвідношення цих процесів і визначає зберігання форми і розмірів плодів. Варити варення потрібно так, щоб перший з них проходив інтенсивно, а другий – повільно. Позитивний вплив справляє вакуумування плодів на самому початку процесу, сприяючи видаленню повітря з міжклітинних просторів. Це, в свою чергу, дає змогу сиропові проникати усередину плодів. Прискорює процес і чергування уварювання варення та остигання його під вакуумом. Для запобігання зацукрювання в стерилізованому варенні має бути 50 % інвертного цукру, а в нестерилізованому – 30-45 %. Для цього використовують розчини лимонної чи виннокам'яної кислоти, або цукрово-патоковий сироп у кількості 15% до маси цукру.

Цукати – це плоди та ягоди, зварені в цукровому сиропі, підсушені та обсипані дрібним цукром або глазурані. Вміст сухих речовин за рефрактометром у плодах та ягодах – 83 % (у шкірках кавунів – 80 %). Сироп

після відокремлення плодів можна використовувати у виробництві джемів, повидел або як окремий продукт.

Сиропи мають в'язку плинну консистенцію, але, на відміну від желе, не драгляють. Вміст сухих речовин у готових сиропях – 68 %. Для виготовлення сиропів важливо використовувати соки без пектину, або з незначними його кількостями.

Визначення вмісту пектинових речовин за спиртовою пробою. 5-10 см³ вичавленого з плодової маси соку наливають у пробірку і додають до нього 15-30 см³ спирту або ацетону. Якщо згусток у пробірці створює одну суцільну масу, то вміст пектину в соку становить понад 1 %, і джем з такої сировини матиме добру желуючу здатність. Якщо ж згусток розпливчастий, то желуюча здатність соку недостатня і тоді желуючі властивості продукту підвищують, додаючи пектин чи пектиновий концентрат або сік з плодів, багатих на пектин (аґрус, айва, сливи, деякі сорти яблук).

Приготування розчину пектину. Для приготування розчину пектину беруть сухий пектиновий порошок і змішують з цукромпіском у відношенні 1:3. Отриману суміш розчиняють в 16 частинах води і перемішують до повного розчинення. Пектиновий розчин – гомогенна драглиста маса, легко розчинна у соку. Перед застосуванням пектиновий розчин пропускають через марлю або тонку капронову сітку.

Технологія приготування желе. Підготовлений згідно з технологічною інструкцією сік змішують з цукром за рецептурою і уварюють до вмісту сухих речовин 68 % протягом 30 хв. Розчини кислоти й попередньо підготовленого пектину додають у желе наприкінці уварювання. Оскільки концентрація розчину при цьому знижується, варіння желе продовжують ще 5–6 хв. Розфасовують у підготовлену тару, герметично закупорюють і витримують у строго горизонтальному положенні для охолодження й желювання.

Технологія приготування плодових і ягідних конфітурів. Підготовлені згідно з технологічною інструкцією плоди та ягоди бланшують у воді. До бланшованих плодів додають підготовлений 70%-ний цукровий сироп і уварюють не більше 30 хв. Коли вміст сухих речовин у готовому продукті досягне 56 %, додають попередньо приготовлені розчин пектину та лимонної кислоти й уварюють до вмісту сухих речовин 57 %. Фасують у підготовлені банки та закупорюють.

Технологія виробництва джему. Підготовлену згідно з технологічними інструкціями сировину (яблука, груші, айву) бланшують у 10-15 %-ному цукровому сиропі, після чого заливають 70-75 %-ним цукровим сиропом і варять до готовності. У разі недостатнього вмісту у сировині пектину за 5-10 хв. до закінчення уварювання в нього додають необхідну кількість підготовленого пектину і варять джем до готовності (70 % сухих речовин за рефрактометром).

Диню та гарбуз ріжуть на шматочки, бланшують у 10 %-ному цукровому сиропі протягом 10-15 хв. додають цукор-пісок у кількості, вказаній у рецептурі, і варять джем до готовності.

Готуючи джем з сульфітованих слив, їх бланшують у гарячій воді. Тривалість бланшування встановлюють дослідами залежно від вмісту консерванту в сировині – його вміст після десульфитації не має перевищувати 0,02 %. Після закінчення бланшування беруть потрібну за рецептурою кількість плодів і просіяного цукру-піску і варять до готовності. Фасують у підготовлені банки та закупорюють.

Технологія виробництва повидла. Для виробництва повидла використовують свіже або консервоване плодоягідне пюре з консервантами. Підготовлене згідно з технологічними інструкціями пюре уварюють до вмісту сухих речовин 16 %. Потім додають потрібну за рецептурою кількість цукру; масу уварюють до готовності (вміст сухих речовин не нижче 66 %), розфасовують у підготовлені банки та закупорюють.

Технологія виробництва варення. Підготовлені згідно з технологічними інструкціями плоди попередньо змішують з гарячим сиропом і уварюють в три прийоми тривалістю 10 хв. кожний і з 20хвилинним витримуванням між кожним варінням. Після закінчення витримувань перевіряють масову частку сухих речовин у плодах і сиропі. Якщо варення готове, то уварювання закінчують, а у разі недостатньої масової частки сухих речовин проводять ще одне уварювання. Варення вважається готовим, якщо масова частка сухих речовин у сиропі досягає 70-72 %, а у плодах – 65-67 %. Варення фасують у підготовлені банки та закупорюють.

Технологія виробництва сиропів. Підготовлений згідно з технологічною інструкцією сік змішують з цукром за рецептурою і уварюють до вмісту сухих речовин 68 %. Сік повинен містити невелику кількість пектинових речовин, щоб запобігти драглюванню. Розфасовують у підготовлену тару, закупорюють та стерилізують згідно з відповідними режимами, наведеними у технологічних інструкціях.

Технологія виробництва цукатів. Підготовлені згідно з технологічними інструкціями плоди попередньо змішують з гарячим сиропом і уварюють до масової частки сухих речовин у плодах 74-76 %. Після закінчення варіння продукт вивантажують на решітчасті листи і витримують до повного стікання сиропу і підсушування. Вміст сухих речовин після підсушування в цукатах повинен бути не менше 80 %. Підсушені плоди змішують з просіяним цукром у перфорованому барабані та подають на сушіння. Цукати сушать до вмісту вологи 14-17 %. Якщо ж виробляють глазуровані цукати, тоді глазурування проводять проварюванням підсушених плодів у концентрованому цукровому сиропі (80-83 % цукру) при слабкому кип'ятінні до появи блискучої кірочки. Глазуровані плоди відділяють від сиропу і підсушують на повітрі. Фасують цукати в коробки чи поліетиленові пакети.

Завдання 1. Обґрунтувати вибір сировини, визначити її якість, необхідної для отримання продукції желеподібної консистенції.

Завдання 2. Скласти принципову технологічну схему отримання заданих продуктів.

Завдання 3. Виготовити два види консервів з підвищеним вмістом цукру (желе та конфітюру, джему, варення, повидла цукатів) і оцінити їх якість відповідно до вимог діючих технічних умов та собівартість.

Контрольні запитання

1. Що таке консерви з підвищеним вмістом цукру? Наведіть приклади таких продуктів.
2. Які основні сировинні матеріали використовуються для виробництва консервів із підвищеним вмістом цукру?
3. Які технологічні етапи включає виробництво таких консервів?
4. Яка роль цукру у процесі консервування? Які його функції?

Лабораторна робота 3

Технологія питних видів молока, кисломолочних напоїв та сметани. Вивчення асортименту і визначення якості молока та кисломолочних продуктів.

Мета роботи: ознайомитись з асортиментом молока та кисломолочних продуктів, нормативною документацією на вказані продукти. Провести органолептичну оцінку якості лабораторних зразків молока, кефіру, сметани

Матеріали і обладнання. Зразки молока, кисломолочних напоїв та сметани, Колби конічні на 100, 150 чи 200 см³; склянні піпетки на 1; 10 і 20 см³; кобальту сульфат (х.ч. або ч.д.а.); молоко; дистильована вода; водний розчин гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм³ , 1%-вий спиртовий розчин фенолфталеїну.

Теоретичні відомості

Натуральне молоко – продукт нормальної фізіологічної секреції молочних залоз ссавців, одержаний за одне чи кілька доїнь без додавання до нього інших добавок або вилучення певних складників та призначений для подальшого перероблення.

Молочний продукт – виріб, одержаний із молока, який може містити необхідні для його виробництва інгредієнти, в тому числі харчові добавки за умови, що вони ні частково, ні повністю не замінюють складників молока (молочний жир, молочний білок, лактозу, тощо).

Фальсифікацією молока вважається навмисна зміна його натуральності шляхом додавання води, знежиреного молока, зняття вершків, додавання

нейтралізуючих та консервуючих речовин, субстанцій замінників основних складників коров'ячого молока – молочного жиру, білків та непритаманних для молочної сировини білків, полісахаридів, біополімерів тощо. Під час фальсифікації порушується хімічний склад натурального молока, його фізико-хімічні показники та показники безпеки, а також співвідношення між окремими складовими частинами молока, що призводить до змін технологічних, фізико-хімічних, мікробіологічних та органолептичних властивостей молока.

