

**Міністерство освіти і науки України
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ТОВАРОЗНАВСТВО. ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ
(ЧАСТИНА 1)**

Методичні вказівки
до виконання циклу лабораторних робіт
для студентів напряму підготовки 6.030510
"Товарознавство і торгівельне підприємництво"
денної форми навчання

Затверджено
на засіданні кафедри
товарознавства і комерційної діяльності
протокол № 3 від 22. 10. 2012 року

Товарознавство. Харчові продукти (частина 1). Методичні вказівки до виконання циклу лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 6.030510 „Товарознавство і торговельне підприємництво”. / Укладач: Денисенко Т.М.– Чернігів: ЧДТУ, 2013 – 97 с.

Укладач: Денисенко Тетяна Миколаївна, доцент кафедри товарознавства та комерційної діяльності, кандидат технічних наук

Відповідальний за випуск: Дудла І.О., завідувач кафедри товарознавства та комерційної діяльності, доктор технічних наук, професор

Рецензент: Савченко О.М., доцент кафедри харчових технологій, хімії та безпеки життєдіяльності, кандидат технічних наук
Чернігівського державного технологічного університету

ВСТУП

Лабораторні роботи з дисципліни „Товарознавство. Харчові продукти (частина 1)” для студентів напряму підготовки 6.030510 „Товарознавство і торговельне підприємництво” розроблені відповідно до типових програм відповідного курсу.

Лабораторні роботи передбачають надбання майбутніми фахівцями необхідних знань щодо асортименту, споживних властивостей, вимог до якості харчових продуктів наступних груп: зерноборошняні продукти, крохмаль і крохмалепродукти, кондитерські вироби, а також технології їх виробництва і методів перевірки якості.

Особлива увага приділяється удосконаленню студентами навичок роботи з нормативно-технічною документацією та засвоєння практичних навичок з перевірки якості харчових продуктів.

Успішне виконання лабораторних робіт у значній мірі залежить від правильної організації їх проведення. Виконання лабораторного завдання передбачає попередню теоретичну підготовку, роботу з нормативно-технічною документацією, вивчення і виконання товарознавчої характеристики представлених зразків, обробку отриманої інформації.

Найбільш важливі теоретичні положення, порядок виконання роботи, методику досліджень необхідно законспектувати в протоколі лабораторної роботи. Без попередньої підготовки студент не допускається до виконання лабораторної роботи.

Звіт про виконання лабораторної роботи повинен виконуватися з однієї сторони листа формату А4 (297x210 мм); схеми, рисунки виконуються олівцем. Скорочення слів у тексті, крім загальноприйнятих, не допускаються. Поля: ліве – 25 мм, праве – не менше 10 мм, верхнє і нижнє – не менше 15 мм.

Звіт з лабораторної роботи повинен містити назву роботи, її мету, перелік матеріального забезпечення, короткі теоретичні відомості, робочі таблиці, формули, розрахунки, схеми і висновки з роботи. Звіт про виконання лабораторних робіт кожен студент виконує індивідуально.

Звіт про виконання лабораторної роботи повинен бути оформлений і представлений викладачу не пізніше наступного заняття. Кожна робота повинна бути захищена. Захист лабораторної роботи складається з уміння студента викласти основні теоретичні положення теми, методики дослідження якості, проаналізувати отримані результати. Студенти, які не представили звіт про виконання лабораторних робіт, до екзамену не допускаються.

Лабораторні роботи відбуваються згідно тематичного плану лабораторних занять.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

ВИВЧЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ КРУП

Мета: ознайомлення з класифікацією і асортиментом, порядком відбирання проб для аналізу, органолептичними та фізико-хімічними показниками якості, дефектами, методами контролю якості, умовами та терміном зберігання круп

ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

- Класифікація крупи
- Асортимент крупи
- Хімічний склад та харчова цінність крупи
- Кулінарні властивості крупи
- Процеси виробництва крупи
- Вплив процесу шліфування і полірування на споживні властивості крупи
- Норми якості крупи
- Процеси, які відбуваються в крупах при зберіганні
- Способи і умови зберігання крупи
- Рекомендовані терміни зберігання крупи

Завдання 1 *Вивчити асортимент та технічні вимоги до якості круп, упакування, маркування, умови транспортування та терміни зберігання*

Користуючись стандартами на круп'яні товари, випишіть технічні вимоги до якості круп, правила упакування, маркування і зберігання. Ознайомтеся з асортиментом круп та заповніть таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 – Асортимент круп

Вид сировини	Найменування крупи	Товарний сорт (номер, марка)

Якщо для дослідження представлений зразок крупи фасованої, уважно розгляньте пакування, щоб виявити можливі пошкодження; ознайомтеся з маркуванням на пакуванні; порівняйте дані маркування з вимогами нормативно-технічної документації щодо вимог до маркування відповідної крупи.

Визначте масу нетто крупи, порівняйте отримане значення із зазначеним на пакуванні; в разі виявлення невідповідності розрахуйте відхилення.

Розв'яжіть запропоновану задачу, у звіті наведіть необхідні розрахунки, обґрунтуйте отриману відповідь.

ЗАДАЧА 1.1 На 1 березня 2012 року при інвентаризації магазину „Смак“ встановлено залишок рисової крупи зі строком зберігання 2,5 місяці на суму 372 грн. В документах попередньої інвентаризації зафіксований залишок рисової крупи зі строком зберігання від 1 до 2 місяців на суму 610 грн. За інвентаризаційний період надійшло рисової крупи на 5600 грн. За той же період реалізовано цієї крупи зі строком зберігання від 2 до 3 місяців на 5810 грн.

Відповідно документам бухгалтерії на 01.03.2012 залишок рисової крупи повинен бути на суму 400 грн. Визначте, чи вкладається недостача, виявлена при інвентаризації ($400 - 372 = 28$), в норму природних втрат.

Перед виконанням наступних завдань ознайомтеся з нормативно-технічною документацією на відповідну крупу, найбільшу увагу зверніть на технічні вимоги до крупи. Треба пам'ятати, що якість крупи визначають за показниками, передбаченими нормативно-технічною документацією на відповідні види круп в наступній послідовності:

- вологість;
- органолептичні показники;
- зараженість шкідниками хлібних запасів;
- вміст металомагнітних домішок;
- крупність або номер крупи та вміст домішок;
- вміст доброякісного ядра;
- зольність;
- кислотність для вівсяних пластівців;
- розварюваність для гречаної крупи та гречаних пластівців.

Завдання 2 *Визначити органолептичні показники крупи*

Матеріальне забезпечення: чорне скло чи папір, чашка фарфорова, скло накривне, ваги технічні, ступка із пестиком, баня водяна

До органолептичних показників крупи відносяться наступні: колір, запах, смак.

Колір крупи визначають візуально, розглядаючи частину середньої проби масою приблизно 50 г, розсипаної тонким суцільним шаром на аркуші чорного паперу або скляній дошці для аналізу. Колір визначають при денному розсіяному світлі та при штучному освітленні лампами розжарювання або люмінесцентними лампами.

Колір крупи залежить від особливостей зерна і способу його обробки. Крупа кожного виду за кольором повинна відповідати характеристиці,

наведеній в стандарті. Зміна кольору крупи вказує на зниження її якості. Так, крупа, яка зберігалась тривалий час чи вироблена із неповноцінного зерна, може бути білосуватою, знебарвленою, а пошкоджена – набуває темних, бурих і червонуватих відтінків.

Запах визначають у наважці масою приблизно 20 г, для чого крупу висипають на аркуш чистого паперу. Для підсилення сприйняття запаху крупу вміщують у фарфорову чашку, накривають склом і прогрівають на попередньо доведеної до кипіння водяній бані на протязі 5 хвилин, після чого визначають запах.

Смак визначають в розмеленій пробі шляхом розжовування 1–2 наважок масою близько 1 г кожна. В манній крупі при визначенні смаку одночасно визначають наявність хрусту.

В разі виявлення розбіжностей запах і смак крупи визначають шляхом дегустації звареної з неї каші.

Слабо виражені смак і запах крупи, поява гіркою, кислого чи стороннього присмаку, а також наявність запаху плісняви, затхлості свідчить про псування крупи.

Порядок виконання завдання:

- 1) зважити близько 50 г крупи, визначити її колір;
- 2) зважити близько 20 г крупи, визначити її запах без підсилення сприйняття запаху;
- 3) крупу висипати у фарфорову чашку, накрити склом, прогріти протягом 5 хвилин на киплячій водяній бані, визначити запах;
- 4) розмолоти приблизно 5 г крупи в ступці; підготувати дві наважки розмеленої крупи масою близько 1 г кожна, визначити смак.

Завдання 3 *Визначити вологість крупи*

Матеріальне забезпечення: шафа електрична сушильна, ваги технічні, ступка, бюкси алюмінієві, щипці тигельні

Для визначення вологості беруть наважку масою 30 г і розмелюють в ступці, а потім переносять в банку із притертою пробкою, або інший посуд, що щільно закривається кришкою. Крупу в банці ретельно перемішують. Відбирають дві порції розмеленої крупи і зважують три наважки масою близько 5 г кожна. Наважки розміщують у попередньо зважених алюмінієвих бюксах; які витримують в сушильній шафі при температурі $(130 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ на протязі 40 хвилин. Після закінчення часу висушування бюкси із наважками виймають із сушильної шафи тигельними щипцями і переносять в ексікатор для охолодження (приблизно на 15-20 хвилин). Після охолодження їх закривають кришками і зважують. За різницею маси наважки до і після висушування визначають масову частку води за формулою 1.1:

$$M = \frac{m - m_1}{m} \times 100, \quad (1.1)$$

де m – маса наважки до висушування, г;

m_1 – маса наважки після висушування, г.

Розрахунки виконують для кожної з наважок. Кінцевий результат обчислюють як середнє арифметичне із трьох паралельних визначень.

Результати досліджень заносять до таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Результати визначення вологості

№ бюкси	Маса бюкси, г			Маса наважки, г		Масова частка вологи в крупі, %	Масова частка вологи за ГОСТ, %
	пустої	з наважкою до висушування	з наважкою після висушування	до висушування (m)	після висушування (m_1)		

Завдання 4 *Визначити вміст домішок і розрахувати доброякісне ядро крупи*

Визначаються такі домішки: сорна, квіткові плівки, недоброякісні ядра, необрушені зерна, пожовтілі і глютинозні ядра рису.

Визначення крупності або номера крупи, в також вміст домішок визначають в наважці, маса якої вказана в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Маса наважок для визначення крупності (або номеру) та різних домішок в різних крупах

Найменування крупи	Маса наважки, г
Горох луцений	100
Горохова, що швидко розварюється, гречана ядриця, зародок кукурудзяний, крупа з м'якої пшениці, крупка пшенична дроблена, крупи підвищеної харчової цінності, кукурудзяна крупна, кукурудзяна шліфована № 1 і № 2, перлова зі скороченим часом варіння № 1, 2 і 3, пшенична, що швидко розварюється, пшенична Полтавська № 1, 2 і 3, ячнева № 1	50
Кукурудзяна дроблена, кукурудзяна дрібна, кукурудзяна шліфована № 3, 4 і 5, вівсяні пластівці, перлова № 4 і 5, перлова зі скороченим часом варіння № 4 і 5, пшенична «Артек», пшенична «Полтавська» № 4, пшенична «Полтавська» № 4 з м'якої пшениці, пшоно шліфоване, рисова шліфована, рисова дроблена дрібна, ячнева № 2 і 3	25
Гречаний проділ, рисова дроблена шліфована	20

Якщо в наважках крупи знайдена шкідлива домішка, то її визначають в додатковій наважці масою, г:

- 400 – спорині, зерен пошкоджених нематодою, куколем, в'язелю різнокольорового, софори, гірчака повзучого;
- 200 – головні.

Виділену шкідливу домішку зважують окремо за видами і вміст кожного виду шкідливої домішки виражають у відсотках до маси наважки.

Якщо знайдені мінеральні домішки, то їх визначають у додатковій наважці масою, г:

- 50 – манної, кукурудзяної дрібної, рисової дробленої дрібної;
- 400 – для всіх інших видів круп.

Виділену мінеральну домішку зважують и виражають у відсотках до маси наважки.

Вміст доброякісного ядра визначають шляхом віднімання від 100 суми процентів усіх домішок без заокруглень.

Завдання 5 *Визначити загальну зольність крупи*

Матеріальне забезпечення: піч муфельна, ваги технічні з межею зважування 200 г, ваги аналітичні, ексикатор, ступка, щипці тигельні, тиглі фарфорові

Масова частка загальної золи визначається шляхом спалювання наважки продукту в муфельній печі. В два фарфорових тигля, які попередньо прокалені до постійної маси і зважені із точністю до 0,0001 г, вміщують наважки масою 1,5-2 грама кожна попередньо подрібненої крупи. Спочатку вміст тиглів обвуглюють на невеликому полум'ї газового пальника чи на електричній плитці до припинення виділення диму. При цьому слідкують за тим, щоб газоподібні продукти сухої перегонки не спалахували і не розбризкували маленькі частини продукту, що озолнюється.

Коли наважка продукту обвуглиться, тиглі розміщують у середини муфельної печі, нагрітої до 600-800°C. Озолення ведуть до повного зникнення чорних частинок. Зола повинна бути білою або трохи сірою. Після озолення тиглі із золою охолоджують в ексикаторі 25–30 хвилин і швидко зважують на аналітичних терезах. Потім прокалювання золи повторюють протягом 30 хвилин. Після охолодження в ексикаторі знову зважують. Озолення вважають закінченим, якщо маса тигля із золою після повторного зважування змінилась не більше, ніж на 0,0015г. В разі збільшення маси тиглів з золою після повторного прокалювання беруть менше значення маси.

Масову частку золи (зольність) у перерахунку на суху речовину у відсотках розраховують за формулою 1.2:

$$X = \frac{(m_1 - m) \cdot 100}{m_n \cdot (100 - M)} \times 100, \quad (1.2)$$

де m – маса пустого тигля, г;

m_1 – маса тигля з залишком після спалювання наважки і

прокалювання, г.

m_n – маса наважки продукту, г;

M – вологість крупи, %

Зольність продукту розраховують із точністю до 0,01%. За кінцевий результат приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень зольності, розбіжність між ними не повинна перевищувати 0,05%.

Завдання 6 *Визначити розварюваність (для гречаної крупи та вівсяних пластівців)*

Матеріальне забезпечення: плитка електрична, ваги технічні стакан хімічний ємністю 500 см³ (мл), скло накривне, скло предметне, циліндр мірний на 100 см³ (мл)

Розварюваність крупи визначають тривалістю варіння в хвилинах, яка необхідна для доведення її до готовності для споживання.

Тривалість варіння (час в хвилинах) – з моменту розміщення стакану з гречаною крупою або вівсяними пластівцями в киплячій водяній бані до закінчення варіння – готовності каші.

Крупу перед розварюванням не миють.

Порядок виконання завдання:

- 1) нагріти до кипіння водяну баню
- 2) підготувати наважку масою 50 г для гречаної крупи або 10 г для вівсяних пластівців;
- 3) окремо зважити 1 г повареної солі для гречаної крупи або 0,3 г для вівсяних пластівців;
- 4) наважку солі перенести в хімічний стакан місткістю 500 см³ (мл), додати 125 см³ (мл) киплячої води в разі гречаної крупи або 100 см³ (мл) в разі вівсяних пластівців, розбавити до розчинення солі;
- 5) в той же стакан перенести наважку крупи; стакан розмістити у водяній бані, накрити склом (рівень води повинен бути вище рівня крупи в стакані і підтримуватися до закінчення варіння);
- 6) тривалість варіння ядриці – 20 хвилин, проділу – 10 хвилин, вівсяних пластівців «Геркулес» – 15 хвилин, звичайних пластівців – 7 хвилин, після чого з середини стакана відібрати пробу з 5–6 крупинок або пластівців і перенести цю пробу на предметне скло;
- 7) пробу накрити іншим склом і вручну роздавити крупинки між стеклами. Наступні проби відбирати через кожні 3 хвилини до готовності. Звареною вважається крупа повністю м'яка, але не деформована, яка при роздавлюванні між стеклами не має непроварених часточок.