При дослідженні партії молочних продуктів оглядають усі одиниці упаковки. Розсортировують молочні продукти на однорідні партії. Продукти, доставлені в пошкодженій тарі, відокремлюють.

Під однорідною партією розуміють молоко або кисломолочні продукти одного виду, найменування, однакової жирності, вироблені на одному підприємстві в одну і ту ж робочу зміну і розфасовані в однорідну тару однієї дати виготовлення та оформлену одним супроводжуючим документом.

Від кожної однорідної партії відбирають середню пробу продукту. Продукти, доставлені в пошкодженій тарі, підлягають контролю окремо.

Для контролю якості молока та молочних продуктів у транспортній і споживчій тарі за органолептичними та фізико-хімічними показниками від кожної партії продукції відбирають вибірку.

Об'єм вибірки від партії молока у транспортній тарі становить 5% одиниць транспортної тари з продукцією: при наявності в партії менше 20 одиниць - відбирають одну.

Від молока, що поступає в автомобільних цистернах, проби відбирають чашкою або металевою трубкою із кожної секції цистерни в чисту й ополоскану молоком для аналізу посудину.

Перед відбором проб із фляг молоко ретельно перемішують. Проби від кожної одиниці упаковки відбирають за допомогою металевої чашки, яку занурюють до дна фляги. Потім їх переносять у чисту й ополоскану молоком посудину. Після перемішування виділяють середній зразок об'ємом 0,5 дм³ (л).

Об'єм вибірки від партії молока (вершків, рідких кисломолочних продуктів, сметани) у споживчій тарі наведено нижче.

Число одиниць транспортної тари з продукцією в партії	Число одиниць транспортної тари з продукцією у вибірці
До 100	2
Від 101 до 200	3
Під 201 до 500	4
Від 501 і більше	5

З кожної одиниці транспортної тари з продукцією відбирають по одиниці споживчої тари з продукцією.

Продукти відібраної одиниці розфасовки досліджують окремо.

Середні проби молока та рідких молочних продуктів ретельно перемішують і доводять до температури $32 \pm 2^\circ \text{C}$ на водяній бані.

Об'єм об'єднаної проби від молока у споживчій тарі дорівнює об'єму молока, включеного у вибірку. Після перемішування виділяють пробу для дослідження - $0,5 \text{ дм}^3$.

Підготовлені середні проби аналізують за зовнішнім виглядом, смаком і запахом, кольором, консистенцією.

Органолептичні дослідження молока і кисломолочних продуктів

Зовнішній вигляд молока і кисломолочних продуктів (табл. 4.1). При отриманні партії продукції спочатку оглядають тару, закупорку, маркування, згусток кефіру, поверхню сметани.

Продукти розфасовані у пляшки, пачки повинні бути герметично закупорені.

Досліджуючи **консистенцію**, звертають увагу на її однорідність. Консистенція молока може бути порушена внаслідок утворення осаду ні тари і відстою жиру на поверхні, а кисломолочних продуктів – появи сироватки.

При розтоплюванні накопичений на поверхні жир повинен легко відділятися в молоці.

Консистенція кефіру. Щоб відрізнити кисломолочні продукти і консистенцією, їх наливають у стакан. Для кефіру характерна рівна поверхня.

Колір молочних продуктів встановлюють при денному або хорошому штучному освітленні. Молоко, кисломолочні продукти, сметану наливають у стакан із обезбарвленого скла.

Запах молочних продуктів необхідно визначати зразу після ниття тари, а також при їх опробуванні.

Необхідно відмітити характерні для кожного виду молока, кефіру присмаки і запахи, а також наявність або відсутність сторонніх «смаків і запахів».

Органолептичні показники молока, вершків, кефіру, сметани

Найменування продуктів	Показники		
	зовнішній вигляд і консистенція	колір	смак і запах
Молоко коров'яче пастеризоване, вершки	Консистенція однорідна, рідина без осаду: для молока топленого і пастеризованого (4.. .6% жирності) - без відпою вершків. Для вершків без грудочок жиру і білка	Білий, злегка з жовтуватим відтінком; для топленого молока - з кремовим; для нежирного злегка синюватим відтінком	Чисті, без сторонніх, невластивих свіжому молоку та вершкам присмаку і запаху. Для топленого молока - добре виражений присмак високої пастеризації

Кефір	Консистенція однорідна, нагадує рідку сметану, з порушеним згустком при резервуарному способі виробництва і з непорушеним згустком при термостатному способі виробництва допускається незначне газоутворення, зумовлене нормальною мікрофлорою, не більше 2% відокремленої сироватки	Молочно-білий, злегка кремовий	Чисті, кисломолочні, освіжаючі, злегка гострий смак, специфічний, без сторонніх, невластивих доброякісному продукту присмаку і запаху
Сметана	Консистенція однорідна, в міру густа, вигляд глянцевої. Допускається недостатньо густа, злегка в'язка та з одиничними пухирцями повітря	Білий, з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі. Дія сметани з наповнювачем - із відтінком кольору наповнювачів	Чисті, кисломолочні з присмаком і ароматом пастеризованих вершків. Для сметани з наповнювачем із присмаком внесених наповнювачів -

Якщо молоко має невластиві йому забарвлення або вміщує сторонні домішки, його смак не визначають.

Не допускаються до реалізації молочні продукти з характерним гірким або металевим нечистим присмаком, різко вираженим присмаком і запахом (цибулі, часнику, полину, силосу), нехарактерною тягучою консистенцією (за винятком сметани) зі значним відділенням сироватки, пліснявінням, механічним забрудненням, нехарактерною забарвленістю.

Хід роботи

Завдання 1. Ознайомтесь з класифікацією та асортиментом молока, кисломолочних напоїв, сметани.

Результати роботи оформіть у вигляді таблиць за формою:

1.1. Характеристика асортименту молока

Асортимент молока		
за вмістом жиру	за термічною обробкою	за способом упакування

1.2. Характеристика асортименту кисломолочних напоїв

Назва продукту	Вміст жир	Кислотність, °Т	Спосіб бродіння
----------------	-----------	-----------------	-----------------

1.3. Характеристика асортименту сметани

Назва продукту	Вміст жиру	Кислотність, °Т
----------------	------------	-----------------

Завдання 2. Ознайомтесь з правилами підготовки середньої проби молока, кисломолочних напоїв, сметани.

Визначте органолептичні показники якості лабораторних зразків молока, кисломолочного напою, сметани. Відповідно до нормативної документації зробіть висновок щодо якості кожного з досліджених зразків.

Результати роботи оформіть у вигляді таблиць за формою:

Оцінка якості молока (кефіру, сметани)

Показники якості	Характеристика зразку
------------------	-----------------------

Завдання 3. Визначення кислотності молока

Кислотність свіжого молока залежить від наявності у ньому білків, кислих, фосфорно-кислих і лимонно-кислих солей, лимонної кислоти, вуглекислоти. Назвіть речовину, що підвищує кислотність молока при зберіганні. Титрувальну кислотність молока та молочних продуктів, окрім масла, виражають у градусах Тернера (°Т). Під градусами Тернера розуміють об'єм водного розчину гідроксиду натрію концентрацією $0,1 \text{ моль/дм}^3$, який витрачають на нейтралізацію 1° см^3 або 1° г продукту.

Кислотність молока визначають для встановлення сорту при реалізації, а також при пастеризації та переробці на молочні продукти. Титрувальна кислотність свіжого молока становить $16-18^\circ\text{T}$ і зумовлена кислотним характером казеїну ($4-5^\circ\text{T}$), наявністю в ньому фосфорнокислих та лимоннокислих солей ($1^\circ-11^\circ\text{T}$) і розчиненої вуглекислоти ($1-2^\circ\text{T}$).

Метод полягає у титруванні кислих солей молока, карбоксильних груп білків молока та вуглекислоти розчином лугу в присутності індикатора фенолфталеїну.

Приготування та контроль якості реактивів. Для приготування водного розчину сульфату кобальту $2,5 \text{ г}$ реактиву (хімічно чистий або чистий для аналізів) переносять у мірну колбу на 100 см^3 і до мітки доливають дистильованою водою. Термін зберігання розчину вісім місяців.

Розчин контрольного еталону забарвлення готують так: у колбу на $150-200 \text{ см}^3$ піпеткою відміряють 10 см^3 молока, 20 см^3 дистильованої води і 1 см^3 $2,5\%$ -вого розчину сульфату кобальту і легкими круговими рухами колби перемішують. Еталон використовують впродовж заняття; для більш тривалого зберігання у колбу додають одну краплю формаліну.

Методика виконання завдання. У конічну колбу на 150-200 см³ піпеткою відміряють 10см³ молока, 20 см³ дистильованої води і додають 2-3 краплі 1%-вого спиртового розчину фенолфталеїну. Суміш старанно перемішують і титрують водним розчином гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм³ до появи слабо-рожевого забарвлення відповідно до контрольного еталону, яке не зникає впродовж 1 хв. Кислотність молока в градусах Тернера дорівнює об'єму водного розчину гідроксиду натрію, витраченого на нейтралізацію 1° см³ молока, помноженого на 1°. Розбіжність між паралельними визначеннями має бути не більше 2,6°Т. Як виключення, для оцінки нетоварного молока допускають визначення кислотності без додавання води, одержаний при цьому показник зменшують на 2°Т.

Результати проведених аналізів оформити у вигляді таблиці.

Контрольні питання

1. Вимоги до якості молока за ДСТУ 3662:2018
2. Санітарно-гігієнічні умови одержання молока високої якості.
3. Споживні властивості питного молока, його класифікація, асортимент.
4. Класифікація, поживні властивості кисломолочних продуктів, асортимент.
5. Технологія сметани. Асортимент.
6. Технологія кисломолочних напоїв, їх класифікація. Асортимент.
7. Умови та строки зберігання молока та кисломолочних продуктів на підприємствах торгівлі.
8. Режими пастеризації та стерилізації молока, мета його термічної обробки
9. Особливості технології топленого молока.
10. Характеристика сировини для кисломолочних продуктів.
11. Фактори формування якості молока та кисломолочних продуктів.

Лабораторна робота 4

Технологія вершкового масла та сиру.

Визначення показників якості масла вершкового

Мета: вивчення методів визначення показників якості масла вершкового.

Матеріали і обладнання: зразки масла вершкового, ваги електронні, водяна баня, електрична плитка, етиловий спирт, етиловий ефір, 1-відсотковий спиртовий розчин фенолфталеїну термостат, металевий щуп або затискач склянку з маслом, металева склянка, 0,1 н розчин NaOH, 1%-вий розчин фенолфталеїну

Загальні положення

Вершкове масло - це продукт з високою концентрацією молочного жиру, який має серед природних жирів найбільшу харчову та біологічну цінність.

В маслі традиційного хімічного складу жиру не менш 82,5%, вологи не більше 16 %, сухого молочного залишку – 1,0 ...1,9 %, солі – не більше 1,5 % (солоне масло). Його енергетична цінність становить біля 32682 кДж/кг при середньому засвоєнні жиру 97 % та сухих речовин плазми 94%.

Біологічна цінність масла доповнюється вмістом в ньому жиророзчинних та водорозчинних вітамінів, поліненасичених жирних кислот, фосфатидів та мінеральних речовин.

Відомо вище 20 видів масла, які розрізняються за хімічним складом, смаком, запахом та консистенцією. Якість та властивості масла залежать від методів перероблення вершків, сировини, яка використовується, смакових та ароматичних домішок.

М. М. Казанський запропонував класифікувати масло в залежності від хімічного складу, сировини, що використовують та технології виробництва.

У зв'язку з тенденцією вдосконалення компонентного складу масла його слід поділити на види:

- *традиційного хімічного складу* - з масовою долею жиру не менш 82,5 %, вологи не більше 16 %, сухого молочного залишку I... 1,5%;
- *нетрадиційного* – з підвищеним вмістом плазми, сухого молочного залишку, з частковою заміною молочного жиру рафінованою та дезодорованою олією.

Масло із вершків молока

Традиційного хімічного складу:

- *солодковершкове* - виготовлено із свіжих пастеризованих вершків; виробляється соленим та несолоним;
- *вологодське* - із свіжих вершків, пастеризованих при високих температурах (95-97 °C), має специфічний смак та запах (горіховий), виробляють тільки несоленим;
- *кисловершкове* - із свіжих пастеризованих вершків, які сквашені молочнокислими та ароматоутворюючими бактеріями; виробляють соленим та несолоним;

Нетрадиційного хімічного складу:

- з підвищеним вмістом молочної плазми (не більше 20 ... 35 %): любительське, башкирське, селянське, бутербродне;
- з частковою заміною молочного жиру олією (від 10 до 32 %): дієтичне, слов'янське, дитяче, особливе;
- масло з наповнювачами: з молочне - білковими - чайне, ярославське, домашнє, десертне, сирне, вершкова паста; з смаковими та іншими наповнювачами - шоколадне, медове, фруктове та ягідне. Можна використовувати і інші наповнювачі - продукти моря, овочі, цикорій і т.д. В залежності від виду наповнювача масова доля жиру в маслі знижується до 40... 76%.

Масло із вершків молочної сироватки:

- *підсирне* - може бути солодковершковим та кисловершковим, соленим та несолоним, а також використовуватися як сировина для витоплювання чистого жиру.

Масло, яке піддано тепловій або механічній обробці

- *плавлене* - виготовляють плавленням масла високого ґатунку при невисоких температурах з пакуванням в консервну металеву тару;
- *стерилізоване* - із високожирних вершків, фасованих в металеву тару з подальшою стерилізацією та охолодженням;
- *відновлене* - отримане емульгуванням молочного жиру з плазмою молока та подальшою механічною обробкою;
- *топлене* - вироблене перетоплюванням масла сирцю;
- *молочний жир* - отриманий збезводненням та рафінуванням.

Для виробництва масла використовують молоко та вершки. Вимоги до молока, яке переробляється на масло, обмежуються діючими стандартами "Молоко коров'яче. Вимоги при закупівлі".

Крім стандартних вимог при виробництві масла до молока висуваються особливі вимоги : вміст жиру в молоці, хімічний склад молочного жиру. З підвищенням жирності молока збільшується вихід масла та покращується використання жиру, тобто відносна менша кількість жиру залишається в обезжиреному молоці та маслянці. Для виробництва масла слід направляти молоко підвищеної жирності. На технологічні режими виробництва масла впливає хімічний склад молочного жиру. Від вмісту в молочному жирі різних жирних кислот залежить температура плавлення та затвердіння масла. Взимку в молочному жирі збільшується кількість насичених жирних кислот, внаслідок чого масло придбає тверду консистенцію. Влітку в жирі значно збільшується вміст ненасичених жирних кислот та рідких фракцій жиру, масло має більш м'яку консистенцію.

Оцінка якості вершкового масла

Основою оцінки якісних показників масла є 100 бальна шкала, де кожному показнику відводять певну кількість балів: *смак та запах* - 50, *консистенція* - 25, *колір* - 5, *соління* - 10, *якість пакування масла* - 10.

У залежності від бальної оцінки масло відносять до одного з ґатунків:

вищій - при оцінці якості масла від 88... 100 балів, у тому числі не менш 41 бала за смак, *1 ґатунок* - при бальній оцінці 80... 87 балів з оцінкою за смак та запах не менш 37 балів. При оцінці масла *нижче 80 балів його оцінюють як нестандартне*. Зразки масла у момент органолептичної оцінки повинні мати температуру 10... 12°C.

У маслі можуть бути виражені різні вади: смаку та запаху, консистенції, кольору, обумовлені, як правило, якістю сировини, яку використовують та порушенням технологічних режимів виробництва та умов зберігання і транспортування продукту.

Хід роботи

Проведення органолептичної оцінки якості масла.

Органолептичну оцінку провести за 100 - бальною шкалою та встановити товарний ґатунок масла. Масло, яке отримало при оцінці якості:

- 88... 100 балів, відноситься до вищого ґатунку;
- 80... 87 балів - до першого ґатунку.

Результати визначення занести до таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Результати бальної оцінки масла

Показник	Найбільша кількість балів за стандартом	Характеристика показників масла	Знижка балів	Оцінка зразку
1	2	3	4	5

Оцінку органолептичних показників масла слід проводити при температурі 10... 12⁰С.

2. Встановлення масової частки води в маслі.

Техніка визначення.

В сухій металевій склянці зважити на технічних терезах 5 г масла вершкового. За допомогою металевого щупу або затискача склянку з маслом обережно нагріти на газовій горілці або електричній плитці, не допускаючи спінювання та розбризкування. Нагрівати масло до припинення відпотівання годинникового скла, яке тримають над склянкою. Після закінчення випарювання води склянку охолодити на чистому металевому листі та зважити.

Розрахувати вміст води за формулою:

$$X = \frac{M - M_1}{M_0} 100$$

де X - вміст води, %;

M – вага склянки з маслом до нагрівання, г;

M_1 - вага склянки з маслом після нагрівання, г;

M_0 - вага масла (наважка), г.

Визначення кислотності масла.

Техніка визначення.

В конічну колбу, ємністю 100 мл зважують 5 г масла, розплавляють його на водяній бані, приливають до нього 30 мл нейтральної суміші етилового спирту та етилового ефіру (в співвідношенні 1:1), 6 крапель 1%-вого розчину фенолфталеїну та титрують 0,1 н розчином гідроксиду натрію до з'явлення слабо рожевого забарвлення.