Висновок про якість крупи роблять на основі порівняння та аналізу результатів дослідження і встановлення відповідності їх вимогам стандарту.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

ВИВЧЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ БОРОШНА

Мета: ознайомлення зі структурою асортименту борошна, порядком відбирання проб для аналізу, органолептичними та фізико-хімічними показниками якості, дефектами, умовами та термінами зберігання борошна

ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

- Класифікація борошна
- Хімічний склад пшеничного борошна
- Хімічний склад і властивості житнього борошна
- Що таке збагачене борошно? Що таке вихід борошна?
- Які сорти борошна можна одержати односортним помелом і чому?
- Основні показники якості пшеничного борошна?
- Сортові помели жита
- Хлібопекарські властивості пшеничного борошна
- Хлібопекарські властивості житнього борошна
- Процеси, які відбуваються в борошні під час зберігання
- Оптимальні умови зберігання борошна
- Чому у пшеничному борошні першого сорту міститься клейковини більше, ніж у вищому сорті?

Завдання 1 *Вивчити класифікацію торгового асортименту борошна*

Борошно класифікують на види, типи і сорти. Вид борошна залежить від вихідної сировини – зерна, із якого воно одержане. На типи борошно розподіляють в залежності від його технологічних переваг і цільового призначення. Сорт борошна визначають відношенням ендосперму і оболонкових частин зерна, які потрапляють в борошно при його формуванні в процесі виробництва.

При виконанні завдання користуватися класифікаторами продукції та послуг ДК 016-97 та ДК 017-98 «Українська класифікація товарів зовнішньоекономічної діяльності».

Результати вивчення оформити у звіті в довільній формі (у вигляді таблиці, схеми тощо)

Завдання 2 *Ознайомитися з порядком відбирання проб для аналізу*

Користуючись нормативно-технічною документацією, ознайомитися з правилами приймання продукції і методами відбору проб для аналізу та розв'язати задачу.

ЗАДАЧА 2.1 На базу, де ви працюєте товаровознавцем, надійшла партія борошна тривалого зберігання. Визначте, у якій кількості місць треба взяти вибірки для складання вихідного зразка, а також масу вихідного зразка при прийманні партії борошна при кількості мішків 5, 62, 140, 170 штук.

Результати розв'язання задачі оформити з посиланнями на нормативно-технічну документацію, яка використовувалася, обґрунтувати отримані відповіді.

Завдання 3 Виконати органолептичну оцінку якості борошна

Органолептичними методами в борошні визначають колір, запах, смак і хруст (вміст мінеральних домішок).

Матеріальне забезпечення: ваги технічні з допустимою похибкою зважування $\pm 0,1$ г, чистий папір, хімічний стакан об'ємом 250 см³, термометр, гаряча вода (60°C), зразок борошна, скло розміром 50x150 мм (або 80x150 мм), шпатель, глибока ємність (каструля чи кристалізатор) з водою

Для визначення **запаху** беруть наважку борошна масою близько 20 г, висипають на чистий папір, зігрівають подихом і встановлюють запах. Для підсилення відчуття запаху наважку переносять в стакан, обливають гарячою водою ($t = 60^\circ\text{C}$), потім воду зливають і визначають запах продукту.

Запах доброякісного борошна специфічний, слабо виражений, приємний. Не допускаються запахи плісені, затхлості, інші сторонні запахи, які виникають при неправильному зберіганні борошна та переробці недоброякісної сировини.

Смак і наявність **хрусту** визначають, розжовуючи 1-2 наважки борошна масою близько 1 г кожна.

Смак борошна повинен бути слабо вираженим, трохи солодкуватим без кислого, гіркого та інших сторонніх присмаків. Солодкий смак притаманний для борошна, яке отримане із пророслого зерна. Сторонні присмаки з'являються в результаті прокисання і прогіркання борошна, наявності в ньому гірчаку, полину, в'язелю.

При розжовуванні борошна не повинен відчуватися хруст. Він відчувається, коли в борошні наявні більше 0,03% твердих мінеральних домішок чи 0,15-0,18% м'яких порід – крейди, глини.

Колір борошна визначають, порівнюючи дослідний зразок із еталоном чи з характеристикою кольору, яка вказана у відповідних стандартах на продукцію. При цьому звертають увагу на наявність окремих часточок оболонки і сторонніх домішок, які порушують однорідність кольору борошна. Колір борошна залежить від природи зерна, повного чи

часткового видалення оболонки, крупності розмелу. За кольором борошна можна зробити орієнтовний висновок про його сорт.

Колір борошна визначають візуально при розсіяному денному світлі а також при освітлюванні лампами розжарювання або люмінесцентними лампами.

Наважку борошна масою 10–15 г розсипають на скляній пластинці, розрівнюють і придавлюють іншою скляною пластинкою для отримання гладкої поверхні. Уважно роздивляються, порівнюючи наявний колір з характеристикою кольору у стандарті.

Визначення кольору борошна шляхом порівняння досліджуваної проби з встановленим зразком виконують наступним чином. На чисте сухе скло розміром 50x 150 мм (або 80x150 мм) насипають дослідне борошно масою близько 3–5 г і борошно встановленого зразка. Гладенькою лопаткою чи ребром скла розрівнюють (без змішування) обидві порції борошна з таким розрахунком, щоб отримати шар товщиною 5 мм, і таким чином, щоб обидва зразки борошна торкалися один одного. Потім поверхню борошна розгладжують і, накривши скляною пластинкою, спресовують. Ребром палички чи скла зрізають краї спресованого шару так, щоб на склі залишилась плитка борошна у вигляді прямокутника, після чого визначають колір за сухою пробою. Потім скло з борошном, обережно нахиливши, занурюють в посудину з водою. Після закінчення виділення пухирів повітря скло виймають, дають обсохнути на протязі 2–3 хвилин і визначають колір за мокрою пробою.

Завдання 4 *Визначити вологість борошна*

Матеріальне забезпечення: шафа сушильна електрична, ваги технічні лабораторні з допустимою похибкою зважування $\pm 0,01$ г, термометр, бюкси металеві з кришкою, ексікатор, щипці тигельні

Вологість борошна є важливим показником її якості, вона не повинна перевищувати 15% (для соєвого незнежиреного і напівзнежиреного – 9%, для знежиреного – 10%). При вологості 15% з'являється вільна волога, активуються ферментативні процеси, які впливають на зміну властивостей борошна, утворюються сприятливі умови для його пліснявіння, прокисання і прогіркання.

Борошно із підвищеним вмістом вологи отримують при переробці сирого зерна, неправильному зберіганні і вентиляції, при попаданні атмосферних опадів.

Вологість визначають в трьох паралельних наважках. В кожен попередньо зважену бюксу вміщують наважку масою $5,0 \pm 0,01$ г; бюкси встановлюють у електричну шафу, розігріту до 130°C . Бюкси повинні бути відкриті і встановлені на зняті з них кришки. Висушування виконують на протязі 40 хвилин. Після висушування бюкси виймають з сушильної шафи тигельними щипцями, закривають кришками і переносять в ексікатор до

повного охолодження (приблизно на 20 хвилин). Охолоджені бюкси зважують з похибкою не більше 0,01 г.

Вологість продукту у відсотках розраховують за формулою 2.1:

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100, \quad (2.1)$$

де m_1 – маса наважки борошна до висушування, г

m_2 – маса наважки борошна після висушування, г.

Розрахунки виконують до другого знака після коми, результат визначення вологості заокруглюють до першого знака. Розбіжність між результатами паралельних визначень не повинна перевищувати 0,2%.

За кінцевий результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів паралельних визначень.

Завдання 5 *Визначити кислотність борошна*

Матеріальне забезпечення: ваги технічні лабораторні, колби конічні типу КН місткістю 100 та 250 см³, бюретка, капельниця, піпетка 1 або другого класу точності місткістю 25 см³, гідроксид натрію концентрацією 0,1 моль/дм³ (1н), спирт етиловий, фенолфталеїн, 3% спиртовий розчин, вода дистильована

Показник кислотності не нормується стандартами на борошно, але застосовується на практиці. Кислотність характеризує свіжість і доброякісність борошна.

Так, кислотність по бовтанці свіжого пшеничного борошна знаходиться в межах, градусів кислотності: вищого сорту 1–2; 1 сорту – 3–3,5; 2 сорту – 4–4,5; оббивного борошна – 4,5–5.

Під час тривалого зберігання кислотність борошна збільшується.

Визначення загальної кислотності харчових продуктів базується на нейтралізації розчином гідроксиду натрію чи калію (в присутності індикаторів) водних витяжок вільних кислот і їх кислих солей, які одержані із наважок досліджуваних продуктів. Про закінчення нейтралізації свідчить зміна забарвлення внесеного індикатора. Цей метод називається технічним або візуальним.

Порядок виконання завдання:

- 1) підготувати три наважки масою $5,0 \pm 0,1$ г кожна;
- 2) наважки перенести в сухі конічні колби;
- 3) в кожну колбу додати $50 \pm 0,1$ см³ дистильованої води для приготування бовтанки з пшеничного борошна та $100 \pm 0,1$ см³ – для житнього борошна;
- 4) вміст кожної колби швидко перемішати шляхом збовтування, до утворення однорідного середовища;
- 5) в отриману бовтанку з пшеничного борошна додати три краплі 3% розчину фенолфталеїну, а в бовтанку з житнього борошна – п'ять крапель;

б) бовтанку знову ретельно перемішати і титрувати розчином гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм³ (0,1н). Титрування виконувати краплями рівномірно, з уповільненням перед закінченням реакції при постійному перемішуванні вмісту колби до появи рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 20–30 с.

7) якщо за цей час рожеве забарвлення зникне після перемішування, додати 3–4 краплі фенолфталеїну. Якщо при цьому з'явиться рожеве забарвлення, то титрування вважають завершеним, якщо ні – продовжують. Об'єм розчину, витраченого на титрування, визначають з похибкою $\pm 0,05$ см³.

Кислотність кожної наважки борошна (X) в градусах кислотності визначають об'ємом 1 моль/дм³ (1н) розчину гідроксиду натрію, потрібного для нейтралізації кислоти в 100 г продукту і розраховують за формулою 2.2:

$$X = \frac{V \cdot K \cdot 100}{m \cdot 10}, \quad (2.2)$$

де V – об'єм розчину гідроксиду натрію концентрації 0,1 моль/дм³ (0,1н), см³ (мл);

m – маса наважки продукту, г;

K – поправочний коефіцієнт до титру гідроксиду натрію;

1/10 – коефіцієнт перерахунку 0,1 моль/дм³ розчину луку на 1 моль/дм³.

Якщо маса наважки становить рівно 5 г, то кислотність можна розрахувати за формулою 2.3:

$$X = V \cdot 2 \cdot K. \quad (2.3)$$

Розрахунки виконують до другого десятинного знаку з наступним заокругленням до першого десятинного знаку.

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне результатів паралельних визначень, розбіжність між якими не повинна перевищувати 0,2°.

Завдання 6 *Визначити кількість і якість сирії клейковини*

Матеріальне забезпечення ваги технічні лабораторні, термометр, циліндр мірний місткістю 25 см³, ємність діаметром близько 300 мм, чашки фарфорові діаметром 120–140 мм, шпатель, рушник, накривне скло, піпетка, густе сито, лінійка, секундомір

Хлібопекарські властивості борошна визначаються факторами, найбільш важливим із яких є клейковина. Клейковина – комплекс білкових речовин, які при набуханні в воді утворюють зв'язану еластичну масу. «Силу» борошна встановлюють шляхом визначення кількості і якості сирії клейковини та вимірювання її пружно-еластичних властивостей.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ:

- 1) підготувати наважку борошна масою 25 г;
- 2) мірним циліндром відмірюють 14 см³ води температурою 18±2⁰С, виливають в фарфорову чашку, в яку потім висипають наважку борошна;
- 3) за допомогою шпателью замішують тісто, доки воно не стане однорідним;
- 4) тісто добре проминають руками і скочують в кульку.
- 5) отриману кульку вміщують в чашку; для попередження завітрювання накривають склом і залишають на 20 хвилин при кімнатній температурі;
- 6) починають відмивання клейковини (видалення крохмалю і оболонок) в ємності з 1–3 дм³ води температурою 18±2⁰С. Відмивання ведуть без перерви, опускаючи тісто у воду і розминаючи його пальцями таким чином, щоб разом із крохмалем не відмивались частинки клейковини. Промивну воду міняють 3–4 рази, причому кожний раз її проціджують через густе сито для видалення випадково відірваних шматочків клейковини, які збирають із сита і приєднують до загальної маси клейковини. Відмивання проводять доти, поки оболонки не будуть майже повністю відмиті, а вода стане прозора;
- 7) перевіряють повноту відмивання клейковини наступними методами:
 - до краплі води, віджатої із відмитої клейковини, додають краплю розчину йоду в йодиді калію – відсутність синього забарвлення вказує на повне видалення крохмалю;
 - в чисту воду, налиту в вимитий стакан, віджимають із клейковини 2–3 краплі промивної води. Крохмаль в клейковині відсутній повністю, якщо не виникає помутніння;
- 8) відмиту клейковину добре віджимають руками, витираючи час від часу руки рушником;
- 9) віджату клейковину зважують на технічних терезах з точністю до 0,01 г. Після першого зважування клейковину ще раз промивають на протязі 5 хвилин під потоком води, знову віджимають і зважують. Розбіжність між двома зважуваннями не повинна перевищувати 0,1 г.

Кількість сирової клейковини у відсотках розраховують з точністю до другого десятинного знаку за формулою 2.4:

$$X = \frac{m_K \cdot 100}{m_M}, \quad (2.4)$$

де m_K – маса сирової клейковини, г;
 m_M – маса наважки борошна, г.

Якщо відмитої клейковини виявиться менше 4 г, то наважку борошна збільшують з таким розрахунком, щоби забезпечити вихід сирової клейковини не менше 4 г. При цьому об'єм води повинен відповідати вимогам таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Об'єм води для замішування тіста

Маса наважки, г	Об'єм води, см ³
25	14
30	17
35	20
50	28

Якість клейковини оцінюють за кольором, розтяжністю, еластичністю.

Колір клейковини визначають перед зважуванням і характеризують термінами «світла», «сіра», «темна».

Розтяжність – властивість клейковини розтягуватися в довжину, а еластичність – властивість клейковини повертатися до початкової форми після зняття розтяжного зусилля. Ці властивості досліджують після визначення кольору і кількості.

Із відмитої і зваженої клейковини відділяють і зважують клейковину масою близько 4 г.

Зважений шматочок клейковини розминають пальцями 3–4 рази, роблять кульку і вміщують в чашку з водою, температура якої 18–20⁰С, на 15 хвилин. Після цього визначають розтяжність клейковини.

Кульку клейковини беруть трьома пальцями обох рук і розтягують над лінійкою на протязі 10 с.

В залежності від розтяжності розрізняють клейковину:

- коротку (при розтяжності до 10 см включно);
- середню (від 10 до 20 см),
- довгу (більше 20 см)

Еластичність клейковини визначають одночасно із розтяжністю. Крім того, її контролюють на окремих шматочках, які залишаються після визначення розтяжності. При цьому шматочок клейковини трьома пальцями обох рук розтягують над лінійкою приблизно на 2 см і відпускають, або шматочок клейковини притискають великим та вказівним пальцями.

Клейковина хорошої еластичності розтягується при повному поступовому відновленні початкової довжини чи форми після зняття сили пальців.

Клейковина незадовільної еластичності після зняття розтяжної сили чи після притискання пальцями зовсім не відновлює своєї початкової форми чи розтягується мало, із частковими розривами окремих шарів. Після зняття розтяжної сили така клейковина швидко стискається, тому її відносять до непружної, нееластичної.

В залежності від еластичності і розтяжності клейковину ділять на три групи:

- клейковина доброї еластичності, за розтяжністю – довга чи

середня;

– клейковина доброї еластичності, за розтяжністю – коротка; задовільної еластичності, за розтяжністю – коротка, середня чи довга;

– клейковина малоеластична, сильно тягуча, провисаюча при розтягуванні, яка рветься під власною вагою, пливуча, а також нееластична, крихка.

Результати дослідження оформити у вигляді таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Кількість та якість сирої клейковини

Колір клейковини	Кількість сирої клейковини				Розтяжність	Еластичність	Група
	1 дослід		2 дослід				
	г	%	г	%			

Користуючись нормативно-технічною документацією, розв'язати задачу:

ЗАДАЧА 2.2 *Визначте сорт пшеничного борошна з наступними характеристиками, 25 г якого містить 6,25 г сирої клейковини:*

а) колір білий, смак і запах властиві пшеничному борошну, зольність у перерахунку на суху речовину 0,73%, прохід через сито № 43 – 78%, клейковина доброї якості;

б) колір жовтувато-білий, смак і запах властиві пшеничному борошну, зольність у перерахунку на суху речовину 1,24%, прохід через сито № 38 – 65%, клейковина доброї якості.

Завдання 7 *Визначити зольність борошна у перерахунку на суху речовину*

Матеріальне забезпечення ваги технічні лабораторні з допустимою похибкою зважування $\pm 0,1$ г, ваги аналітичні лабораторні з допустимою похибкою зважування $\pm 0,0002$ г, піч електрична муфельна, тиглі фарфорові, щипці тигельні, плитка електрична, піпетка місткістю 2 см³, папір фільтрувальний, шпатель, спиртовий розчин оцтовокислого магнію (прискорювач), металевий стрижень, спирт етиловий

Порядок виконання завдання:

- 1) підготувати дві наважки борошна масою близько 1,5–2,0 г;
- 2) наважки вмістити у попередньо прокалені до постійної маси фарфорові тиглі;
- 3) в кожний тигель додати по 3 см³ оцтовокислого магнію (прискорювача);
- 4) через 2–3 хвилини (коли вся наважка просочиться прискорювачем) вміст тиглів спалити за допомогою металевого стрижня з ватою, яка просочена спиртом та попередньо запалена. Одночасно в двох тиглях спалюють по 3 см³ прискорювача, тиглі прокалюють у муфельній печі 20 хвилин,

охолоджують в ексикаторі і зважують (таким чином встановлюють масу золи прискорювача);

- 5) після вигорання прискорювача тиглі перенести на електричну плитку, де додатково обвуглити вміст тиглів до припинення виділення продуктів сухої перегонки;
- 6) тиглі перенести у муфельну піч, розігріту до температури 600–900⁰С. Тиглі витримати в печі близько 1 години до повного зникнення чорних часточок;
- 7) тиглі охолодити до кімнатної температури в ексикаторі і зважити.

Примітка. В разі відсутності прискорювача визначення зольності борошна виконують за методикою, наведеною в завданні 5 лабораторної роботи № 1.

При визначенні зольності з прискорювачем розрахунок виконують за формулою 2.5:

$$X = \frac{(m_z - m_y) \cdot 100 \cdot 100}{m_n \cdot (100 - W)}, \quad (2.5)$$

де m_z – загальна маса золи, г;

m_y – маса золи прискорювача, г;

m_n – маса наважки борошна, г;

W – вологість борошна, %.

При визначенні зольності без прискорювача розрахунок виконують за формулою 2.6:

$$X = \frac{m_z \cdot 100 \cdot 100}{m_n \cdot (100 - W)}, \quad (2.6)$$

де m_z – маса золи, г;

m_n – маса наважки борошна, г;

W – вологість борошна, %.

Розрахунки виконують до третього десятинного знака. За кінцевий результат приймають середнє арифметичне результатів паралельних визначень, допустиме розходження між якими не повинно перевищувати 0,025%.

Після виконання всіх завдань порівняйте результати дослідження зразків борошна з вимогами нормативно-технічної документації і зробіть висновок про якість борошна.

Результати порівнянь оформіть у вигляді таблиці 2.3.

Таблиця 2.2 – Характеристика зразків борошна

Показник	Вимоги стандарту	Характеристика зразка
----------	------------------	-----------------------

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

ВИВЧЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ

Мета: ознайомлення зі структурою асортименту макаронних виробів, відбиранням проб для експертизи, органолептичними та фізико-хімічними показниками якості, дефектами, умовами та термінами зберігання

ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

- Типи і види макаронних виробів.
- Що покладено в основу поділу макаронних виробів на сорти?
- Як відрізнити за кольором макаронні вироби яєчних і томатних сортів від сортів без добавок?
- Яку товщину стінок повинні мати висушені трубчаті вироби?
- Класифікація макаронних виробів.
- Класифікація трубчатих макаронних виробів.
- Характеристика борошна для виготовлення макаронних виробів.
- Активність ферментів в процесі виробництва і їх вплив на якість готових виробів.
- Кулінарні властивості макаронних виробів.
- Показники якості макаронних виробів.
- Оптимальні умови та тривалість зберігання макаронних виробів.

Завдання 1 *Вивчити класифікацію торговельного асортименту, маркування, особливості зберігання та транспортування макаронних виробів*

Класифікація та основний торговельний асортимент макаронних виробів, маркування, транспортування і зберігання викладені у відповідній нормативно-технічній документації, зокрема ГОСТ 875-92, ТУ У 15.8-00380511-001-2004 тощо. Уважно ознайомтеся із запропонованою нормативно-технічною документацією, визначте наступні поняття: групи, класи, типи, підтипи тощо. Результати вивчення запишіть у довільній формі (у вигляді таблиці, схеми). Для закріплення матеріалу розв'яжіть задачу 3.1.

Задача 3.1 *Визначити тип і різновиди партії макаронних виробів:*

а) макарони сорт "Вищий яєчний", довжина виробів 23 см, зовнішній діаметр – 4,7 мм;

б) макарони вищого сорту, довжина виробів 8 см, зовнішній діаметр 3,9 мм;

в) локшина першого сорту шириною 2,9 мм, довжиною 4 см;

г) вермішель довжиною 10 см, діаметр 1,2 мм.

Завдання 2 *Виконати органолептичну оцінку якості макаронних виробів*

Матеріальне забезпечення: дошка для аналізів, ваги технічні, ступка із пестиком, хімічний стакан місткістю не менше 50 см³, термометр, гаряча вода, каструля, плитка електрична

Органолептичними методами в макаронних виробках визначають колір, стан поверхні, форму, смак, запах, стан виробів після варіння.

Колір макаронних виробів залежить від якості борошна та використаної допоміжної сировини і повинен бути однотонним: кремовим – для виробів вищого сорту із твердої пшениці; чисто білим – для виробів вищого сорту із м'якої пшениці; білим з незначним жовтуватим відтінком – для виробів 1 сорту із м'якої пшениці; світло-оранжевим – для виробів із томатною пастою.

Поверхня макаронних виробів повинна бути гладкою у виробів вищого сорту, допускається невелика шершавість у виробів 1 сорту. Вироби повинні мати правильну форму (допускаються невеликі викривлення). Поверхня повинна бути без помітних точок і крапель, які залишають подрібнені висівки, вироби повинні бути добре промішані (без білих смуг і плям). Поверхня на зламі у пресованих виробів склоподібна.

Смак і запах визначають до і після варіння. Важливим показником якості макаронних виробів є їх стан після варіння. Вони повинні бути м'якими, еластичними, не втрачати форми, не злипатись, не розповзатися по швах. Варильна вода може бути трохи каламутна.

При визначенні кольору, стану поверхні, і форми, середній зразок макаронних виробів, розміщують на гладкій поверхні, обережно перемішують і розглядають.

Смак макаронних виробів визначають при розжовуванні 1–2 наважок масою близько 1 г кожна.

Запах визначають таким чином: близько 20 г подрібнених макаронних виробів (подрібнення здійснюють в ступці до повного проходу розмелених часточок через сито з діаметром отворів 1 мм) висипають на чистий аркуш паперу, зігрівають подихом. Для підсилення запаху наважку переносять в стакан, заливають гарячою водою ($60 \pm 5^{\circ}\text{C}$), потім воду зливають.

Варильні властивості макаронних виробів характеризуються наступними показниками: тривалість варіння до готовності, кількість увібраної води, втрата сухих речовин, міцність зварених виробів, ступінь злипання.

Тривалість варіння до готовності визначається часом від вміщення виробів у киплячу воду до моменту зникнення борошнистого непровареного шару в виробках.

Кількість увібраної води характеризується коефіцієнтом збільшення

K під час варіння маси виробів, який визначається за формулою 3.1:

$$K = \frac{M_1 - M}{M}, \quad (3.1)$$

де M – маса сухих виробів, г;

M_1 – маса зварених виробів, г.

Для визначення стану виробів після варіння приблизно 50–100 г макаронних виробів вносять в 500 см³ киплячої води і варять до готовності при слабкому кипінні, зрідка перемішуючи. Потім відкидають на сито, дають стекти воді, шляхом зовнішнього огляду визначають збереженість форми виробів, ступінь злипання між собою та відповідність вимогам нормативно-технічної документації.

Органолептичну оцінку якості макаронних виробів потрібно здійснювати за допомогою 100-бальної оцінки (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 – Шкала бальної оцінки макаронних виробів

Показники	Коефіцієнт вагомості	Оцінка, бали	Максимальна кількість балів
Зовнішній вигляд	5	5	25
Колір	3	5	15
Запах	2	5	10
Консистенція	3	5	15
Смак	5	5	25
Стан варильної води	2	5	10

За якістю макаронні вироби діляться на 4 групи: дуже хороші, хороші, задовільні, незадовільні. Граничні значення категорій якості макаронних виробів наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Категорії якості макаронних виробів

Категорії якості	Оцінка, бали
Дуже хороші	100–96
Хороші	95–84
Задовільні	83–76
Незадовільні	75 і менше

Завдання 3 *Визначити масову частку вологи в макаронних виробах*

Матеріальне забезпечення: шафа сушильна електрична, ваги технічні, ексікатор, бюкси металеві, щипці тигельні, ступка із пестиком, сито з діаметром отворів 1 мм

Вологість макаронних виробів визначають згідно нормативно-технічній документації. Нормована в стандартах вологість забезпечує

добре зберігання. Вона не повинна перевищувати 13%, для продуктів дитячого харчування – 12%.

Порядок виконання завдання:

- 1) близько 50 г виробів подрібнити в ступці таким чином, щоб всі частинки пройшли через сито з круглими отворами діаметром 1 мм;
- 2) підготувати дві наважки виробів масою близько $5 \pm 0,1$ г;
- 3) наважки помістити в попередньо зважені бюкси;
- 4) бюкси з наважками витримати в сушильній шафі при температурі $130 \pm 2^\circ\text{C}$ на протязі 40 хвилин;
- 5) бюкси вийняти з шафи тигельними щипцями, закрити кришками і перенести в ексікатор для охолодження (охолоджувати не менше 20 хвилин);
- 6) висушені і охолоджені бюкси зважити з похибкою не більше 0,1 г.

Вологість (W) макаронних виробів в кожній наважці розраховують за формулою 3.2:

$$W = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m}, \quad (3.2)$$

де m_1 – маса бюкси з наважкою до висушування, г;
 m_2 – маса бюкси з наважкою після висушування, г;
 m – маса наважки, г.

За кінцевий результат визначення вологості приймають середнє арифметичне результатів визначення вологості у паралельних наважках. Допустиме розходження між результатами визначень – не більше 0,2%. Розрахунки виконують до другого десятинного знака і заокруглюють до першого десятинного знака.

Результати дослідження заносять до таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Результати дослідження вологості макаронних виробів

№ бюкси	Маса бюкси, г			Маса наважки, г		Масова частка вологи %	Масова частка вологи за ГОСТ, %
	пустої	з наважкою до висушування	з наважкою після висушування	до висушування (m_1)	після висушування (m_2)		

Завдання 4 *Визначити кислотність макаронних виробів*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні технічні з похибкою зважування не більше 0,1 г, колби конічні місткістю 100 або 150 см³, циліндри мірні місткістю 50 та 100 см³, термометр, бюретка місткістю 25 см³, ступка, гідроксид натрію концентрації 0,1 моль/дм³, фенолфталеїн, 1% спиртовий розчин, вода дистильована

Кислотність макаронних виробів не повинна перевищувати для всіх макаронних виробів 4 градуси кислотності, а для виробів з томат-продуктами – 10 градусів кислотності. Під градусом кислотності розуміють об'єм в см³ 1 моль/дм³ (1Н) розчину гідроксиду натрію або калію, необхідний для нейтралізації кислот, які містяться в 100 г макаронних виробів.

Підвищена кислотність зумовлена застосуванням недоброякісного борошна в процесі виробництва, а також порушенням режиму сушки. Вироби із підвищеною кислотністю відрізняються гіршим смаком і погано зберігаються.

Порядок виконання завдання:

- 1) від подрібнених для виконання попереднього завдання макаронних виробів відбирають три наважки масою 5,0±0,1 г кожна;
- 2) в колби місткістю 100 або 150 см³ налити по 30–40 см³ дистильованої води;
- 3) наважки перенести в колби;
- 4) вміст колб збовтувати на протязі 3 хвилин до утворення майже однорідного середовища;
- 5) частинки, які прилипли до стінок колби, змити невеликою кількістю дистильованої води;
- 6) в кожену колбу додати 5 крапель розчину фенолфталеїну, вміст колб збовтати;
- 7) титрувати розчином гідроксиду натрію концентрації 0,1 моль/дм³ до появи рожевого забарвлення, що не зникає на протязі 1 хвилини. За шкалою бюретки визначити об'єм розчину гідроксиду натрію, який пішов на титрування.

Кислотність (X) макаронних виробів розраховують за формулою 3.3:

$$X = \frac{V \cdot 20}{10} \cdot K, \quad (3.3)$$

де V – об'єм розчину гідроксиду натрію, що витрачений на титрування, см³;

10 – коефіцієнт перерахунку 0,1 моль/дм³ розчину лугу на 1 моль/дм³;

20 – коефіцієнт перерахунку на 100 г виробу;

K – поправочний коефіцієнт до титру 0,1 моль/дм³ розчину гідроксиду натрію.

Кінцевий результат виражають як середнє арифметичне трьох паралельних визначень із точністю до 0,1°; розходження між ними не повинно бути більше ±0,2°.

Всі розрахунки виконують до другого десятинного знака з наступним заокругленням результату до першого десятинного знака.

Завдання 5 *Визначити вміст лому, деформованих виробів і крихт*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні технічні з похибкою зважування не більше 1 г, дошка для аналізів, чашка фарфорова

Вміст лому, деформованих виробів і крихт визначають одночасно в наважці масою близько 500 г. Для цього макаронні вироби розміщують на дошці для аналізів (або аркуші паперу), відбирають лом, деформовані вироби, крихти і зважують окремо з похибкою не більше 1,0 г.

Вміст лому, деформованих виробів і крихт в (X_1 , %), обчислюють за формулою 3.4:

$$X_1 = \frac{m_i \cdot 100}{m}, \quad (3.4)$$

де m_i – маса лому, деформованих виробів або крихт, г;

m – маса виробів, взятих для аналізу.

Макаронним ломом називають уламки та обрізки довжиною 5–13,5 см. До деформованих виробів відносяться трубчаті вироби, які втратили форму чи мають поздовжній розрив, зім'яті кінці чи значні викривлення (у макаронів та пір'я); локшину, зібрану в складку та яка має не властиву їй форму; фігурні вироби, які мають не властиву даному виду форму. До крихт відносяться уламки макаронів довжиною менше 5 см, вермішель і локшину довжиною менше 1,5 см, уламки фігурних виробів, пера і ріжки «Любительські» довжиною менше 3 см, а також ріжки «соломка», «особливі», «звичайні» довжиною менше 1,5 см.

По закінченні виконання завдання розв'яжіть задачу, користуючись відповідною нормативно-технічною документацією.

Задача 3.2 *При прийманні 10 ящиків з макаронними виробами вищого сорту зовнішнім діаметром 6 мм (маса нетто ящика 20 кг) виявлено в 3 ящиках по 4,5 кг лому в кожному, а в решті – по 3 кг деформованих виробів і крихт – 2,5 кг. Зробіть висновок про якість партії і раціональне її використання.*

Після виконання всіх завдань порівняйте результати дослідження зразків макаронних виробів з вимогами нормативно-технічної документації і зробіть висновок про їх якість.