Розрахунок виконуємо за формулою:

$$K = 2VC$$

де K - кислотність масла в градусах Кеттстофера (1⁰Кеттстофера становить 10⁰ Тернера);

V - кількість розчину гідроксиду натрію, який витрачений на титрування, мл;

C - поправний коефіцієнт до титру гідроксиду натрію.

Результати досліджень оформляють у таблицю

Контрольні запитання

1. Яка харчова та біологічна цінність масла?
2. Як класифікують вершкове масло?
3. Назвіть сировину для виробництва вершкового масла, та технологію її підготування.
4. Які способи виробництва масла ви знаєте?

- 5 Наведіть технологію виробництва масла способом збивання вершків.
- 6 Наведіть технологію виробництва масла способом перетворення високожирних вершків.
- 7 Як масло готується до реалізації, та як воно зберігається?
- 8 Які ви знаєте вади смаку та запаху масла, та внаслідок чого вони виникають?
- 9 Які ви знаєте вади консистенції масла, та назвіть причини, що їх викликають?
- 10 Які ви знаєте вади кольору масла, та причини, що їх викликають?
- 11 Як проводять органолептичну оцінку масла?
- 12 Як визначають масову долю води в маслі?
- 13 Як визначають кислотність масла?

Лабораторна робота 5

Технологія м'яса та м'ясопродуктів. Будова м'язової тканини.

Визначення якості м'яса.

Мета: Вивчити морфологічну будову м'яса, особливості хімічного складу тканин м'яса, ознайомитись зі схемами розрубання м'ясних напівтуш, виконати оцінку свіжості лабораторного зразка м'яса.

Матеріали і обладнання. Ваги електронні, мікроскоп, м'ясорубка побутова або електрична, баня водяна, ножиці, циліндри мірні місткістю 25 см³, скло годинникове, палички скляні, колби конічні, папір фільтрувальний, вода дистильована, стакани скляні лабораторні, пробірки скляні, піпетки місткістю 2 см³, крапельниця скляна, лійка скляна, вата, 5%-й розчин хімічно чистої і сірчанокислої міді.

Завдання 1. Вивчити будову тканин м'яса

- з використанням навчальної літератури чи роздаткового матеріалу замалювати будову м'язової, жирової, сполучної тканин м'яса з коротким описом структурних одиниць;
- роздивитися під мікроскопом та ідентифікувати тканини м'яса.

Завдання 2. Вивчити хімічний склад тканини м'яса

- Записати відсоткове співвідношення окремих тканин у розроблених тушах забійної худоби:

Таблиця 5.1 Масові частки морфологічних тканин в різних видах м'яса

Тканини	Масова частка тканини в м'ясі (%)		
	яловичини	свинини	баранини
М'язова	57-62	39-58	49-56
Жирова	3-16	15-45	4-18
Сполучна	9-12	6-8	7-11
Кісткова	17-29	10-18	20-35

Кров (залишок)	0,8-1,0	0,6-0,8	0,8-1,0
-------------------	---------	---------	---------

- використовуючи лекційний матеріал записати хімічний склад м'язової, жирової, сполучної, кісткової тканин м'яса.

Завдання 3. Використовуючи НТД, навчальну, методичну літературу або роздатковий матеріал, замальовати технологічні схеми розрубання туш забійних тварин.

Біля кожної замальованої схеми вказати назви відрубів, їх сортову приналежність та відсотковий вміст.

Завдання 4. Провести органолептичну оцінку якості м'яса

Під час органолептичної оцінки визначають зовнішній вигляд, колір, консистенцію, запах м'яса, жиру, стан сухожилля та суглобних хрящів, прозорість і аромат бульйону. За результатами дослідження визначають приналежність м'яса до однієї з груп: свіжого, сумнівної свіжості, несвіжого.

Зовнішній вигляд і колір м'яса визначають, оглядаючи поверхню та ділянку розрізу. На дотик встановлюють наявність липкості на поверхні. Ступінь зволоженості м'язів на розрізі визначають, прикладаючи до них клаптик фільтрувального паперу.

Консистенцію м'яса визначають легким натискуванням пальцем. У м'яса свіжого консистенція на розрізі пружна, цупка; ямка, що утворилася від натискання, вирівнюється швидко; у м'яса сумнівної свіжості така ямка вирівнюється повільно.

Консистенція свіжого жиру при розчавлюванні має бути цупка, крихка. Колір жирової тканини – відповідний, обумовлений віком худоби. Втрата свіжості жиру буде супроводжуватися виникненням запаху осалювання, сірувато-матовим відтінком, зміною консистенції (липка, мазка).

Стан сухожилля визначають за кольором, пружністю, еластичністю, блиском. Суглобні хрящі повинні бути цупкими, білими, з блискучою поверхнею. Синовіальна рідина має бути прозорою.

Найбільш повне уявлення щодо групи свіжості м'яса дає якість бульйону. Запах, смак, прозорість бульйону, форма, розміри й колір витоплених жирових кульок на його поверхні доповнюють, а іноді й корегують дані органолептичної оцінки м'яса.

Бульйон готують на водяній бані (за умови кипіння води у бані протягом 10-12 хв.): 20 г м'ясного фаршу і 60 см³ дистильованої води вміщують у конічну колбу місткістю 100-150 см³, яку накривають годинниковим склом.

Запах бульйону під час варіння м'яса визначають у момент появи пари, відкриваючи колбу.

Ступінь прозорості бульйону встановлюють візуально, використовуючи мірний циліндр діаметром 20 мм, заповнений 20 см³ бульйону.

Органолептичні показники достатньою мірою характеризують якість м'яса, проте, для більш об'єктивної оцінки його та у суперечливих випадках звертаються до фізико-хімічних і мікроскопічних методів дослідження.

Завдання 5. Визначення продуктів первинного розкладу білків у бульйоні

Метод базується на осаджуванні білків нагріванням, утворенні у фільтраті комплексів сірчаноокислої міді з продуктами первинного розкладу білків, що випадають у осад.

Проведення аналізу: 2 см³ бульйону, відфільтрованого крізь фільтрувальний папір, наливають у пробірку, охолоджують, додають 3 краплі 5%-го розчину сірчаноокислої міді, струшують 2-3 рази і залишають у штативі на 5 хв.

За цей час вимірюють рН індикаторним лакмусовим папірцем або рН-метром і встановлюють ступінь свіжості м'яса. Лакмусовий папірець, зволожений дистильованою водою, прикладають до свіжого розрізу м'яса і через 3-4 хв. фіксують кислотність за еталоном. М'ясо буде свіже, якщо за рН не вище, ніж 6,2, бульйон у пробірці залишився прозорим або в ньому з'явилася легка каламуть; якщо за рН 6,4-6,5 помітні поодинокі пластівці, то м'ясо є не зовсім свіжим; якщо бульйон має рН 6,6, є каламутний, то м'ясо відносять до групи сумнівної свіжості; за рН понад 6,6 і утворенні залізоподібного осаду – м'ясо несвіже.

Роботу закінчити загальним висновком.

Контрольні запитання:

1. Харчова цінність м'яса.
2. Біохімічні основи визрівання м'яса.
3. Застосування ферментних препаратів у виробництві м'ясопродуктів.
4. Біохімічні зміни компонентів м'яса під дією мікроорганізмів.
5. Розщеплення білків м'яса. Зміни пігментів.
6. Перетворення ліпідів і вуглеводів.
7. Використання корисної мікрофлори.
8. Біохімічні зміни при холодильній обробці, при посолі, коптінні м'яса.
9. Зміни компонентів м'яса при нагріванні.
10. Який показник якості м'яса найбільше характеризує групу свіжості.
11. Які показники визначають під час органолептичної оцінки м'яса

12. На чому базується метод визначення продуктів первинного розпаду білків у бульйоні.

Лабораторна робота 6

**Технології ковбасних виробів, рибних консервів.
Вивчення класифікації, асортименту та якості ковбасних виробів.**

Мета роботи: вивчити класифікацію, асортимент ковбас, визначати якість

Матеріали і обладнання: зразки ковбасних виробів, NaNO_2 (х.ч.); крижана оцтова кислота; 1%-й розчин сульфанілової кислоти; 0,1%-й розчин α – нафтиламіну; $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; NaOH (0,1 моль/л); спектрофотометр ULAB-102 UV, кювети з товщиною поглинаючого шару 10 мм, електронні ваги, мірні колби на 50 см³ і 100 см³, піпетки об'ємом на 1,0; 2,0; 5,0 та 10,0 см³, скляні палички, лійки, фільтрувальний папір.

Хід роботи

Завдання 1. Вивчити торговий асортимент основних груп ковбасних виробів.

Торговий асортимент ковбасних виробів, умови пакування, маркування, транспортування вивчають за ГОСТ 23670, ГОСТ 20402, ГОСТ 16351.

Ковбасні вироби класифікують за способами обробки. Розподіл на групи обумовлено особливостями технологічного процесу виробництва ковбас. Так, за тепловою обробкою ковбаси поділяють на варені, напівкопчені, копчені.