Результати порівнянь оформіть у вигляді таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Характеристика зразків макаронних виробів

Назва макаронних виробів	Показник	Вимоги стандарту	Характеристика зразка
--------------------------	----------	------------------	-----------------------

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

ВИВЧЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ ХЛІБА ТА ХЛІБНИХ ВИРОБІВ

Мета: ознайомитися з формуванням асортименту хліба і хлібних виробів, порядком відбирання проб для аналізу, органолептичними та фізико-хімічними показниками якості, методами їх контролю, дефектами, умовами та термінами зберігання

ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

- Класифікація хліба.
- Сировина для випікання простого та поліпшеного хліба.
- Асортимент житнього хліба.
- Асортимент пшеничного хліба простого і поліпшеного.
- У чому особливість заварного способу постановки тіста?
- Назвіть асортимент хліба, для якого тісто ставлять заварним способом.
- Асортимент булочних виробів.
- Чим відрізняються здобні вироби від інших хлібних виробів?
- Види та асортимент здобних виробів.
- За якими показниками визначається якість печеного хліба?
- Як впливає вологість, кислотність, корисність на харчову цінність і засвоюваність хліба?
- Чому подовий хліб має нижчу вологість ніж формовий?
- Умови та терміни зберігання хліба і хлібних виробів.
- Опарний та безопарний способи приготування тіста із пшеничного борошна.
- Вади і хвороби хлібних виробів.

Завдання 1 *Вивчити класифікацію хліба і хлібних виробів, правила відбору проб, укладки, зберігання і транспортування*

Основна класифікація хліба і хлібних виробів передбачає поділ всього асортименту, що випускається, на хліб, булочні, здобні, дієтичні, баранкові, сухарні і національні (місцеві) вироби.

Вироби класифікують за наступними ознаками:

– за видом борошна – житні, пшеничні, житньо-пшеничні, пшенично-житні;

– за сортом борошна – житні, пшеничні;

– за рецептурою – прості, покращенні;

– за способом випічки – подові, формові;

– за способом відпуску – штучні, вагові.

Правила відбору проб, правила укладки, зберігання і транспортування хліба та хлібних виробів викладені у відповідній

нормативно-технічній документації. Уважно ознайомтеся з відповідними стандартами, в довільній формі запишіть у звіт основні їх положення і розв'яжіть задачу.

ЗАДАЧА 4.1 Скільки потрібно відібрати виробів при складанні середньої лабораторної проби для перевірки якості:

а) партії житнього хліба із збійного борошна в кількості 3,2 т (маса буханки 1,0-1,8 кг)

б) партії булок (10 лотків) і партії батонів (19 лотків), якщо маса виробів у одному лотку 9 кг.

Завдання 2 Виконати органолептичну оцінку якості хліба

Органолептичну оцінку якості проводять за наступними показниками: зовнішній вигляд, стан м'якушу, смак і запах. Зовнішній вигляд (форму та стан поверхні) визначають шляхом огляду при денному світлі чи при розсіяному штучному освітленні люмінесцентними лампами чи лампами розжарювання.

При визначенні стану м'якушу (пропеченість, поруватість, еластичність, проміс, свіжість) вироби попередньо розрізають.

Пропеченість визначають, торкаючись кінчиками пальців до поверхні м'якушу в центрі виробу. У пропеченого хліба м'якуш сухий, у недостатньо пропеченого – вологий, сирий.

Проміс і поруватість встановлюють під час огляду поверхні м'якушу і легкому надавлюванню великим пальцем на поверхню м'якушу на відстані 2–3 см від скоринки. У свіжих виробів із хорошою еластичністю м'якуш легко продавлюється приблизно на 10 мм і швидко повертається до початкового стану.

Для визначення свіжості встановлюють приблизний час випікання виробу і органолептичним методом визначають сухість поверхні скоринки, стан м'якушу, колір, еластичність і крихкість, запах і смак.

Запах виробу досліджують шляхом 2–3 разового глибокого вдихання повітря спочатку з поверхні цілого, а потім розрізаного виробу.

При визначенні **смаку** розжовують м'якуш і скоринку масою 1–2 г на протязі 3–5 секунд; смакові відчуття порівнюють із характеристикою, представленою в стандарті на відповідний вид хліба.

Органолептичні показники якості хліба в даній роботі рекомендовано визначати за 20 бальною шкалою (таблиця 4.1).

В залежності від оцінки (суми балів) хлібні вироби поділяють на:

- відмінної якості (20–18);
- дуже добрі (17,9–16);
- добрі (15,9–12,6);
- вище середньої якості (12,5–11);
- середньої якості (10,9–9,6);

– нижче середньої якості (менше 9,6).

Таблиця 4.1 – Балова шкала оцінки хліба

Показники	Балова оцінка	Коефіцієнт вагомості	Максимальна кількість балів
Візуально:			
– зовнішній вигляд (хліб не розпливчатий, без притисків і бокових впливів, не м'який)	5	0,2	1,0
– стан скоринки (колір, наявність тріщин, сухість, шершавість)	5	0,6	3,0
– структура і розпушеність м'якості	5	0,7	3,5
За допомогою нюху:			
– повноцінність і ступінь інтенсивності аромату, наявність і ступінь вираженості неприємних запахів	5	0,4	2,0
При дегустації – відчуття при розжовуванні:			
– смак (солоність, солодкість, прісність)	5	0,5	2,5
– аромат (повнота, чистота, ступінь інтенсивності, відсутність чи наявність неприємних відтінків запаху – лежалого, черствого)	5	1,6	8,0
Разом	5	4	20

Результати визначення якості хліба органолептичним методом за баловою шкалою оформити у вигляді таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Оцінка якості хліба

Показник	Характеристика показника	Оцінка, бали	Комплексний показник якості

Завдання 3 *Визначити вологість хліба*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні технічні, шафа сушильна електрична, ніж, бюкси металеві, ексікатор

Вологість хлібних виробів залежить від виду і сорту борошна, рецептури тіста, способу випічки і маси виробів. Це один з найбільш важливих показників якості. При підвищеній, а також зниженій вологості

хліба зменшується його харчова цінність і погіршується якість. Хліб з підвищеною вологістю (зі щільним комкуватим м'якушем) гірше засвоюється організмом, легко деформується, швидше піддається пліснявінню і хворобам; при низькій вологості м'якуш стає дуже сухим, малоеластичним, крихким, погіршується смак хліба.

Порядок виконання завдання:

- 1) від зразка хліба відрізати шматок товщиною 1–3 см, відокремити м'якуш від скоринки на відстані близько 1 см, видалити всі включення (ізом, горіхи тощо). Маса виділеної проби повинна бути не менше 20 г;
- 2) підготовлену пробу ретельно подрібнити ножем, перемішати і зважити в підготовлених металевих бюксах з кришками три наважки близько 5 г кожна з похибкою не більше 0,05 г;
- 3) наважки в бюксах з підкладеними під них кришечками поставити в попередньо розігріту до 130⁰С сушильну шафу, де витримати на протязі 40 хвилин;
- 4) бюкси вилучити із шафи за допомогою тигельних щипців, швидко накрити кришечками і поставити для охолодження в ексікатор (час охолодження не менше 20 хвилин);
- 5) після охолодження закриті бюкси зважити.

Вологість (W) у відсотках розраховують за формулою 4.1:

$$W = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m}, \quad (4.1)$$

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

m_2 – маса бюкси з наважкою після висушування, г;

m – маса наважки виробу, г.

За кінцевий результат визначення вологості приймають середнє арифметичне результатів визначення вологості у паралельних наважках. Допустиме розходження між результатами визначень – не більше 1%. Розрахунки виконують до другого десятинного знака і заокруглюють до першого десятинного знака.

Завдання 4 *Визначити кислотність хліба*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні технічні, ступка, термометр, пляшки ємністю 0,5 дм³ (молочні або фармацевтичного призначення) із пробками, колба мірна ємністю 100, 250 см³, колби конічні ємністю 50, 100, 150, 250 см³, стакани хімічні ємністю 200–250 см³, скляна паличка із гумовим кільцем, сито чи марля медична, циліндри мірні ємністю 25 та 50 см³, бюретки ємністю 25 або 50 см³, розчин гідроксиду натрію чи калію концентрації 0,1 моль/дм³, фенолфталеїну 1% спиртовий розчин

Кислотність хліба залежить від виду і сорту борошна і коливається

від 2° до 12°. Підвищена чи занижена кислотність (більше допустимої норми) впливає на смак хліба, в якому відчувається надлишок кислоти чи він стає прісним, безсмачним. Кислотність хліба виражають в градусах кислотності.

Під градусом кислотності розуміють об'єм в кубічних сантиметрах розчину точної молярної концентрації гідроксиду калію чи натрію концентрації, необхідний для нейтралізації кислот, які містяться в 100 г хлібного м'якушу.

Кислотність хліба визначають арбітражним методом.

Порядок виконання завдання:

- 1) зразки хліба, які складаються із цілого виробу масою більше 0,2 кг, розрізати навпіл по ширині і від однієї половини відрізати шматок масою близько 70 г, з якого зрізають скоринки і шар м'якушу, який до них прилягає, загальною товщиною близько 1 см (якщо маса штучного виробу менше 0,2 кг, то беруть цілий виріб і зрізають з нього скоринки шаром близько 1 см;
- 2) отриманий м'якуш подрібнити ножем, змішати і відокремити наважку масою близько 25,0 г;
- 3) наважку вмістити у суху пляшку ємністю 500 см³ з добре підігнаною пробкою;
- 4) мірну колбу ємністю 250 см³ наповнити до мітки дистильованою водою з температурою 18–25⁰С;
- 5) близько 1/4 взятої води перелити в пляшку із хлібом, вміст її швидко розтерти скляною паличкою з гумовим кільцем до отримання однорідної маси;
- 6) в отриману суміш долити із мірної колби воду, що залишилась;
- 7) пляшку закрити пробкою, суміш енергійно струсити протягом 2 хвилин і залишити у спокої при кімнатній температурі на 10 хвилин;
- 8) знову енергійно струсити пляшки з сумішшю протягом 2 хвилин і залишити у спокої при кімнатній температурі на 8 хвилин;
- 9) відстояний рідкий шар обережно злити через марлю чи густе сито в сухий хімічний стакан;
- 10) із стакана відібрати в три конічні колби ємністю 100–150 см³ по 50 см³ розчину в кожну;
- 11) в кожну колбу додати 2–3 краплі 1% спиртового розчину фенолфталеїну і титрувати розчином гідроксиду натрію чи калію концентрації 0,1 моль/дм³, до появи світло-рожевого забарвлення, яке не зникає у стані спокою протягом 1 хвилини. Титрування продовжують, якщо через 1 хвилину забарвлення зникає і не з'являється при додаванні 2–3 крапель фенолфталеїну.

Кислотність (X) в градусах розраховують за формулою 4.2:

$$X = 2 \cdot V \cdot K, \quad (4.2)$$

де V – об'єм розчину гідроксиду натрію або калію концентрації 0,1 моль/дм³, що витрачений на титрування, см³;

K – поправний коефіцієнт до титру 0,1 моль/дм³ розчину гідроксиду натрію.

Розбіжність між паралельними титруваннями допускається не більше 0,3°. Кислотність обчислюють як середнє арифметичне трьох випробувань із точністю до 0,5°, причому частки до 0,25 не враховуються, від 0,25 до 0,75 прирівнюються до 0,5, а вище 0,75 до 1°.

Завдання 5 *Визначити поруватість хліба*

Матеріальне забезпечення:, ваги технічні лабораторні, прилад Журавльова, гострий ніж, рослинна олія, штангенциркуль

Під поруватістю розуміють відношення об'єму пор м'якушу до загального об'єму хлібного м'якушу, виражене у відсотках. Засвоюваність хліба залежить від його поруватості. Хліб із рівномірною, м'якою, тонкостінною поруватістю краще просочується травними соками і тому краще засвоюється.

Пшеничний хліб має більшу поруватість, ніж житній. Чим вище сорт борошна, тим більша поруватість хліба. В різних видах хлібобулочних виробів поруватість коливається від 45 до 75%.

При визначенні поруватості користуються приладом Журавльова, який складається із металічного циліндра з внутрішнім діаметром 3 см,) з загостреним краєм із однієї сторони, дерев'яної втулки, дерев'яного чи металевого лотка із поперечною стінкою, в якому на відстані 3,8 см від стінки є прорізь глибиною 1,5 см.

Порядок виконання завдання:

- 1) гострий край циліндру приладу змастити рослинною олією;
- 2) із шматка м'якушу на відстані не менше 1 см від скоринки зробити виїмки циліндром приладу, для чого обертовими рухами циліндр ввести в м'якуш;
- 3) заповнений м'якушем циліндр вкласти на лоток таким чином, щоб його обідок щільно входив в прорізь на лотку;
- 4) м'якуш виштовхнути із циліндра втулкою приблизно на 1 см і зрізати його у краю циліндра гострим ножем;
- 5) відрізаний шматочок м'якушу видалити, а м'якуш, що залишився в циліндрі, виштовхнути втулкою до стінки лотку і теж відрізати у краю циліндру.

Для визначення поруватості пшеничного хліба роблять 3 циліндричні виїмки, для житнього хліба і хліба з суміші борошна – 4 циліндричні виїмки циліндром приладу.

Об'єм кожної виїмки розраховують за формулою 4.3:

$$V = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot h, \quad (4.3)$$

де D – внутрішній діаметр циліндра, см;

h – довжина хлібного м'якуша, см.

Заготовлені виїмки зважують усі разом із точністю до 0,01 г. Поруватість обчислюють з точністю до 0,1% за формулою 4.4:

$$P = \frac{V - \frac{m}{\rho}}{V} \cdot 100, \quad (4.4)$$

де V – загальний об'єм виїмок хліба, см³;

m – маса виїмок, г.

ρ – густина безпоруватої маси.

Густина безпоруватої маси для різних хлібних виробів представлена в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Густина безпоруватої маси

Вид хлібного виробу (із якого борошна вироблений)	Густина
З пшеничного борошна вищого і першого сортів	1,31
З пшеничного борошна другого сорту	1,26
Із суміші пшеничного борошна першого і другого сортів	1,28
З житнього сіяного борошна та заварних сортів	1,27
З житнього, житньо-пшеничного оббивного борошна	1,21
Із суміші житнього та пшеничного борошна першого сорту	1,25

Завдання 6 Вивчити дефекти хліба

Керуючись стандартами, довідником товарознавця, каталогами тощо визначте основні дефекти і хвороби хлібних виробів та згрупуйте їх за групами: зовнішнього вигляду, м'якушу, запаху і смаку; результати оформіть у вигляді таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Дефекти хліба і хлібних виробів

Найменування дефектів і хвороб	Характеристика	Причини виникнення	Порядок використання виробів із дефектами і хворобами
--------------------------------	----------------	--------------------	---

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

ВИВЧЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ КОНЦЕНТРАТІВ

Мета: ознайомлення з класифікацією і асортиментом, методами контролю якості, правилами відбирання проб для аналізу, органолептичними та фізико-хімічними показниками якості, дефектами, умовами та термінами зберігання харчових концентратів

ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

- Класифікація харчових концентратів
- Асортимент харчових концентратів
- Хімічний склад та харчова цінність харчових концентратів
- Процеси виробництва харчових концентратів
- Норми якості харчових концентратів
- Процеси, які відбуваються в харчових концентратах при зберіганні
- Умови та терміни зберігання харчових концентратів

Завдання 1 *Вивчити види харчових концентратів, упакування, маркування, умови транспортування та зберігання. Визначити якість пакування і маркування, масу нетто пакувальних одиниць*

Користуючись стандартами на харчові концентрати, випишіть характеристику видів харчових концентратів, правила упакування, маркування і зберігання. Ознайомтеся з асортиментом харчових концентратів. Результати оформіть у довільній формі.

Якість пакування і маркування визначають візуально оглядом пакувальних одиниць продукції. Перевіряють вид і стан пакувального матеріалу і етикетки, зміст написів, орієнтацію і чіткість печаті, яскравість і сумісність фарб, а також відповідність цих показників вимогам нормативно-технічної документації на кожен вид харчових концентратів.

Для визначення маси нетто продукту, вміст однієї пакувальної одиниці звільняють від пакування і зважують на лабораторних терезах. Інші пакувальні одиниці зважують кожну окремо разом з пакуванням (якщо в наявності одна пакувальна одиниця, то зважують спочатку з пакуванням, а потім без нього). Для кожної пакувальної одиниці знаходять відхилення в грамах від маси нетто, що вказана на етикетці. Відхилення від маси нетто (X) у відсотках розраховують за формулою 5.1:

$$X = \frac{m \cdot 100}{m_1} , \quad (5.1)$$

де m – відхилення маси нетто пакувальної одиниці від вказаної на етикетці,

г або кг;

m_1 – маса нетто пакувальної одиниці, що вказана на етикетці, г або кг.

Розв'яжіть задачу.

ЗАДАЧА 5.1 Торгівельне підприємство надійшла партія киселів молочних. До закінчення терміну реалізації залишилось 4 дні. Які ваші дії стосовно приймання товару?

Завдання 2 Вивчити правила приймання та відбору проб для дослідження якості харчових концентратів

Користуючись нормативно-технічною документацією (зокрема ГОСТ 15113.0) ознайомтеся з правилами відбору проб та підготовкою їх до досліджень. Результати оформити у довільній формі.

Завдання 3 Визначити органолептичні показники якості харчових концентратів

Матеріальне забезпечення:, ваги технічні лабораторні, папір білий, каструля емальована, стакани хімічні, тарілки фарфорові, лінійка

Органолептичними методами визначають зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенцію.

Для визначення органолептичних показників концентратів у сухому вигляді зразок продукту розміщують на білому аркуші паперу та при розсіяному денному або штучному люмінесцентному освітленні, візуально встановлюють форму частинок і брикетів, поруватість, пузирчастість, а потім послідовно визначають запах, смак і консистенцію і порівнюють з вимогами нормативно-технічної документації. Потім визначають органолептичні показники в приготовленому продукті. Продукт готують за способом, вказаним на етикетці. Температура страви для органолептичної оцінки повинна бути:

– $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ – для страв і кулінарних виробів, що споживаються в холодному вигляді;

– $(55 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ – для страв, що споживаються в гарячому вигляді.

Зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенцію готових страв визначають органолептично і встановлюють їх відповідність нормативно-технічній документації.

Крім того у напоях з молоком або вершками визначають дисперсність суспензії. В хімічний стакан вміщують наважку масою 40 г з похибкою не більше 0,1 г, наливають 200 см^3 води, температура якої $(60 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, ретельно перемішують до отримання однорідної маси і залишають у спокої на 2 хвилини. Суспензія вважається достатньо дисперсною, якщо через 2 хвилини після змішування не утворюється

значного її відстою. Висоту відстою вимірюють за допомогою лінійки. Чим вища дисперсність частинок суспензії і чим довше вони утримуються у підвішеному стані, тим вище якість напою.

Завдання 4 *Визначити загальну кислотність харчових концентратів*

Матеріальне забезпечення:, ваги технічні лабораторні, бюретки місткістю 25 см³, лійки скляні діаметром 9-15 см, колби мірні місткістю 250 см³, колби конічні місткістю від 100 до 250 см³, циліндри мірні місткістю 25 см³, стакани хімічні місткістю 50, 150 і 200 см³, капельниці скляні лабораторні, гідроксид натрію концентрації 0,1 моль/дм³, фенолфталеїну 1% спиртовий розчин, вода дистильована, папір фільтрувальний, папір лакмусовий, вата медична гігроскопічна, палички скляні

Метод визначення загальної кислотності базується на титруванні лугами всіх кислот, що знаходяться у продукті.

Порядок виконання завдання:

- 1) із проби харчового концентрату у стакан відбирають наважку масою 5–10 г з похибкою не більше 0,01 г і невеликими порціями додають дистильовану воду;
- 2) вміст стакану перемішують скляною паличкою до отримання однорідної маси, а потім кількісно через лійку переносять у мірну колбу місткістю 250 см³, змиваючи частинки продукту дистильованою водою так, щоб об'єм рідини не перевищував 75% об'єму колби;
- 3) колбу інтенсивно струшують і залишають в спокої на 30 хвилин;
- 4) колби доводять дистильованою водою до мітки, добре перемішують і фільтрують через складчастий фільтр або вату в суху колбу. Отриманий фільтрат використовують для визначення кислотності;
- 5) піпеткою відбирають 20-25 см³ фільтрату в конічну колбу місткістю 100 см³;
- 6) в колбу додають 2-3 краплі 1% спиртового розчину фенолфталеїну і титрують розчином гідроксиду натрію або калію концентрації 0,1 моль/дм³ до появи блідо-рожевого забарвлення, яке не зникає на протязі 30 с (інтенсивно забарвлений фільтрат перед титруванням розбавляють дистильованою водою в два-три рази);

Кислотність (X) у відсотках розраховують за формулою 5.2:

$$X = \frac{V \cdot K \cdot V_0 \cdot 100}{m \cdot V_1}, \quad (5.2)$$

де V_0 – об'єм витяжки, приготовлений із наважки, см³;

V – об'єм розчину гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм³, що пішов на титрування, см³;

V_1 – об’єм фільтрату, відібраний для титрування, см³;

K – коефіцієнт перерахунку на відповідну кислоту, знайдений за таблицею 5.1;

m – маса наважки виробу, г.

Таблиця 5.1 – Коефіцієнт перерахунку на кислоти

Назва кислоти	Коефіцієнт перерахунку, г/см ³
Оцтова	0,006
Яблучна	0,0067
Винна	0,0075
Молочна	0,009
Лимонна	0,007

Кислотність (X_1) в міліеквівалентах, тобто в см³ 0,1 моль/дм³ розчину гідроксиду натрію або калію в перерахунку на 100 г продукту розраховують за формулою 5.3:

$$X_1 = \frac{V \cdot V_0 \cdot 100}{m \cdot V_1}, \quad (5.3)$$

де V_0 – об’єм витяжки, приготовлений із наважки, см³;

V – об’єм розчину гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм³, що пішов на титрування, см³;

V_1 – об’єм фільтрату, відібраний для титрування, см³;

m – маса наважки виробу, г.

За кінцевий результат дослідження приймають середнє арифметичне результатів паралельних визначень, допустимі розходження між якими не перевищують 0,05% або 0,5 міліеквівалентів. Розрахунок проводять з похибкою не більше $\pm 0,01\%$ або 0,1 міліеквівалент.

Завдання 5 *Визначити вологість харчових концентратів методом прискореного висушування*

Матеріальне забезпечення:, ваги технічні лабораторні, шафа сушильна електрична, бюкси металеві з кришками, щипці тигельні, пісок, скляна паличка, ексікатор

Метод заснований на висушуванні досліджуваного продукту в сушильній шафі при температурі 130⁰. Визначення вологості концентратів, в рецептуру яких входить цукор, виконують з додаванням 5-10 г прокаленого піску. Вологість концентратів, що не містять цукор, допускається визначати без додавання піску.

Порядок виконання завдання:

- 1) чисту пусту бюксу або бюксу із 5–10 г прокаленого піску сушать в сушильній шафі протягом 30 хвилин при температурі 130⁰С, охолоджують в ексікаторі і зважують;

- 2) в висушену бюксу вміщують наважку масою 5 г з похибкою не більше $\pm 0,01$ г;
- 3) відкриту бюксу разом з кришечкою вміщують в сушильну шафу, яка нагріта до $(130 \pm 2)^{\circ}\text{C}$. Тривалість сушіння – 40 хвилин для молочних концентратів і продуктів дитячого харчування; 45 хвилин для всіх інших концентратів;
- 4) після закінчення терміну сушки бюкси виймають із шафи тигельними щипцями, закривають кришечками, переносять в ексикатор для охолодження (час охолодження приблизно 15-20 хвилин) і зважують з похибкою не більше $\pm 0,01$ г

Масову частку вологи (X) у відсотках визначають за формулою 5.4:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m}, \quad (5.4)$$

де m – маса наважки досліджуваного концентрату, г;

m_1 – маса бюкси із наважкою до висушування, г;

m_2 – маса бюкси із наважкою після висушування, г.

Кінцевий результат обчислюють як середнє арифметичне із трьох паралельних визначень. Розрахунки виконують з похибкою не більше $\pm 0,01\%$. Розбіжність між паралельними визначеннями не повинна перевищувати 0,25%.

Завдання 6 *Визначити зольність харчових концентратів*

Матеріальне забезпечення:, ваги технічні лабораторні, піч муфельна, плитка електрична, тиглі фарфорові, щипці тигельні, ексикатор, фільтри обеззолені «синя стрічка» діаметром 90–125 мм, стакани хімічні місткістю 50 см³, баня водяна, вода дистильована

Визначення зольності базується на отриманні золи – залишку мінеральних речовин, що утворюються в результаті повного спалювання органічної частини наважки продукту і наступного визначення маси золи.

Порядок виконання завдання:

- 1) в фарфоровий тигель, який попередньо прокалений до постійної маси і зважений із точністю до 0,0001 г, вмістити наважку харчового концентрату масою 3–5 г, загорнуту в обеззолений фільтр «синя стрічка» (паралельно визначити масу золи спаленого фільтра);
- 2) вміст тиглю обережно обвуглити на електричній плитці до припинення виділення диму. При цьому потрібно слідкувати за тим, щоб газоподібні продукти сухої перегонки не спалахували і не розбризкували маленькі частини продукту, що озолюється, а також не допускати спалахування продукту;
- 3) коли наважка продукту обвуглиться, тигель перенести до муфельної печі, нагрітої до $500-600^{\circ}\text{C}$. Озолення ведуть до повного зникнення

чорних частинок. Зола повинна бути білою або трохи сірою. Якщо при озоленні чорні частки зникають дуже повільно (це може бути при значному вмісті крохмалю в продукті), тигель треба вийняти, охолодити, додати 1–2 см³ дистильованої води, випарити вологу з проби на киплячій водяній бані до сухого залишку, а сухий залишок знов прокалювати до отримання світлого кольору;

- 4) тигель з золою перенести в ексикатор для охолодження на 35–40 хвилин;
- 5) тигель зважити і продовжити прокалювання протягом 30 хвилин; після охолодження в ексикаторі знову зважити. Озолення вважають закінченим, якщо маса тигля із золою після повторного зважування змінилась не більше ніж на 0,0015г.

Масову частку золи на суху масу у відсотках (X_1) розраховують за формулою (5.5), масову частку золи на вологу масу (X_2) – за формулою (5.6):

$$X_1 = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot (100 - W)}, \quad (5.5)$$

$$X_2 = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m}, \quad (5.6)$$

де m – маса наважки досліджуваного концентрату, г;

m_1 – маса тигля із залишком після прокалювання, г;

m_2 – маса тигля з золою від фільтра, г;

W – масова частка води в досліджуваному концентраті.

Зольність продукту розраховують із точністю до 0,01%. За кінцевий результат приймають середнє арифметичне паралельних визначень зольності, розходження між ними не повинні перевищувати 0,05%.

Завдання 7 *Визначити вміст сахарози в харчових концентратах*

Матеріальне забезпечення:, ваги технічні лабораторні, баня водяна, рефрактометр лабораторний, лійки скляні, колби мірні місткістю 100 і 250 см³, колби конічні місткістю 100 і 250 см³, стакани хімічні місткістю 50 і 100 см³, палички скляні, розчин кальцію хлориду концентрацією 40 г/дм³, кислота оцтова, х. ч., густиною 1,070 г/см³, вода дистильована, папір фільтрувальний

Завдання виконується для концентратів, в рецептуру яких входить цукор-пісок, або цукор-рафінад (сухі сніданки, кукурудзяні палички тощо). Визначення сахарози виконують рефрактометричним методом. При відліку показника заломлення необхідно відзначати температуру вимірювання.

Для визначення сахарози в концентратах солодких страв, сухих сніданках тощо готують наважку згідно таблиці 5.2. зважування

виконують з похибкою не більше 0,01 г.

Таблиця 5.2 – Маса наважки харчових концентратів

Найменування концентрату	Маса наважки, г
Киселі, желе, муси	25
Напівфабрикати борошняних виробів	20
Сухі сніданки (пластівці, палички)	10
Повітряні зерна	5
Суміші пряностей і приправ	25

Порядок виконання завдання:

- 1) перевірити нульову точку рефрактометра за дистильованою водою;
- 2) наважку кількісно перенести через суху лійку в мірну колбу місткістю 100 см³ (при дослідженні кукурудзяних паличок – в колбу місткістю 250 см³);
- 3) в колбу додати дистильовану воду до 3/4 її об'єму і вміст перемішувати 15-20 хвилин (при дослідженні сухих сніданків – вміст колби добре збовтати і залишити на 1 годину при періодичному збовтуванні; а при дослідженні продуктів, що містять молоко, додати 0,5 см³ оцтової кислоти густиною 1,070 г/см³);
- 4) в колбу додати дистильовану воду до мітки, перемішати вміст і фільтрувати через складчастий фільтр в суху колбу;
- 5) із отриманого фільтрату скляною паличкою нанести 2–3 краплі на призму рефрактометра і визначити показник заломлення.

Для визначення сахарози в заварному кремі:

- 1) наважку масою 20 г внести в мірну колбу місткістю 100 см³ і додати 25–50 см³ теплої дистильованої води. Суміш перемішати;
- 2) в колбу прилити 5 см³ розчину хлориду кальцію (концентрацією 40 г/дм³), ретельно перемішати;
- 3) колбу поставити на киплячу водяну баню і нагрівати протягом 10 хвилин, постійно збовтуючи;
- 4) вміст колби охолоджувати при постійному збовтуванні до кімнатної температури, довести дистильованою водою до мітки, перемішати і фільтрувати через складчастий фільтр;
- 5) у фільтраті визначити показник заломлення.

Для визначення сахарози в молочних сумішах:

- 1) наважку масою 10 г внести в мірну колбу місткістю 100 см³, додати 50 мл дистильованої води та залишають на 15–20 хвилин, періодично збовтуючи;
- 2) додати 0,6 см³ розчину оцтової кислоти густиною 1,070 г/см³, долити колбу до мітки дистильованою водою, перемішати вміст і фільтрувати через складчастий фільтр;
- 3) у фільтраті визначити показник заломлення.

Масову частку сахарози (S_1) у відсотках розраховують за формулою (5.7):

$$S_1 = (H_1 - H) \cdot 10000 \cdot K, \quad (5.7)$$

де H_1 – показник заломлення досліджуваного розчину при температурі вимірювання;

H – показник заломлення дистильованої води при температурі вимірювання;

K – коефіцієнт перерахунку показника заломлення на масову частку сахарози в досліджуваному концентраті.

Коефіцієнт перерахунку характеризує склад розчинної частини харчового концентрату, є сталим при незмінній рецептурі.

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне паралельних визначень, розходження між ними не повинні перевищувати 0,3%.

Завдання 8 *Визначити масову частку кухонної солі (хлориду натрію) в харчових концентратах*

Матеріальне забезпечення: ваги технічні лабораторні, баня водяна, піч муфельна, щипці тигельні, бюретки місткістю 25 см³, лійки скляні, капельниці лабораторні, колби мірні місткістю 100 і 250 см³, колби конічні місткістю 100 і 250 см³, циліндри мірні місткістю 25 і 50 см³, тиглі фарфорові, розчин нітрату срібла концентрацією 0,1 моль/дм³, 1% спиртовий розчин фенолфталеїну, розчин хромату калію 10%, вода дистильована, папір фільтрувальний

Завдання виконується для концентратів, в рецептуру яких входить хлорид натрію. Дослід базується на титруванні хлориду натрію в нейтральному середовищі розчином нітрату срібла в присутності хромату калію в якості індикатору (аргентометричний метод).

Визначення починають з приготування водних витяжок з продуктів

Приготування водної витяжки із продуктів, що дають незабарвлену витяжку:

- 1) наважку масою 5–25 г з похибкою не більше $\pm 0,01$ г внести в мірну колбу ємністю 250 см³;
- 2) долити дистильованої води на 3/4 об'єму, збовтати;
- 3) при дослідженні продуктів рослинного походження нагріти на киплячій водяній бані протягом 15 хвилин, а при аналізі продуктів, багатих білками чи крохмалем витримати при 30⁰С протягом 30 хвилин, збовтуючи через кожні 2 хвилини;
- 4) вміст колби охолодити, довести дистильованою водою до мітки, збовтати, фільтрувати через складчастий фільтр в суху конічну колбу.