Під час вивчення асортименту ковбасних виробів за групами слід опанувати І принцип розподілу на сорти залежно від якості м'яса і рецептури, сортування м'яса для роздрібного продажу і ковбасного виробництва, принцип такого сортування.

Запишіть класифікацію і торговий асортимент ковбас у таблицю 6.1.

Таблиця 6.1

Група	Вид ковбасних виробів	Асортимент	Сорт	Особливі ознаки

Завдання 2. Вивчити правила приймання і методи відбору зразків ковбасних виробів

Правила приймання і методи відбору зразків вивчають за ГОСТ 9792. Для зовнішнього огляду ковбасних виробів під час приймання відбирають від партії 10% місць упаковки, з яких для органолептичної оцінки беруть середній зразок у кількості не більше ніж 1 % оглянутого продукту, але не менше, ніж два зразки від виробів у оболонці і не менше, ніж три – від виробів без оболонки (м'ясний хліб тощо).

Від відібраних зразків ковбасних виробів проби вирізають у поперечному напрямку на відстані не менше ніж 5 см від краю. Середня проба для ковбасних виробів в оболонці складається з двох проб загальною масою 200 – 250г.

Особливу увагу звертають на санітарний стан тари, вимірюють температуру в товщі батона (не вище 8 С).

Слід ознайомитися з правилами відбору, пакуванням і маркуванням проб для бактеріальних досліджень.

Завдання 3. Визначити вид, найменування, сорт ковбасних виробів.

Для оцінки якості ковбасних виробів визначають їх вид і найменування, потім визначають їх свіжість і наявність дефектів. Встановлюються відмінні ознаки ковбасних виробів різних сортів і найменувань, звертають увагу на форму батона, в'язку, вид і колір фаршу на розрізі, кількість шпику, величину і форму його шматків, смак і запах, консистенцію. Ці ознаки дають можливість вивчити асортимент ковбасних виробів.

Не слід вчити напам'ять рецептури окремих найменувань ковбасних виробів, але слід засвоїти основні відмінності у рецептурах ковбасних виробів вищих і нижчих сортів (характеристику м'яса і жиру, співвідношення окремих частин, набір прянощів та ін.).

Звертають увагу на рецептуру сировини, особливо варених ковбас, вироблених з додаванням молока, крові, субпродуктів, рослинних білків тощо.

Користуючись муляжами, альбомами, плакатами, стандартами визначте вид ковбасних виробів, їх класифікацію і товарознавчу характеристику. Результати записують у зошит.

Завдання 4. Оцінити якість лабораторних зразків ковбасних виробів Якість зразків ковбасних виробів визначають за органолептичними, фізико-хімічними і бактеріологічними показниками (ГОСТ 16131, ГОСТ 16290, ГОСТ 20402, ГОСТ, 16351, ГОСТ 16594, ГОСТ 18255, ГОСТ 18236, ГОСТ 9958, ГОСТ 9959, ДСТУ-4436:2005).

Визначення якості ковбасних виробів органолептично

Для визначення якості готової продукції перевіряють форму батону, його розмір і відповідність в'язки шпагатом залежно від використаної оболонки – природної чи штучної. Форма в'язки є відмінною зовнішньою ознакою для різних видів і сортів ковбасних виробів.

Вимірюють довжину батона, а також довжину вільних кінців оболонки і шпагату. Звертають увагу на те, що вільні кінці шпагату чи оболонки можуть бути довжиною не більш як 2 см.

Довжину батона вимірюють лінійкою з поділками до 1 мм (у сосисках і сардельках вимірюють довжину батончиків і діаметр оболонки).

Під час зовнішнього огляду ковбасних батонів перевіряють стан їх поверхні, колір оболонки.

Поверхня виробів без оболонки (м'ясні хліби) є суха, чиста, рівна, без вихватів шпику та фаршу.

На поверхні батонів сирокочених ковбас може бути білий сухий наліт, який не проникає крізь оболонку в ковбасний фарш. Не допускаються ушкодження оболонки, злипи і напливи фаршу, закал, набряки бульйону чи жиру. Технічні умови обмежують розмір злипів. Липкість і слизкість визначають легким доторкуванням пальців до продукту.

Консистенцію фаршу встановлюють, натискаючи пальцями на батон і на свіжий розріз. При цьому батони розрізують через середину вздовж і впоперек.

Крихкість фаршу визначають обережно розламуючи зріз ковбасного батону. Консистенція варених, напівкопчених ковбас, сальтисонів – пружна, щільна, некрихка, копчених ковбас – щільна, пружна.

Надто м'яка, невластива даному виду ковбасних виробів консистенція свідчить про збільшення вмісту вологи у продукті, рихлий чи розлізлий фарш – про недоброякісність готової продукції.

Вид фаршу на розрізі батона визначають під час огляду поверхні свіжого розрізу ковбасного батона. При цьому звертають увагу на рівномірність перемішування фаршу, його колір і малюнок.

Фарш має бути добре перемішаним, монолітним, без порожнин, а для копчених ковбас – густим, з рівномірно розподіленими шматочками шпику чи грудинки відповідних форм і розмірів.

Шпик – білого кольору, дозволяється рожевий відтінок, без сірих плям, краї шматочків – необпавлені. Про рівномірність перемішування фаршу роблять висновок, виходячи з розподілу в ньому шматочків шпику чи грудинки.

Колір фаршу розглядають з боку оболонки після її зняття з половини батона або з частини і на його розрізі. Колір фаршу у ковбасних виробів вищого сорту є більш світлим порівняно з фаршем ковбасних виробів I і II сортів, без помітних частинок сполучної тканини. Смак і запах ковбасних виробів встановлюють під час дегустації, причому сосиски і сардельки попередньо розігрівають у гарячій воді протягом 10 хв. Запах визначають таким чином: надрізують оболонку і поверхневий шар, швидко розламують ковбасні вироби. Запах і смак встановлюють при кімнатній температурі.

Варені ковбасні вироби повинні мати приємний, помірно солоний смак і ароматний запах прянощів. Напівкопчені і копчені ковбасні вироби мають ароматний запах копчення і прянощів, смак – приємний, злегка гострий, солонуватий.

Ліверні ковбаси повинні мати запах і смак печінки та прянощів – перцю або цибулі.

Характерним показником смакової якості сосисок є їх соковитість. Її визначають, прокалюючи гарячі вироби виделкою; при цьому на поверхні їх оболонки повинні виступати краплини прозорої рідини (водно-жирова емульсія).

Зовнішні ознаки псування – плісень або слиз на оболонці, а також проникнення їх під оболонку, зміна кольору, відставання фаршу від оболонки, оболонка, яка легко рветься. Ознаки псування на розрізі батона – зеленувато-сіре кільце на поперечному розрізі чи сіро-зелені плями в центральній частині фаршу, брудно-зелений колір шпику. Крім того, характерними дефектами сирокочених ковбасних виробів є закат і ліхтарі.

Смак і запах недоброякісних ковбасних виробів мають такі особливості: смак фаршу – кислувато-гіркий, шпику – згірклий, запах фаршу або оболонки – неприємний (затхлий, пліснявий, гнилісний).

Визначення якості ковбасних виробів хімічними методами дослідження

Для лабораторних досліджень відбирають середній зразок за ГОСТ 9792. Від сосисок і сарделок проби відбирають, не порушуючи цілісності одиниць продукції. Зразки звільняють від шпагату, оболонки і окремо за видами, двічі пропускають крізь м'ясорубку з діаметром отвору решітки 3-4,5мм, ретельно перемішуючи.

Банки, де знаходиться подрібнений фарш, зберігають на холоді до закінчення аналізу.

Хімічні методи дослідження якості ковбас – це визначення вмісту частки води і масової частини кухонної солі.

У деяких видах варених ковбас I та II сортів ("Окрема", "Свиняча", "Чайна", "Закусочна", "Часникова", "Польова"), а також напівкопчених ("Мінська", "Субпродуктова") допускається масова частка крохмалю або пшеничного борошна 2-3%. У ковбаси вищого сорту крохмаль не додають. Вміст вуглеводів знижує харчову цінність ковбасних виробів. Крохмаль використовують для збільшення вологопоглинальної здатності фаршу, його зв'язуваності. Набрякання крохмального зерна під час теплової обробки сприяє кращій консистенції готової продукції. Надлишковий вміст крохмалю надає ковбасним виробам сіруватого кольору і борошнистого присмаку.

У разі підозри на фальсифікацію ковбасних виробів (додавання до фаршу крохмалю навіть у тих випадках, коли це не передбачено рецептурою) визначають наявність крохмалю у фарші за ГОСТ 10574-91.

Кухонна сіль зумовлює смакові властивості готової продукції, є антисептиком для багатьох видів мікроорганізмів, підвищує вологопоглинальну здатність фаршу ковбасних виробів.

Визначення вмісту нітритів у ковбасах та інших м'ясопродуктах проводять спектрофотометричним методом.