Приготування водної витяжки із продуктів, що дають інтенсивно забарвлену витяжку:

- 1) наважку масою 5–25 г з похибкою не більше $\pm 0,01$ г вмістити в фарфоровий тигель і обережно обвуглити до тих пір, поки вміст тигля не буде легко розпадатися від натискання скляною паличкою;
- 2) обвуглену речовину охолодити, кількісно перенести через лійку в мірну колбу місткістю 250 см³, змиваючи тигель декілька разів дистильованою водою;
- 3) колбу долити гарячою дистильованою водою з температурою (60–65)⁰С на 3/4 об'єму і витримати 15 хвилин на киплячій водяній бані при періодичному збовтуванні;
- 4) вміст колби охолодити, довести дистильованою водою до мітки і фільтрувати через складчастий фільтр в суху конічну колбу.

Після отримання фільтрату починають визначення вмісту хлориду натрію.

Порядок виконання завдання:

- 1) 20–25 см³ фільтрату піпеткою перенести в конічну колбу місткістю 250 см³;
- 2) вміст колби нейтралізувати розчином гідроксиду натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³ в присутності фенолфталеїну;
- 3) додати 0,5 см³ 10% розчину хромату калію;
- 4) титрувати розчином нітрату срібла з концентрацією 0,1 моль/дм³ постійно перемішуючи. Закінчують титрування при появі незникаючого червонуватого забарвлення рідини, яке не зникає при збовтуванні.

Масову частку кухонної солі (X) у відсотках розраховують за формулою 5.8:

$$X = \frac{V_1 \cdot K \cdot 0,00585 \cdot V_2 \cdot 100}{m \cdot V_3}, \quad (5.8)$$

де V_1 – об'єм 0,1 моль/дм³ розчину нітрату срібла, що витрачений на титрування, см³;

V_2 – об'єм витяжки, що приготовленої із наважки, см³;

V_3 – об'єм фільтрату, взятого для титрування, см³;

K – коефіцієнт поправки до титру розчину нітрату срібла;

0,00585 – титр нітрату срібла, виражений за хлоридом натрію, см³;

m – маса наважки, г.

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне результатів трьох паралельних визначень, допустимі розходження між якими не повинні перевищувати 0,2%

На основі проведених досліджень зробіть висновок про якість концентратів.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

ВИВЧЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ КРОХМАЛЮ І КРОХМАЛЕПРОДУКТІВ

Мета: ознайомлення з асортиментом крохмалю, крохмалепродуктів, порядком відбору проб для аналізу, органолептичними та фізико-хімічними показниками якості, дефектами та термінами зберігання

ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

- Види крохмалю та їх особливості.
- Як визначити природу крохмалю (вид) за формою і розміром крохмальних зерен?
- Складові частини крохмалю
- Застосування крохмалю.
- Технологія отримання картопляного і кукурудзяного крохмалів, їх відмінність.
- Полімерний склад зерна крохмалю і вплив на його властивості.
- Як за зовнішнім виглядом відрізнити картопляний крохмаль від інших видів?
- Причини підвищення зольності в крохмалях.
- Про що свідчить підвищена кислотність крохмалю?

Завдання 1 *Вивчити технічні вимоги до якості різних видів крохмалю*

Користуючись нормативно-технічною документацією, дайте характеристику різних видів крохмалю. Результати оформіть у вигляді таблиці 6.1

Таблиця 6.1 – Технічні вимоги до якості крохмалю

Найменування показника	Характеристика
------------------------	----------------

Завдання 2 *Ознайомитися з порядком відбирання проб для аналізу*

Користуючись відповідною нормативно-технічною документацією, ознайомтеся із порядком відбирання проб для аналізу і розв'яжіть задачу.

Задача 6.1 *В універсам надійшла партія картопляного крохмалю кількістю 45 мішків масою по 50 кг кожний. Із якої кількості мішків треба відібрати вихідний зразок і яка повинна бути його маса? Яка маса середньої проби крохмалю?*

Завдання 3 Виконати органолептичну оцінку якості крохмалю

Органолептичні показники крохмалю визначають в наступній послідовності: зовнішній вигляд, колір, запах.

Для визначення зовнішнього вигляду і кольору близько 200 г крохмалю висипають на чорний аркуш паперу (або пластинку з безкольорового скла розміром 13x18 см) накривають пластинкою з такого ж скла розміром 10x15 см, розрівнюють до отримання гладкої поверхні, визначають зовнішній вигляд і колір при розсіяному денному світлі, при чому фіксують наявність різних сторонніх включень. При визначенні кольору звертають увагу на однорідність забарвлення і наявність кристалічного блиску.

Запах крохмалю визначають за сухою або мокрою пробою. Невелику кількість крохмалю висипають на долоню, стискають, зігрівають подихом через отвір біля великого пальця, потім долоню розкривають і визначають запах. Для визначення запаху за мокрою пробою наважку крохмалю масою 20 г вносять в фарфорову чашку і заливають теплою водою, температура якої близько 50⁰С; через 30 с воду обережно зливають, а в крохмалі, який залишився на дні, визначають запах.

Результати органолептичної оцінки оформити у вигляді таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Характеристика якості крохмалю

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

Завдання 4 Визначити вологість крохмалю

Матеріальне забезпечення:, ваги лабораторні, шафа сушильна електрична, щипці тигельні, бюкси металеві, ексікатор

Вологість крохмалю визначають прискореним методом – висушуванням в сушильній шафі при температурі (130±2)⁰С протягом 40 хвилин.

Порядок виконання завдання:

- 1) три наважки масою близько 4 г кожна вмістити у металеві бюкси з кришками
- 2) відкриті бюкси з наважками витримати в сушильній шафі при температурі (130±2)⁰С протягом 40 хвилин;
- 3) бюкси накрити кришками, вийняти з шафи, поставити в ексікатор для охолодження (приблизно на 15–20 хвилин);
- 4) охолоджені бюкси зважити.

Масову частку вологи (*W*) у відсотках визначають за формулою (6.1):

$$W = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m_1 - m} \times 100, \quad (6.1)$$

де m – маса бюкси, г;

m_1 – маса бюкси з крохмалем до висушування, г;

m_2 – маса бюкси з крохмалем після висушування, г.

Кінцевий результат аналізу обчислюють як середнє арифметичне з трьох паралельних визначень, допустима розбіжність між якими не повинна перевищувати 0,5%. Розрахунки виконують до цілого числа.

Завдання 5 *Визначити кислотність крохмалю*

Матеріальне забезпечення:, ваги лабораторні, колби конічні місткістю 250 см³, циліндри мірні місткістю 100 см³, бюретки місткістю 25 або 50 см³, натрію гідроксид з концентрацією 0,1 моль/дм³, фенолфталеїн, 1% спиртовий розчин, вода дистильована

Сутність метода полягає в нейтралізації кислот і кислих солей, що містяться в 100 г сухої речовини крохмалю, розчином гідроксиду натрію молярної концентрації 0,1 моль/дм³ в присутності індикатора фенолфталеїну.

Порядок виконання завдання:

- 1) зважити наважку масою 20 г (з похибкою не більше 0,01 г);
- 2) в колбу з крохмалем додати 100 см³ дистильованої води, ретельно розмішати;
- 3) додати 5-8 крапель 1% спиртового розчину фенолфталеїну і титрувати розчином гідроксиду натрію або калію концентрації 0,1 моль/дм³ до появи блідо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом однієї хвилини. В зв'язку з тим, що крохмаль адсорбує фенолфталеїн, перед закінченням титрування додати ще 5–6 крапель фенолфталеїну.

Кислотність (X), см³ розраховують за формулою 6.2:

$$X = \frac{K \cdot V \cdot 100 \cdot 100}{m_n \cdot (100 - W)}, \quad (6.2)$$

де K – поправочний коефіцієнт до титру розчину гідроксиду натрію;

V – кількість 0,1 моль/дм³ розчину гідроксиду натрію, що пішов на титрування, см³;

m_n – маса наважки крохмалю, г;

W – масова частка вологи в крохмалі, %.

За результат аналізу приймають середнє арифметичне значення трьох паралельних визначень, допустиме розходження між якими не повинно перевищувати 1 см³. Розрахунки виконують до першого десятинного знака.

Завдання 6 *Визначити загальну зольність крохмалю*

Матеріальне забезпечення: ваги технічні лабораторні, піч муфельна, плитка електрична, тиглі фарфорові № 4 або № 5, щипці тигельні, ексікатор, олія рослинна

Сутність метода полягає у визначенні залишку крохмалю, що не спалюється, при спалюванні його в муфельній печі при температурі 600–650°C.

Порядок виконання завдання:

- 1) в фарфоровий тигель, який попередньо прокалений до постійної маси і зважений із точністю до 0,0001 г, вмістити наважку крохмалю масою приблизно 5-10 грам;
- 2) наважку в тиглі обережно обвуглити на електричній плитці до припинення виділення диму. Щоби уникнути спучування, на поверхню наважки нанести 5–7 крапель рослинної олії;
- 3) тигель вмістити у муфельну піч, нагріту до 500–600°C. Озолення ведуть до повного зникнення чорних частинок. Зола повинна бути білою або трохи сірою.
- 4) після озолення тигель із золою охолодити в ексікаторі 25–30 хвилин і швидко зважити на аналітичних терезах. Потім прокалювання золи повторити протягом 30 хвилин. Операцію повторюють доти, поки результат останнього зважування не почне збільшуватися. Для розрахунків беруть найменший результат зважування;

Масову частку загальної золи (X_1 , %) в перерахунку на суху речовину розраховують за формулою 6.3:

$$X_1 = \frac{(m_1 - m) \cdot 100 \cdot 100}{(m_2 - m) \cdot (100 - W)}, \quad (6.3)$$

де m – маса тигля, г;

m_1 – маса тигля з золою, г;

m_2 – маса з крохмалем, г;

W – масова частка вологи в крохмалі, %;

$(100 - W)$ – масова частка сухих речовин в крохмалі, %;

100 – коефіцієнт перерахунку у відсотки масової частки золи в крохмалі;

100 – коефіцієнт перерахунку у відсотки масової частки золи на суху речовину крохмалю.

Зольність продукту розраховують із точністю до 0,01%. За кінцевий результат приймають середнє арифметичне трьох паралельних визначень зольності, розходження між ними не повинне перевищувати 0,05%.

Завдання 7 *Визначити кількість крапин в крохмалі*

Матеріальне забезпечення: пластинка з безкольорового скла розміром 10x15 см (бажано з нанесеними контурами прямокутника розміром 5x2 см, який розбитий на квадрати розміром 1x1 см) або трафарет з десятима отворами розміром 1 см²; шпатель, аркуш білого паперу

Сутність методу полягає у підрахунку кількості крапин на 1 дм² поверхні крохмалю.

Кількість крапин на 1 дм² виражається в штуках включень, які помітні неозброєним оком на вирівняній і відпресованій поверхні крохмалю.

Порядок виконання завдання:

- 1) зразок крохмалю ретельно перемішати шпателем;
- 2) невелику кількість крохмалю розрівняти на столі у вигляді прямокутника шаром не менше 0,5 см таким чином, щоб не було просвітів, та відпресувати, щоб поверхня не вуалювала включення;
- 3) накласти трафарет з отворами розміром 1 см², підрахувати і записати кількість крапин у кожному отворі;
- 4) крохмаль перемішати, розрівняти, відпресувати і знову підрахувати кількість крапин (підрахунок виконати не менше 5 разів).

Кількість крапин X , шт. на 1 дм² поверхні крохмалю розраховують за формулою 6.4:

$$X_1 = \frac{n \cdot 100}{5 \cdot 10}, \quad (6.4)$$

де n – загальна сума крапин після п'яти підрахунків, шт.;

10 – площа отворів на трафареті, см²;

5 – кількість підрахунків;

100 – коефіцієнт перерахунку на 1 дм² площі.

Завдання 8 *Визначити природу крохмалю*

Матеріальне забезпечення: мікроскоп світловий біологічний, шпатель, скло предметне, скло покривне, еталонні зображення форми крохмальних зерен

Природу крохмалю визначають під мікроскопом при збільшенні 150-300 разів. Стандартом не допускається змішування крохмальних зерен, тому що при цьому змінюються властивості крохмалю. Крохмаль має певну форму зерен під мікроскопом, за якою визначають не тільки його видову належність, а і технологічну ваду, яка виникає при неправильному сушінні.

При неправильному висушуванні 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 інших споживних властивостей крохмалю.

Порядок виконання завдання:

- 1) зразок крохмалю масою 1-2 г розвести в 100 см³ дистильованої води;
- 2) нанести на предметне скло невелику кількість розбавленої крохмальної суспензії;
- 3) накрити покривним склом і розглянути під мікроскопом;
- 4) замалювати вид крохмальних зерен досліджуваних зразків та порівняти їх з еталонними.

Після виконання всіх завдань, та ознайомлення з нормативно-технічною документацією розв'язати задачу.

Задача 6.2 Під час товарознавчої експертизи крохмалю картопляного за ГОСТ 7668 було встановлено, що масова частка вологи в ньому складає 22%, золи в перерахунку на абсолютно суху речовину – 0,5%, кислотність – 8 градусів, кількість крапин на 1 дм² – 200 штук, масова частка сірчаного ангідриду – 0,005%. Визначте, до якого сорту відносять крохмаль. Чи відповідає його якість вимогам стандарту?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

ВИВЧЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ЦУКРУ

Мета: ознайомитися з асортиментом, порядком відбору проб для аналізу, органолептичними та фізико-механічними показниками якості, дефектами, умовами та режимом зберігання цукру

ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

- Характеристика сировини, яка використовується для виробництва цукру, вимоги до неї.
- Характеристика поняття «утфель». Чому «утфель» має темний колір?
- Асортимент цукру-піску і його особливості.
- Види цукру-рафінаду, що надходять у реалізацію.
- У чому відмінність цукру литого колотого від пресованого колотого; пресованого із властивостями литого від пресованого швидкорозчинного?
- Які вимоги до якості цукру за стандартом?
- Відмінні особливості технології виробництва і якості цукру-рафінаду литого і пресованого?
- Яка маса середньої проби цукру-піску і рафінаду?

- Редукуючі речовини в цукрі і їх нормування стандартами.
- Які причини обумовлюють виникнення таких дефектів цукру-рафінаду, як білі плями, голубі смуги, вміст крихт?
- Дефекти цукру-рафінаду і причини їх виникнення (жовтий колір, втрата блиску і сипучості, білий нерозчинний осад).
- Умови зберігання цукру-піску і цукру-рафінаду.
- Класифікація цукру.

Завдання 1 *Вивчити асортимент цукру*

Користуючись нормативно-технічною документацією та довідниковою літературою, проаналізувати асортимент цукру, який виробляє промисловість. Результати аналізу оформити у вигляді таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 - Характеристика асортименту цукру

Вид цукру	Особливості використання	Розфасовка
-----------	--------------------------	------------

Завдання 2 *Вивчити порядок відбору проб для аналізу*

Користуючись нормативно-технічною документацією, ознайомтесь з порядком відбирання проб для аналізу і розв'яжіть задачу.

ЗАДАЧА 7.1 *В універсам надійшла партія товару: цукру-піску в кількості 70 мішків масою нетто 50 кг, цукру-рафінаду в кількості 40 мішків масою нетто 40 кг і 30 ящиків масою нетто 30 кг. Від якої кількості мішків і ящиків слід відібрати середній зразок для визначення якості і якою повинна бути маса зразка кожного виду цукру?*

Завдання 3 *Дослідити органолептичні показники цукру*

Матеріальне забезпечення: ваги технічні лабораторні загального призначення, стакан хімічний місткістю 100 см³, колба конічна з притертою пробкою місткістю 200 см³, термометр, шпатель або ложка металева, паличка скляна, папір білий

Органолептичним методом визначають зовнішній вигляд пакування, маркування, зовнішній вигляд кристалів цукру, смак та запах, чистоту розчину. Для аналізу беруть 200-300 г цукру.

Пакування цукру повинно бути акуратним, естетичним, з правильно оформленим маркуванням. Форма і консистенція характерні для відповідних видів цукру. При визначенні звертають увагу на комкуватість, неоднорідність кристалів у цукрі-піску, нечіткість граней у цукрі-рафінаді, наявність крихт, однорідність консистенції в масі.

Зовнішній вигляд визначають візуально у зразку цукру, розсипаного на аркуші білого паперу шаром товщиною не більше 1 см при денному розсіяному освітленні або лампі денного світла. Фіксують сторонні включення, відсутність блиску у рафінаді, роблять заміри довжини, висоти, ширини кожного з десяти шматочків і визначають середнє значення, порівнюють з вимогами стандарту.

В литому кусковому цукрі-рафінаді відбирають дріб'язок (маса шматочка менше 5 г), який зважують і розраховують його масову частку у відсотках до маси цукру.

Для визначення **запаху** цукру наповнити на 3/4 чисту скляну бюксу або колбу з притертою кришкою. Закритим цукор витримати протягом однієї години при температурі зовнішнього середовища, потім кришку відкрити і визначити запах на рівні краю колби або бюкси.

Для визначення **смаку** розчинити 10 г цукру в 100 см³ (або 5 г цукру в 50 см³) дистильованої води кімнатної температури, розчин витримати у роті 25-30 секунд. Цукор доброї якості стороннього присмаку не має.

Для визначення чистоти розчину зважити 10 г цукру з точністю до першого десятинного знаку, розчинити в 100 см³ дистильованої води температурою (70±10)⁰С.

Результати визначення оформити у вигляді таблиці 7.2.

Таблиця 7.2 – Органолептична характеристика цукру

Показник	Характеристика зразка	Вимоги ГОСТ
----------	-----------------------	-------------

Завдання 4 *Визначити вміст сахарози*

Матеріальне забезпечення: поляриметр або цукрометр, циліндри мірні місткістю 100 см³, колби мірні місткістю 100 см³, термометр рідинний, ареометр, паличка скляна

Вміст сахарози визначають в перерахунку на абсолютну суху речовину поляриметричним методом.

Порядок виконання завдання:

- 1) зважити наважку цукру масою 26 г (цукор-рафінад попередньо подрібнити у порцеляновій ступці);
- 2) наважку розчинити невеликими порціями теплої дистильованої води і лійкою перенести у суху мірну колбу місткістю 100 см³;
- 3) додати у колбу воду таким чином, щоб рівень розчину не досягав 20 мм до мітки;
- 4) колбу вмістити у термостат і витримати при температурі (20±0,1)⁰С 15 хвилин;
- 5) внутрішні стінки колби обсушити фільтрувальним папером. Піну, що утворилася, видалити краплею етилового ефіру;
- 6) розчин долити дистильованою водою до мітки піпеткою з тонким

кінчиком або шприцом;

- 7) колбу витримати протягом 30 хвилин, закрити та перемішати легким обертанням;
- 8) поляриметричну кювету сполоснути розчином і наповнити таким чином, щоб не утворилися бульбашки повітря;
- 9) виконати п'ять вимірювань і обчислюють середнє арифметичне значення.

Масову частку сахарози P , %, розраховують за формулою 7.1:

$$P = P_t \cdot [+0,000467 \cdot (t - 20)], \quad (7.1)$$

де P_t – середнє арифметичне значення відліків за шкалою цукрометра за шкалою вимірювання;

$0,000467$ – коефіцієнт для цукрометра з компенсатором, що обертається;

t – температура розчину під час вимірювань, $^{\circ}\text{C}$;

20 – температура повітря за нормальних умов, $^{\circ}\text{C}$.

Масову частку сахарози P_1 , %, у перерахунку на суху речовину обчислюють за формулою 7.2:

$$P_1 = \frac{P \cdot 100}{100 - W}, \quad (7.2)$$

де P – результат вимірювання, %;

W – масова частка вологи в цукрі, %.

Завдання 5 *Визначити вміст редукуючих речовин*

Матеріальне забезпечення: баня водяна, циліндри мірні місткістю 25 см^3 , колби мірні місткістю 100 см^3 , колби конічні місткістю 250 см^3 з притертими пробками, розчин йоду з концентрацією $0,1 \text{ моль/дм}^3$, розчин гідроксиду натрію гідроксиду натрію з концентрацією $0,1 \text{ моль/см}^3$, розчин сірчаної кислоти з концентрацією $0,1 \text{ моль/дм}^3$, бюретки, крохмаль, 1% розчин, розчин тіосульфату натрію з концентрацією $0,1 \text{ моль/см}^3$

Порядок виконання завдання:

- 1) наважку цукру масою 20 г (цукор-рафінад попередньо подрібнити у порцеляновій ступці) розчинити в дистильованій воді в мірній колбі місткістю 100 см^3 і довести об'єм водою до мітки;
- 2) в конічну колбу з притертою пробкою внести 25 см^3 отриманого розчину, а в іншу – 25 см^3 дистильованої води;
- 3) в кожну колбу з бюретки прилити послідовно 25 см^3 розчину йоду з концентрацією $0,1 \text{ моль/дм}^3$ і $37,5 \text{ см}^3$ розчину гідроксиду

- натрію з концентрацією 0,1 моль/см³;
- 4) колби закрити пробками і залишити у темному місці на 20 хвилин;
 - 5) вміст колб окислити, додаючи по 8 см³ розчину сірчаної кислоти з концентрацією 0,5 моль/дм³;
 - 6) надлишок йоду, який не вступив в реакцію, відтитрувати розчином тіосульфату натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³ в присутності 1 см³ 1% розчину крохмалю до знебарвлення.
- Масову частку редуруючої речовин X розраховують за формулою 7.3:

$$X = \frac{0,1 \cdot (V_k - V_0) \cdot 9,005 \cdot 100 \cdot 100}{1000 \cdot 20 \cdot 25}, \quad (7.3)$$

де $0,1$ – коефіцієнт нормальності розчину тіосульфату натрію;

V_k – об'єм розчину тіосульфату натрію, який пішов на титрування йоду в контрольній пробі, см³;

V_0 – об'єм розчину тіосульфату натрію, який пішов на титрування йоду в досліді, см³;

$9,005$ – коефіцієнт перерахунку (1 см³ розчину йоду концентрації 0,1 моль/дм³ окислює 9,005 мг глюкози);

100 – розбавлення наважки в мірній колбі;

100 – перерахунок на відсотковий вміст;

1000 – перерахунок мг в грами;

20 – маса наважки цукру, г;

25 – об'єм витяжки розчину, який пішов на дослідження, см³.

Завдання 6 *Визначити вологість цукру*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні, шафа сушильна електрична, щипці тигельні, бюкси металеві, ексікатор

Вологість цукру визначають висушуванням в сушильній шафі при температурі $(105 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ до постійної маси (різниця між результатами не повинна перевищувати 0,0001 г).

Порядок виконання завдання:

- 1) три наважки цукру масою близько 5 г кожна вмістити у металеві бюкси з кришками;
- 2) відкриті бюкси з наважками витримати в сушильній шафі до постійної маси (зважування виконувати кожні 30 хвилин);
- 3) бюкси накрити кришками, вийняти з шафи, поставити в ексікатор для охолодження (приблизно на 15–20 хвилин);
- 4) охолоджені бюкси зважити.

Масову частку вологи (W) у відсотках визначають за формулою (7.4):

$$W = \frac{(m_2 - m_3) \cdot 100}{m_2 - m_1}, \quad (7.4)$$

де m_1 – маса бюкси, г;

m_2 – маса бюкси з цукром до висушування, г;

m_3 – маса бюкси з цукром після висушування, г.

Кінцевий результат аналізу обчислюють як середнє арифметичне з трьох паралельних визначень, допустима розбіжність між якими не повинна перевищувати 0,01%. Розрахунки виконують до цілого числа.

Завдання 7 *Визначити зольність цукру*

Матеріальне забезпечення: ваги технічні лабораторні, піч муфельна, плитка електрична, тиглі фарфорові № 4 або № 5, щипці тигельні, ексикатор, кислота сірчана густиною 1,84 г/см³

Порядок виконання завдання:

- 1) в фарфоровий тигель, який попередньо прокалений до постійної маси і зважений із точністю до 0,0001 г, вмістити наважку цукру масою приблизно 5-10 грам (цукор класти частинами, зволожуючи кожний раз сірчаною кислотою від 0,5 до 1 см³; усього необхідно від 2,0 до 2,5 см³ сірчаної кислоти на 10 г цукру);
- 2) наважку в тиглі обережно обвуглити на електричній плитці;
- 3) тигель вмістити у муфельну піч, нагріту до 550±25°C і прожарити до утворення біло-сірої золи;
- 4) після озолення тигель із золюю накрити кришкою і охолодити в ексикаторі 25–30 хвилин;
- 5) в охолоджений тигель додати декілька крапель сірчаної кислоти і прожарити в муфельній печі при температурі 800±30°C до утворення біло-рожевої золи без чорних часток;
- 6) тигель охолодити в ексикаторі і зважити з похибкою ±0,005 г.

Масову частку золи (X_1 , %) в перерахунку на суху речовину розраховують за формулою 7.5:

$$X_1 = \frac{0,9 \cdot m \cdot 100}{m_1 \cdot (100 - W)} \cdot 100, \quad (7.5)$$

де m – маса золи, г;

m_1 – маса наважки цукру, г;

m_2 – маса з крохмалем, г;

W – масова частка вологи в цукрі, %;

$\frac{100}{100 - W}$ – коефіцієнт перерахунку на 100% сухих речовин;

0,9 – коефіцієнт перерахунку сірчаної кислоти золи на вуглекислу золу.

Зольність продукту розраховують із точністю до 0,01%. За кінцевий результат приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень зольності, розходження між ними не повинне перевищувати 0,007%.

Завдання 8 *Визначити кольоровість цукру*

Матеріальне забезпечення:, ваги технічні лабораторні, фотоелектроколориметр ФЕК-56, баня водяна, рефрактометр для визначення сухих речовин, рН-метр, термометр рідинний, колба конічна місткістю 250 або 500 см³

Кольоровість цукру встановлюють фотометричним методом згідно ДСТ України 2075-92. Метод полягає у вимірюванні оптичної густини досліджуваного цукрового розчину відносно до еталону, оптична густина якого дорівнює нулю.

Порядок виконання завдання:

- 1) наважку цукру масою 100 г (з похибкою $\pm 0,1$ г) вмістити в колбу місткістю 250 см³ і додати 107,5 см³ дистильованої води з температурою не більше 900С (рН дистильованої води повинен дорівнювати $7,0 \pm 0,2$; в разі необхідності рН води коригують за допомогою розчину гідроксиду натрію з концентрацією 0,1 моль/см³ розчину соляної кислоти тієї ж концентрації);
- 2) отриманий розчин охолодити до 200С і відфільтрувати (перші порції фільтрату відкинути);
- 3) у профільтованому розчині за допомогою рефрактометра визначити масову частку сухих речовин;
- 4) за допомогою таблиці, яка наведена в додатку А, знайти добуток масової частки сухих речовин цукрового розчину на його густину;
- 5) визначити оптичну густину розчину за допомогою фотоелектроколориметру (перед вимірюванням кювету три рази ополіскують розчином, що досліджується, після чого виконують п'ять вимірювань і визначають середнє арифметичне).

Кольоровість цукру (ζ) в одиницях оптичної густини розраховують за формулою 7.6:

$$\zeta = \frac{D_{420} \cdot 100 \cdot 1000}{CB \cdot \rho \cdot l}, \quad (7.6)$$

де D_{420} – значення оптичної густини розчину цукру;

CB – масова частка сухих речовин в розчині, %;

ρ – густина розчину, г/см³;

l – довжина кювети, см.

Отриманий результат і є кольоровість цукру.

Завдання 9 *Визначити розчинність цукру-рафінаду*

Матеріальне забезпечення: секундомір, стакан хімічний висотою 180 мм і діаметром 95 мм, термометр лабораторний, дротяне сито, пінцет, штангенциркуль

Розчинність визначається в хвилинах. Кубик цукру з ребром 1 см (вимірюють штангенциркулем) кладуть на дротяне сито і опускають в стакан з водою температурою 20⁰С (стакан наповнюють водою на 20-30 см

нижче країв) і одночасно вмикають секундомір. Сито повинне знаходитися на відстані 110-120 мм від дна стакану. Цукор розчинився повністю, коли перестали спостерігатися концентричні хвилі від сітки до дна стакану. Для випробувань беруть п'ять зразків і для кожного чисту воду. З п'яти значень визначають середнє арифметичне.

Висновки про якість цукру роблять на основі отриманих даних при порівнянні їх із вимогами нормативно-технічної документації і оформлюють у вигляді таблиці 7.3.

Таблиця 7.3 – Характеристика фізико-хімічних показників якості цукру

Показник	Вимоги ГОСТ	Характеристика зразка	Примітка
----------	-------------	-----------------------	----------

По закінченні роботи розв'яжіть запропоновану задачу.

ЗАДАЧА 7.2 а) *товарознавча експертиза цукру-піску за ГОСТ 21-78 показала, що в продукті масова частка вологи становить 0,1%, масова частка сахарози – 99,83%, масова частка редуруючих речовин – 0,03%, колір цукру білий, розмір кристалів 1,1 мм. Встановіть вид цукру-піску і зробіть висновок про можливість реалізації товару.*

б) *товарознавча експертиза цукру-рафінаду пресованого масою 1,5 т, упакованого в пачки по 0,5 кг і складеного в ящики (маса 25 кг) показала, що шматочки правильної форми відповідного розміру, колір білий. Цукор чистий, масова частка редукуючих речовин – 0,05%, вологість 0,35%, твердість 30 кгс/см², повна розчинність при 20°C – 5 хвилин, маса ламаних шматків 200 г, в тому числі дріб'язку 150 г. Зробіть висновок про якість цукру і можливість використання.*

в) *в універсамі, де Ви працюєте директором, була реалізована партія цукру пресованого з властивостями литого. Під час інвентаризації встановлена втрата масою 6,4 кг, що відповідає нормі (0,2%). Скільки було продано цукру?*

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8 ВИВЧЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ ЦУКРИСТИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Мета: ознайомитись з асортиментом, порядком відбору проб, показниками якості цукристих кондитерських виробів та методами їх визначення, дефектами карамелі та цукерок

ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

- Класифікація карамельних виробів
- Класифікація цукерок м'якої структури
- Які бувають види начинки карамелі?

- В які начинки і навіщо додають патоку при виробництві карамелі?
- Чим пояснюється прохолодний смак масляно-цукрової начинки?
- У чому відмінність марципанової начинки від горіхової?
- Асортимент карамелі із різними видами начинки
- Яка карамель має подвійну начинку?
- Який термін зберігання карамелі та цукерок?
- Умови зберігання карамелі та цукерок
- Причини виникнення пустот, раковин в льодяниковій карамелі
- Хімічний склад карамельних виробів
- Обробка поверхні карамельних виробів
- Дефекти карамельних виробів та заходи щодо їх попередження
- Класифікація ірису, драже
- Дефекти цукерок, які вкриті шоколадною глазур'ю і причини їх виникнення
- Способи формування цукерок
- Процеси, які протікають в цукерках при різких коливаннях температури при зберіганні
- Види глазури, яка використовується при виробництві цукерок
- Характеристика ірису тиражного

Завдання 1 *Вивчити асортимент цукристих кондитерських виробів*

Користуючись нормативно-технічною документацією, складіть таблицю класифікації асортименту карамелі, цукерок, ірису, драже.

Завдання 2 *Вивчити порядок відбирання проб*

Користуючись нормативно-технічною документацією на карамель і цукерки, ознайомтесь з порядком відбирання проб і розв'яжіть задачу.

ЗАДАЧА 8.1 Скільки одиниць упаковки необхідно відкрити і якою повинна бути за масою середня проба при перевірці якості:

а) партії карамелі «Арктика» в ящиках масою нетто 12 кг кожний, «Гусячі лапки» в ящиках масою нетто 16 кг кожний;

б) партії цукерок «Південна ніч» – 36 ящиків масою нетто 12 кг кожний, «Ананасні» – 40 ящиків масою нетто 12 кг кожний

Завдання 3 *Виконати органолептичну оцінку якості карамелі та цукерок*

Органолептичним методом в карамельних виробках визначають зовнішній вигляд пакування, естетичність оформлення, маркування, відхилення в масі пакування, зовнішній вигляд, форму, стан поверхні та структуру, колір, смак, запах. Для оцінки якості використовують балову

оцінку (таблиця 8.1).

Зовні карамельні вироби повинні бути естетично оформлені. Вони можуть мати різну форму: прямокутну, прямокутно-овальну, круглу, циліндричну, фігурну, неправильну, таблетовану тощо.