1. Приготування розчинів та підготовка до аналізу

1.1. Приготування основного стандартного розчину нітритів. 1,5 г нітриту натрію NaNO_2 розчиняють у мірній колбі місткістю 1 л у невеликій кількості дистильованої води, а потім доводять водою до мітки та перемішують. У 1 мл цього розчину міститься 1 мг нітритів.

1.2. Приготування робочого стандартного розчину нітритів. 1 мл основного стандартного розчину переносять у мірну колбу місткістю 1 л, доводять об'єм водою до мітки та перемішують. У 1 мл цього розчину міститься 0,001 мг нітритів. Для проведення аналізу використовують свіжоприготовлений розчин. 1.3. Приготування оцтової кислоти з масовою часткою 12%. 25 мл крижаної оцтової кислоти розбавляють дистильованою водою до об'єму 200 мл.

1.4. Приготування реактиву Грісса. Для отримання реактиву готують два розчини: 1% -й розчин сульфанілової кислоти у 12% -му розчині оцтової кислоти (Розчин А) -100мл; і 0,1% -й розчин α - нафтиламіну у 12%-му розчині оцтової кислоти (Розчин Б) -100мл. Перед використанням реактиву змішують рівні об'єми розчинів А і Б.

2. Підготовка проби м'ясопродукту.

2.1. Приготування водної витяжки з м'ясопродукту. У хімічній склянці зважують наважку подрібненого м'ясопродукту масою близько 5 г з похибкою не більше ніж 0,001 г, наливають 30-40 мл дистильованої води, підігрітої до 60 °С, перемішують протягом 10 хв. Суміш відстоюють протягом часу, достатнього для того, щоб над осадом утворилась водна витяжка м'ясопродукту.

2.2. Осадження білків. Водну витяжку переносять у мірну колбу місткістю 50 мл, доводять об'єм до мітки, змиваючи залишки наважки. Перемішують. У хімічну склянку відміряють піпеткою 20 мл підготовленої водної витяжки, додаються 10 мл розчину гідроксиду калію (або натрію) з молярною концентрацією 0,1 моль/л і 40 мл насиченого розчину сульфату цинку ($ZnSO_4$) перемішують. Нагрівають склянку з розчином на водяній бані за температури 100 °С протягом 7-8 хв. Охолоджують розчин, фільтрують його у мірну колбу місткістю 100 мл, додають 4 мл реактиву Грісса та доводять до мітки. Перемішують, одержують підготовлену пробу. Через 30 - 40 хвилин оптичну густину вимірюють при 526 нм в кюветі на 10 мм (розчин порівняння – холостий розчин).

3. Побудова калібрувальної кривої. Для побудови якої у мірні колби на 50 см³ вносять 0,0; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 15 та 25 см³ стандартного розчину (0,001 мг NO_2 -/см³), до кожної проби додають 2 см³ розчину реактиву Грісса, доводять об'єм водою до мітки, закривають пробкою і ретельно перемішують. В одержаних розчинах концентрація нітритів у перерахунку на досліджувану пробу дорівнює 0,0; 0,01; 0,02; 0,04; 0,1; 0,2; 0,3 та 0,5 мг NO_2 -/дм³ . Оптичну густину приготованих розчинів вимірюють через 30 - 40 хвилин на спектрофотометрі, використовуючи світлофільтр із довжиною хвилі (λ = 526 нм) у кюветах із товщиною поглинаючого світлошару 10 мм. У якості розчину порівняння використовують холостий розчин. За отриманими даними, будують калібрувальний графік – залежність оптичної густини від початкової концентрації розчину порівняння (C_0 , мг NO_2 -/дм³)

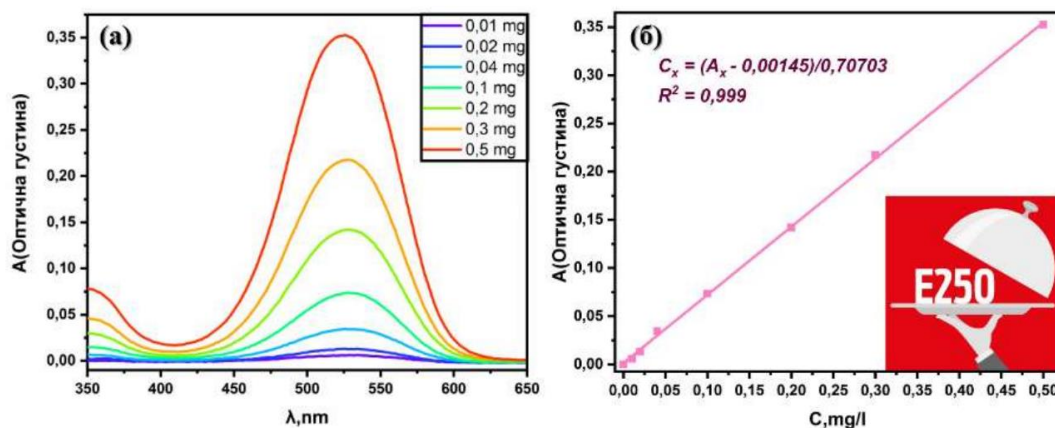


Рис.6.1. а) залежність оптичної густини еталонних розчинів від довжини хвилі випромінювання; б) калібрувальний графік для визначення концентрації нітритів (мг/л).

Із результатів даних калібрувальної кривої виведено рівняння, яке описує залежність концентрації іонів NO₂ – від оптичної густини розчину, враховуючи розведення ($K_p = V_k / V_a$): $C_x = A_x - 0,00145 \cdot 0,70703 \cdot K_p$ (1)

3. Оброблення та оформлення результатів аналізу.

Масова частку нітритів ω у досліджуваному м'ясопродукті розраховують за формулою $\omega = (100 \cdot C_x \cdot 100)/(1000 \cdot m)$, мг в 100 г м'ясопродукту (2) де m - наважка продукту, г; C_x - вміст нітритів, що визначають у мг/л, розраховують за формулою 1. За остаточний результат аналізу приймають середнє арифметичне значення двох паралельних вимірювань, якщо розбіжність між ними не перевищує 10%. Отримані результати заносять до табл. 1.

Таблица 6.1

№ з/п	Досліджуваний продукт	A_x	C_x , мг/л	ω , мг/100 г

Масову частку води у ковбасних виробках визначають арбітражним методом (висушуванням у сушильній шафі) за ГОСТ 9793.

Одержані дані органолептичних і хімічних досліджень заносять у таблицю 6.2, аналізують і роблять висновок щодо якості досліджуваних зразків продукції.

Таблица 6.3

Показники	За стандартом	Дослідний зразок
Форма, розмір, в'язка, зовнішній вигляд		
Консистенція		
Вид фаршу на розрізі		
Запах і смак		
Масова частка, %:		

- вологи		
Якісна реакція на крохмаль ($\pm$)		
Режим зберігання і реалізації		

Контрольні запитання

1. Харчова цінність ковбасних виробів.
2. Вплив сировини на споживні властивості і якість ковбасних виробів.
3. Характеристика харчових білків, які використовуються при виробництві ковбас.
4. Вплив технології виробництва на формування якості ковбасних виробів.
5. Класифікаційні групи і характеристика асортименту ковбасних виробів.
6. Відбір проб для оцінки якості ковбасних виробів, оцінка якості.
7. Як змінюються ковбасні вироби при їх виробництві та зберіганні.
8. Вади ковбасних виробів та шляхи їх запобігання.
9. Пакування і транспортування ковбасних виробів.
10. Оптимальні умови зберігання ковбасних виробів на розподільних холодильниках і підприємствах роздрібної торгівлі.
11. Строки реалізації нефасованих і фасованих ковбасних виробів.
12. Прогресивні способи реалізації ковбасних виробів.

Лабораторна робота 7

Технологія виробництва макаронних виробів та харчокоцентратів. Визначення якості макаронних виробів.

Мета: вивчення технології макаронних виробів; набуття навичок в оцінці технологічних властивостей макаронних виробів.

Матеріали і обладнання: Макаронні вироби, стандарти на макаронні вироби, технічні ваги, ступка з товчачиком, хімічний стакан об'ємом 100 см³, гаряча вода (60°C), каструля, електрична плита, сито плетене, лінійка, аркуш паперу, металеві бюкси, сушильна шафа, ваги електронні, колби конічні 150-200 мл, 1-процентного розчин фенолфталеїну, 0,1 н. розчин їдкого лугу, титрувальні бюретки

Теоретичні положення

Макаронні вироби, що випускаються на Україні, являють собою харчовий напівфабрикат, який отримують висушуванням до 13-процентної вологості відформованого тіста, замішаного з пшеничного борошна і води (іноді з додаванням невеликої кількості збагачувальних або смакових добавок).

Макаронні вироби, що випускаються на будь-якому підприємстві України, повинні відповідати вимогам ГОСТ 875-92 "Вироби макаронні. Загальні технічні умови".

Макаронні вироби виготовляють про запас і вони можуть зберігатися більше року без помітних змін або погіршення смакових і харчових властивостей. Стійкість макаронів під час зберігання і перевезення обумовлено їх низькою вологістю, порівняно високою механічною міцністю, відсутністю в їх складі домішок і речовин, що швидко псуються та мають підвищену гігроскопічність.

Основною перевагою макаронних виробів як харчових продуктів є висока калорійність завдяки застосуванню для їх виготовлення пшеничного борошна кращої якості та максимальному вмісту білкових речовин (12%), вуглеводів (70...72 %, в основному крохмаль) і мінімальному - мінеральних речовин (золи). Чим менше в макаронних виробах жиру (вміст його змінюється від 0,5 до 0,7 %), тим стійкіші вони під час зберігання. Макаронні вироби виготовляють з пшеничного борошна високої якості спеціального макаронного помелу.

Припустимим є виготовлення макаронів із хлібопекарського борошна вищого сорту, яке за якістю і кількістю клейковини повинно відповідати вимогам стандартів. Для виготовлення макаронних виробів можуть застосовуватися різні смакові і збагачувальні домішки: яйцепродукти, томатопродукти, сушена і подрібнена на порошок морква, молоко натуральне й сухе тощо.

1. Вивчення споживних властивостей макаронних виробів

Споживні властивості макаронних виробів - це тривалість варіння, збільшення їх в об'ємі та стан виробів після варіння.

Хід виконання. У каструлю налити близько 600 мл води і довести до кипіння. Паралельно зважити 50 г макаронних виробів і виміряти їх об'єм. Для цього в мірний циліндр на 500 мл налити 300 мл водопровідної води кімнатної температури і опустити туди наважку. Макарони повинні бути повністю у воді. Циліндр струшувати для видалення з нього бульбашок повітря. По підняттю рівня визначається об'єм взятих макаронних виробів (V_1). Потім воду злити, а вироби перенести у киплячу воду і варити до готовності.

Тривалість варіння:

- для трубчастих виробів діаметром від 5,5 мм - не більше 20 хв, діаметром до 5,5 мм - 15 хв;
- для локшини та фігурних виробів, а також вермішелі діаметром від 1,2 до 3 мм - не більше 15 хв, для вермішелі діаметром до 1,2 мм - не більше 10 хв.

Після закінчення варіння вироби перенести на сито, дати стекти воді і знову виміряти об'єм (V_2) указаним вище способом. Коефіцієнт збільшення об'єму (K) розрахувати за формулою $K = V_2 / V_1$.

Вироби повинні збільшуватися не менше ніж у 2 рази, добре зберігати форму, бути м'якими, еластичними, не злипатися; рідина - злегка каламутною. Результати дослідів записати у лабораторний зошит:

Вид виробів

Гатунок

Стан виробів після варіння: Зовнішній вигляд (форма), колір, консистенція, стан рідини, коефіцієнт збільшення об'єму.

Зробити висновок про споживні властивості виробу.

2. Визначення вологості макаронних виробів

У дві попередньо просушені і зважені на технічних вагах з точністю до 0,01 г металеві бюкси відважують по 5 г подрібненої і просіяної через металеве сито маси макаронних виробів.

Після закінчення зважування необхідно одночасно помістити всі бюкси з подрібненими виробами на верхню полицю сушильної шафи, нагрітої до 130 °С. Бюкси повинні бути відкриті. Температура в шафі почне падати. Наважку висушують протягом 40 хв з моменту установлення температури 130 °С. Після висушування бюкси з наважками виймають з шафи тигельними щипцями, переносять у ексикатор, покривають кришками, закривають ексикатор і залишають у ньому бюкси на 15-20 хв до повного охолодження. Після цього бюкси знову зважують і по різниці мас наважок до і після висушування визначають масу випареної води.

Відносну вологість виробів (%) обчислюють за формулою

$$W = 100a / b,$$

де а - маса випареної води, г,

б - маса наважки до висушування, г.

Кінцевий результат виражають як середнє арифметичне з двох паралельних вимірювань. Розбіжність між двома паралельними визначеннями допускається не більше 0,2%.

3. Визначення кислотності макаронних виробів

Кислотність макаронних виробів визначають методом водної бовтанки. Для визначення кислотності з проби розмелених виробів, виділеної для аналізу (прохід через металеве сито - сід з шовкового сита № 27), відважують наважку масою 5 г на технічних вагах з точністю до 0,01 г і переносять її в конічну колбу місткістю 100 - 150 мл з попередньо наливою дистильованою водою (30-40 мл). Вміст колби збовтують протягом 3 хв (час відраховують за пісочним годинником). Потім частинки, які пристали до стінок колби, по можливості змивають дистильованою водою, додають у бовтанку 4-5 крапель 1-процентного розчину фенолфталеїну і титрують 0,1 н. розчином їдкого лугу до отримання слабо-рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв. Відзначають об'єм лугу, що пішов на титрування в мілілітрах. Аналіз повторюють. Кислотність обчислюють за формулою, град.

$T = BK20/10$,

де В - об'єм 0,1 н. розчину лугу, що пішов на титрування, мл;

К - поправочний коефіцієнт до титру 0,1 н. лугу;

20, 10 - коефіцієнт для перерахунку відповідно на 100 г виробів і на 1 н. розчину лугу.

Кінцевий результат виражають як середнє арифметичне з двох паралельних вимірювань. Розбіжність між двома паралельними визначеннями допускається стандартом не більше 0,2 град.

Результати оформляють у вигляді таблиці 7.1

Таблиця 7.1 - **Якість макаронних виробів**

Показники	Дослід	Вимоги ГОСТу
Колір		
Поверхня		
Форма		
Смак		
Запах		
Стан виробів після варіння		
Масова частка вологи, %		
Кислотність, град		
Масова частка, %: - лому • крихти - деформованих виробів		

Визначення споживних властивості макаронних виробів

Споживні властивості макаронних виробів характеризуються такими показниками: тривалість варіння до готовності, кількість увібраної води, втрати сухих речовин, міцність зварених виробів, ступінь злипання.

Для визначення стану виробів після варіння, 50-100 г макаронних виробів кладуть у 500 см³ киплячої води і варять до готовності. Після варіння макаронні вироби переносять на сито, дають воді стекти і визначають збереженість форми виробів і їх злипання між собою.

Тривалість варіння до готовності. Цей показник визначають від часу засипання виробів у киплячу воду до миті зникнення борошнистого непровареного шару. Під час варіння вермішелі чи локшини із каструлі періодично виймають невеликий відрізок виробів, вміщують його між двома скельцями і натискають. Аналогічним способом визначають тривалість варіння трубчастих виробів, але в цьому випадку всередині відрізка вирізають поперек пластинку товщиною 1-2 мм, яку поміщають між скельцями.

Кількість увібраної води. Цей показник характеризується коефіцієнтом збільшення K під час варіння маси виробів (іноді об'єму), який визначають за формулою

$$K = \frac{M_2 - M_1}{M_1}, \quad (7.3)$$

де M_2 - маса зварених виробів (визначають після зливання варильної рідини), г;
 M_1 - маса сухих речовин, г.

Вироби хорошої якості мають коефіцієнт збільшення маси (об'єму) не менше за 2.

Втрата сухих речовин. Кількість сухих речовин, які переходять у варильну воду, виражається у відсотках до маси сухих речовин, які взято на варіння. Для виробів хорошої якості вони повинні бути не більше за 5 %. Відсоток сухих речовин, які перейшли у варильну воду, визначають одним із наступних методів.

Класичний метод. Відповідну наважку сухих макаронних виробів масою 25-50 г (довгі вироби передбачливо розпилюють на відрізки 2-4 см) кладуть у каструлю з 10-кратною кількістю кип'яченої води і варять до готовності. Потім варильну рідину зливають у попередньо просушену і зважену на аналітичних вагах фарфорову чашку і випарюють на водяній бані, після чого чашку переносять у нагріту до 100...105°C сушильну шафу і висушують при цій температурі до постійної маси. Кількість сухих речовин, які перейшли у варильну воду, розраховують за формулою, %

$$П = (б - а) * М * 100, \quad (7.4)$$

де $б$ - маса фарфорової чашки із сухим залишком (після висушування), г;

$а$ - маса порожньої фарфорової чашки, г;

$М$ - маса сухих виробів, взятих на варіння, г.

Цей метод дає найбільш точні результати, але він є дуже тривалим.

Прискорений метод. Полягає у варінні відповідної наважки сухих виробів (від 25 до 50 г) у 10-кратному об'ємі води при слабкому кип'ятінні до готовності. Після закінчення варіння вироби разом із рідиною викладають на сито і дають стекти рідині протягом 3 хв. Потім варильну рідину зливають у мірний циліндр і вимірюють її об'єм. У попередньо висушені і зважені на технічних вагах чашки Петрі відбирають 50 см³ варильної рідини (перед кожним відбором проб варильну рідину ретельно збовтують) і випаровують на водяній бані, після чого чашки з осадом висушують у сушильній шафі при температурі 130...135°C протягом 30 хв. Потім, після 20 хв охолодження в ексікаторі, чашки із сухим залишком зважують на технічних вагах і розраховують втрату сухих речовин $П$ за формулою

$$П = \frac{(б - а) * У}{М * 50 * 10} * 100, \quad (7.2)$$

де $б$ - маса чашки із сухим залишком, г;

$а$ - маса порожньої чашки, г;

$У$ - загальний об'єм варильної рідини (після варіння), см³;

$М$ - маса сухих виробів, взятих на варіння, г.

Із отриманих декількох результатів за кількістю чашок знаходять середнє арифметичне. Результати визначень заносять у табл.7.2.

Таблиця 7.2 - Споживні властивості макаронних виробів

Показники	Результати дослідження
Тривалість варіння, хв.	
Кількість увібраної води, коефіцієнт збільшення	
Втрата сухих речовин, %	

2. Балова оцінка якості макаронних виробів

Балова оцінка якості макаронних виробів полегшує порівняльну оцінку виробів, більш об'єктивно відображає їх споживну вартість і зміни якості під час зберігання. Зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція, стан варильної води характеризуються п'ятьма балами кожний, однак їх вага в комплексній оцінці якості продукції є неоднаковою. Кожний показник має коефіцієнти вагомості: зовнішній вигляд - 5, колір - 3, запах - 2, смак - 5, консистенція - 3, стан варильної води —2. Загальна бална оцінка дорівнює 100. З урахуванням коефіцієнта вагомості розроблена шкала балова оцінки макаронних виробів (табл. 7.3). За якістю вироби поділяються на 4 групи: дуже хороші, хороші, задовільні, незадовільні. **Дуже хорошими** є вироби, які після варіння зберігають форму, вільно відокремлюються один від одного, мають гладку поверхню. Смак і запах - добре виразні, відповідні даному виробу. Колір - типовий, добре виразний, консистенція - пружна, без борошняного ядра.

Таблиця 7.3- Балова оцінка якості макаронних виробів

Показники	Оцінка
Зовнішній вигляд	
Поверхня гладка, форма правильна, вироби не злипаються	25
Форма правильна, поверхня шорстка, краї ледь розпухлі, вироби не злипаються	23
Форма правильна, поверхня гладка, вироби ледь злипаються, чи незначна їх частина втрачає форму	22
Форма правильна, вироби помітно злипаються, або частково втрачають форму, або частково тріскаються	15
Вироби злипаються з утворенням грудочок, або значна їх частина втрачає форму чи має щілини	5
Більша частина виробів втрачає форму, злипається, чи перетворюється після варіння у відламки	2
Колір	
Однотонний, типовий для даного сорту	15
Однотонний, ледь темніший або світліший	12
Значно темніший чи світліший	10

Неоднотонний	5
Сірий, коричневий	2
Запах	
Типовий для даного виду, добре виражений	10
Хороший, але не досить виразний	8
Слабо виразний	6
Невиразний, "пустий"	4
Сторонній	0
Смак	
Типовий, дуже добре виразний	25
Типовий, дуже виразний	23
Типовий, слабо виразний	20
"Пустий"	10
Сторонній	0
Консистенція	
Пружна, без борошняного ядра	15
Ледь м'яка	12
М'яка	8
М'яка, ледь розлізлася	5
Дуже розлізлася	0
Варильна вода	
Слабо каламутна	10
Слабо каламутна, з невеликою кількістю завислих частинок	9
Слабо каламутна, з невеликою кількістю завислих частинок і дрібних відламків	8
Каламутна	7
Каламутна, з невеликою кількістю відламків	5
Дуже каламутна, з великою кількістю великих і дрібних відламків	2

Варильна вода - з невеликою кількістю завислих частинок. Балова оцінка повинна бути не нижчою за 96. Для виробів групи "**хороші**" допускається легке злипання, більш каламутна після варіння вода, невелике потемніння чи посвітління. Смак і запах - добре виразні, типові. Балова оцінка - 83-96. Для виробів групи "**задовільні**" характерні менш виразні смак і запах, помітне злипання після

варіння, темнуватий чи занадто світлий колір, каламутна вода, м'яка консистенція. Балова оцінка - 83-75. Вироби з бальною оцінкою, нижчою за 75, вважаються **незадовільними**. У процесі варіння порушується їх суцільність, вони злипаються, набувають бляклого кольору, "пустих" чи слабо виразних смаку і кольору.

Контрольні запитання

1. За якими органолептичними показниками визначається якість макаронних виробів?
2. В чому суть методу визначення вологості макаронних виробів?
3. В чому суть методу визначення кислотності макаронних виробів?
4. Що розуміють під споживчими властивостями макаронних виробів та як їх визначити?

Лабораторна робота 8

Екологічні рішення проблеми водоочищення промислових стоків. Аналіз систем водоочищення промислових стоків для підприємств харчової промисловості та закладів ресторанного господарства

Мета: отримання практичних навичок і поглиблення знань в сфері водоочищення промислових стоків підприємств харчової промисловості та закладів ресторанного господарства (за вибором студента)

Матеріали і обладнання: системи водоочищення промислових стоків на підприємствах галузі

Загальні положення

1. **Проблема забруднення водних ресурсів**
 - 1.1 Джерела забруднення промисловими стоками.
 - 1.2 Наслідки забруднення водних об'єктів.
2. **Методи очищення промислових стоків**
 - 2.1 Механічні (фільтрування, відстоювання).
 - 2.2 Хімічні (коагуляція, нейтралізація).
 - 2.3 Біологічні (аеробне та анаеробне очищення).
 - 2.4 Мембранні технології (зворотний осмос, нанофільтрація).
3. **Екологічні підходи до водоочищення**
 - 3.1 Використання природних матеріалів (активоване вугілля, цеоліти).
 - 3.2 Інтеграція енергозберігаючих технологій.
 - 3.3 Регенерація та повторне використання очищеної води.

Системи водоочищення стоків у закладах ресторанного господарства є важливим елементом екологічної відповідальності та забезпечення дотримання санітарно-гігієнічних норм. Заклади харчування формують значну кількість стоків, які

можуть містити жири, залишки їжі, хімічні мийні засоби та інші забруднювачі. Для їх ефективного очищення застосовуються різні системи.

Основні типи систем водоочищення:

1. Жировловлювачі (гресоловки)

Призначені для затримки жирів і олій, які можуть забивати каналізаційні труби. Можуть бути як підстільними (компактними), так і великогабаритними для розміщення в підвальних приміщеннях або на вулиці.

2. Механічне очищення

Використовуються сита, фільтри та решітки для затримання великих частинок (залишків їжі, сміття). Це попередній етап перед хімічним або біологічним очищенням.

3. Хімічне очищення

Додаються реагенти для нейтралізації забруднюючих речовин (наприклад, нейтралізація кислот або лугів). Часто використовується в закладах, де застосовуються агресивні мийні засоби.

4. Біологічне очищення

Застосування біопрепаратів (бактерій), які розкладають органічні забруднювачі в стоках. Особливо ефективне для очищення органічних залишків, таких як жири або залишки їжі.

5. Фізико-хімічне очищення

Поєднання кількох методів, таких як коагуляція, флотація або адсорбція. Допомогає видалити дрібнодисперсні частинки та розчинені речовини.

6. Мембранні технології

Застосування ультрафільтрації, нанофільтрації або зворотного осмосу для досягнення високого рівня очищення. Використовуються у закладах з високими вимогами до очищення стоків.

7. Системи для утилізації залишків

Відділення осаду, його зневоднення та подальша утилізація. Допомогає мінімізувати вплив на навколишнє середовище.

Вимоги до систем очищення

1. **Дотримання санітарних норм.** Системи мають забезпечувати рівень очищення, який відповідає вимогам місцевого законодавства.
2. **Надійність і легкість обслуговування.** Установки мають бути зручними у використанні, а їх обслуговування — нескладним.
3. **Енергоефективність.** Зниження енергоспоживання є важливим для зменшення витрат.
4. **Можливість масштабування.** Системи повинні легко адаптуватися до збільшення обсягів стоків у разі розширення закладу.

Особливості вибору системи:

- Тип і обсяг стоків (наприклад, невелика кав'ярня чи великий ресторан).
- Наявність місця для розміщення обладнання.
- Бюджет закладу.
- Місцеві екологічні та санітарні вимоги.

Переваги впровадження:

- Забезпечення безперебійної роботи каналізаційної системи.
- Зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.
- Підвищення репутації закладу як екологічно відповідального.
- Дотримання законодавчих вимог.

Завдання для студентів:

Проведення аналізу системи очищення промислових стоків харчового підприємства чи закладу ресторанного бізнесу, визначити переваги та недоліки системи, запропонувати альтернативні рішення.

Контрольні запитання

1. Найбільш поширені методи очищення промислових стоків.
2. Суть біохімічний методу очищення промислових стоків
3. Призначення та конструкція жируловлювачів для закладів ресторанного господарства