Таблиця 8.1 – Шкала балової оцінки якості карамельних виробів

Показник якості	Кількість балів	Відхилення від норми	Скидка, бали
Зовнішнє оформлення	5	Забруднена етикетка	0,5
		Неохайна загортка	0,5
		Нечітке маркування	0,5
		Неестетичне оформлення	1,0
Зовнішній вигляд	3	Деформація, викривлення, сколи	0,5
		Нечіткий малюнок	0,3
		Нерівномірне покриття глазур'ю, цукром-піском і т.д.	0,5
		Прилипання виробу до етикетки чи підгортки	1,0
Колір	6	Неоднорідність забарвлення	0,5
		Вкраплення на поверхні	0,5
Структура і консистенція	6	Груба структура	0,5
		Липкість	0,5
Смак і аромат	10	Невідповідність смаковій гамі	0,5
		Приторно солодкий смак	0,3
		Сторонні присмаки	0,5
		Хруст на зубах	1,0
		Сторонній запах	0,7

Поверхня виробів повинна бути сухою, вироби повинні добре відділятися від обгортки, не мати напливів карамельної маси на поверхні, раковин, тріщин, прожилок, які характеризують непромішаність карамельної маси, за виключенням окремих сортів (наприклад, «Ракові шийки»), сколів карамельної маси, налиплих крихт, витікання начинки (технологічний дефект).

Колір карамельної маси залежить від методів її перемішування чи витягування. Якщо маса тягнута – колір її білий, не тягнута – прозорий.

Забарвлення повинно бути рівномірним, за виключенням окремих сортів, і відповідати сорту.

Смак і запах повинні бути властиві даному сорту без сторонніх присмаків і запахів, відхилення в смаку з'являються у виробах при зберіганні в неналежних санітарних умовах, недотриманні принципів товарного сусідства, використанні сировини, яка не відповідає вимогам нормативно-технічної документації, а також при порушенні параметрів

технології приготування виробів.

Вироби з загальною кількістю балів нижче 26 в торгівлю надходити не повинні.

Органолептичним методом в цукерках, драже, ірисі визначають зовнішній вигляд пакування, її охайність та естетичність оформлення, відповідність вимогам маркування, відхилення у масі пакування, зовнішній вигляд, форму виробів, стан поверхні, консистенцію та структуру, колір, смак, запах.

Якість оцінюють за допомогою шкали балової оцінки (таблиця 8.2). Вироби з загальною баловою оцінкою нижче 26 балів в торгівлю не надходять.

Таблиця 8.2 – Шкала балової оцінки якості цукерок

Показник якості	Кількість балів	Відхилення від норми	Скидка, бали
Зовнішнє оформлення	5	Неестетичність оформлення	1,0
		Неохайна загортка	0,5
		Нечітке маркування	0,5
		Забруднення пакування	0,5
Зовнішній вигляд виробу	3	Невідповідність форми	0,5
		Нечіткий малюнок	0,3
		«Зайці на поверхні»	1,0
		Напливи глазури	0,5
Колір виробу	6	Невідповідність сорту	0,5
		Неоднорідність	0,5
Структура і консистенція	6	Груба структура	0,5
		Невідповідність виду	0,5
Смак і аромат	10	Відсутність єдиної смакової гами	0,5
		Приторно-солодкий смак	0,3
		Сторонні присмаки	0,5
		Сторонній запах	0,7
		Сторонні включення	1,0

Зовнішній вигляд повинен бути привабливим, форма цукерок різна. Поверхня повинна бути сухою, покритою рівним шаром шоколадної чи жирової глазури, без просвітів і раковин. Не допускається обсіпання обсіпки (цукру-піску, вафельних крихт, какао-порошку), напливи глазури чи крихти кондитерської маси, що налипла, наявність крохмалю на поверхні.

Колір виробів найчастіше коричневий різних відтінків (залежить від меланоїдів, а також від виду сировини і технології виготовлення). Колір повинен бути однорідним, без вкраплень фарби.

Консистенція виробів щільна, м'яка при розкушуванні. Структура аморфна, кристалічна, порувата (піноподібна), сироподібна, дрібнокристалічна, ніжна, неоднорідна, желейна, в'язка, затяжна, тверда чи м'яка при розкушуванні, зацукрена, масляниста в залежності від виду.

Смак і аромат – властиві сорту, без салистого, прогірклого, кислого чи іншого неприємного присмаку і запаху, приторної солодощі, з маловираженим смаком ароматичних і смакових добавок.

Результати органолептичної оцінки якості карамелі, драже, ірису або цукерок оформити у вигляді таблиці 8.3.

Таблиця 8.3 – Органолептична оцінка якості досліджуваного зразка

Показник якості	Вимоги за НТД	Характеристика зразка	Оцінка в балах
-----------------	---------------	-----------------------	----------------

Завдання 4 *Визначити розміри і кількість штук виробів в 1 кг*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні загального призначення, лінійка з міліметровими поділками, ложка металева або пластмасова, штангенциркуль

Розміри виробів визначають вимірюванням не менше як 5 штук виробів без обгорткового матеріалу. За кінцевий результат аналізу приймають середнє арифметичне значення результатів визначень.

Кількість штук виробів в 1 кг продукції визначають підрахунком виробів в отриманій пробі з наступним перерахунком на 1 кг або зважують не менш як 10 штук виробів і розраховують кількість виробів в 1 кг за формулою 8.1:

$$X = \frac{n \cdot 1000}{m}, \quad (8.1)$$

де n – кількість виробів, що взяті для зважування, шт.;

m – маса нетто взятих виробів, г;

1000 – коефіцієнт перерахунку на 1 кг виробів.

Результат розраховують до першого десятинного знаку. Кінцевий результат заокруглюють до цілого числа. При визначенні кількості штук загорнутих виробів в 1 кг пакувальний матеріал не видаляють.

Завдання 5 *Визначити масову частку складових частин ваговим методом*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні загального призначення, скальпель або ніж, стаканчики або бюкси для зважування, шпатель

Під складовими частинами кондитерських виробів розуміють різні кондитерські маси, з яких складається цілий виріб (начинка і оболонка карамелі або драже з карамельним корпусом, цукерках типу «Асорті» і

шоколаді з начинкою, глазур і корпус у глазурованих виробих).

Ваговий метод заснований на зважуванні складових частин, ретельно відділених одна від одної. Метод не розповсюджується на карамель з начинкою, перешарованою карамельною масою.

Порядок виконання завдання:

- 1) вироби (не менше 5 штук) вивільнити від обгортки та зважити на технічних терезах;
- 2) ретельно відділяють начинку від оболонки;
- 3) одну з складових частин вміщують в попередньо зважений стаканчик і зважують.

Співвідношення складових частин виробу (X_1) і (X_2) у відсотках визначають за формулами 8.2 і 8.3:

$$X_1 = \frac{m_2 - m}{m_1} \cdot 100, \quad (8.2)$$

$$X_2 = 100 - X_1, \quad (8.3)$$

де m – маса порожнього стаканчика, г;

m_1 – маса виробів, г;

m_2 – маса начинки, г.

Завдання 6 *Визначити масову частку глазури за допомогою розчинників*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні загального призначення, ємність з кришкою з неіржавіючої сталі, порцеляни або скла, стаканчики або бюкси для зважування, шпатель, бензин (або хлороформ, толуол, ефір етиловий)

Метод заснований на розчиненні шоколадної або жирової глазури розчинниками та використовується для кондитерських виробів, що не містять жиру.

Порядок виконання завдання:

- 1) зважити відібрану пробу виробів;
- 2) зважену пробу вмістити у ємність з розчинником;
- 3) після повного розчинення глазури корпус вийняти з ємності, підсушити під витяжкою і зважити.

Масову частку глазури (X_3) у відсотках розраховують за формулою 8.4:

$$X_3 = \frac{m - m_1}{m} \cdot 100, \quad (8.4)$$

де m – маса глазурованих виробів, г;

m_1 – маса корпусу без глазури, г.

Результат розраховують до першого десятинного знаку.

Завдання 7 *Визначити вологість та масову частку сухих речовин цукристих кондитерських виробів*

Матеріальне забезпечення: скальпель, ступка, ваги лабораторні, лійка, мірна колба місткістю 100 см³, фільтрувальний папір, рефрактометр УРЛ, палички скляні з наконечником з гумової трубки, баня водяна, ваги лабораторні, термометр, колба термостійка місткістю 100 см³

Вологість карамельної маси визначають пікнометричним методом. В карамелі м'якого типу визначають і вологість начинки.

Порядок виконання завдання:

- 1) карамель вивільнити від глазури, цукру тощо;
- 2) карамельну масу наскоблити скальпелем в ступку, подрібнити;
- 3) зважити 20 г подрібненої карамельної маси, перенести за допомогою лійки в мірну колбу місткістю 100 см³, розчинити невеликій кількості дистильованої води;
- 4) долити водою до мітки і зважити з точністю до 0,01 г;
- 5) вміст мірної колби вилити, колбу двічі сполоснути дистильованою водою;
- 6) налити дистильованої води до мітки і знову зважити.

При виконанні досліду потрібно слідкувати, щоб на зовнішній поверхні і внутрішній поверхні колби не було крапель вологи (їх видаляють за допомогою джгутика з фільтрувального паперу).

Відношення маси колби з розчиненою наважкою карамелі до маси колби з дистильованою водою визначає відносну густину розчину, за якою визначають масову частку сухих речовин і вологість карамельної маси (таблиця 8.4).

Таблиця 8.4 – Визначення вологості карамельної маси

Питома вага (відносна густина)	Масова частка, %		Питома вага (відносна густина)	Масова частка, %	
	сухих речовин	вологи		сухих речовин	вологи
1,0720	93,12	6,88	1,0750	96,97	3,03
1,0727	94,02	5,98	1,0751	97,10	2,90
1,0731	94,53	5,47	1,0752	97,23	2,77
1,0735	95,04	4,96	1,0753	97,36	2,64
1,0743	96,08	3,92	1,0754	97,49	2,51
1,0744	96,21	3,79	1,0755	97,62	2,38
1,0745	96,34	3,66	1,0756	97,75	2,25
1,0746	96,46	3,54	1,0757	97,88	2,12
1,0747	96,59	3,41	1,0758	98,01	1,99
1,0748	96,72	3,28	1,0759	98,14	1,86
1,0749	98,84	3,16	1,0766	99,97	0,93

Для карамельної маси, начинки і корпусів цукерок масова частка сухих речовин визначається рефрактометричним методом, сутність якого полягає у визначенні масової частки сухих речовин у виробі за коефіцієнтом заломлення його розчину.

Порядок виконання завдання:

- 1) підготувати наважку масою 5–10 г з точністю до 0,01 г;
- 2) наважку розчинити у колбі, додавши дистильованої води у кількості, що дорівнює масі наважки (на 10 г наважки близько 10 см³ води). Для прискорення розчинення колбу нагріти на водяній бані при температурі 60–70⁰С (постійно перемішувати);
- 3) розчин охолодити (при охолодженні колба повинна бути закрита) і зважити; визначити температуру охолодженого розчину;
- 4) нанести краплю розчину на призму рефрактометра і виконати відлік за шкалою сухих речовин.

Вимірювання виконують не менше трьох разів, кожного разу наносячи нову краплю досліджуваної речовини, і визначають середнє арифметичне визначених результатів.

Для приведення показників рефрактометра до температури 20⁰С користуються температурними поправками, які вказані в таблиці 8.5.

Таблиця 8.5 – Температурні поправки

⁰ С	Поправка	⁰ С	Поправка	⁰ С	Поправка
15	–0,38	20	0	25	+0,40
16	–0,30	21	+0,08	26	+0,48
17	–0,24	22	+0,16	27	+0,56
18	–0,16	23	+0,24	28	+0,64
19	–0,08	24	+0,32	29	+0,73

Масову частку сухих речовин (X_1) у відсотках розраховують за формулою 8.5.

$$X_1 = \frac{a \cdot m_1}{m}, \quad (8.5)$$

де a – показники рефрактометра;

m_1 – маса розчину, г;

m – маса наважки, г.

Результат розраховують до другого десятинного знаку.

Завдання 8 *Визначити кислотність цукристих кондитерських виробів*

Матеріальне забезпечення: скальпель, ступка, ваги лабораторні, лійка, палички скляні з наконечником з гумової трубки, баня водяна, ваги лабораторні, термометр, колба конічна термостійка місткістю 100 см³, бюретка, розчин фенолфталеїну спиртовий 1%, розчин гідроксиду натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ:

- 1) наважку масою близько 5 г з похибкою не більше 0,01 г розчинити в 50 см³ дистильованої води, температура якої 60–70⁰С, в конічній колбі місткістю 100 см³;
- 2) вміст колби охолодити до 20⁰С і додати 3–4 краплі фенолфталеїну;
- 3) титрувати розчином гідроксиду натрію або калію з концентрацією 0,1 моль/дм³ до появи блідо рожевого забарвлення, яке не зникає на протязі однієї хвилини.

Кислотність (X) розраховують за формулою (8.6):

$$X = \frac{K \cdot V \cdot 100}{m \cdot 10}, \quad (8.6)$$

де K – коефіцієнт нормальності;

V – кількість розчину гідроксиду натрію, що пішов на титрування, см³;

m – маса наважки виробу, г.

Якщо досліджуваній виріб вміщує нерозчинні у воді частки, то беруть наважку масою близько 20 г, добре змішують з 200 см³ дистильованої води, попередньо нагрітої до температури 60–70⁰С, охолоджують та фільтрують через вату, відмірюють 50 см³ фільтрату і титрують, як вказано вище.

В цьому разі кислотність (X_1) розраховують за формулою 8.7:

$$X_1 = \frac{K \cdot V \cdot V_1 \cdot 100}{V_2 \cdot m \cdot 10}, \quad (8.7)$$

де K – коефіцієнт нормальності;

V – кількість розчину гідроксиду натрію, що пішов на титрування, см³;

m – маса наважки виробу, г.

V_1 – об'єм розчину, що був приготовлений, см³;

V_2 – об'єм фільтрату, що був взятий для титрування, см³.

Завдання 9 *Визначити масову частку редукуючих речовин, загального цукру та сахарози йодометричним методом*

Матеріальне забезпечення: баня водяна, папір індикаторний, папір фільтрувальний, бюретки, ваги лабораторні, крапельниці, колби конічні місткістю 250 та 500 см³ термостійкі, колби мірні місткістю 100, 250, 1000 см³, піпетки місткістю 5, 10, 25 см³, циліндри мірні місткістю 25 і 100 см³, ступки з пестиками, плитка електрична, термометр, розчин лужний мідно-цитратний, розчин тіосульфату натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³, розчин біхромату калію з концентрацією 0,1 моль/дм³, розчин крохмалю 1%, розчин сульфату цинку, розчин

гідроксиду натрію з концентрацією 1 моль/дм³, розчин метилового оранжевого (метилоранж), розчин сірчаної кислоти з концентрацією 4 моль/дм³

Редукуючими речовинами або цукром до інверсії називається сума всіх цукрів (глюкоза, фруктоза, мальтоза, лактоза), які відновлюють лужний розчин міді або інших полівалентних елементів. Кількість редукуючих речовин виражається в інвертному цукрі.

Загальним цукром або цукром після інверсії називається сума всіх цукрів, отриманих в результаті інверсії досліджуваного розчину, який містить редукуючі речовини і сахарозу та відновлює лужний розчин міді або інших полівалентних металів.

Йодометричний метод заснований на відновленні лужного розчину міді деякою кількістю розчину редукуючих речовин і визначенні кількості оксиду міді, що утворився в процесі відновлення.

Визначення масової частки редукуючих речовин (цукру до інверсії)

Наважку досліджуваного виробу беруть із такого розрахунку, щоб кількість редукуючих речовин в 1 см³ розчину становила близько 0,005 г. Масу наважки (m) в грамах розраховують за формулою 8.8:

$$m = \frac{b \cdot V}{P} \cdot 100, \quad (8.8)$$

де b – оптимальна концентрація редукуючих речовин розчину наважки, г/см³;

V – місткість мірної колби, см³;

P – очікувана масова частка редукуючих речовин в досліджуваному виробі, %.

Наважку масою більше 5 г зважують з похибкою не більше 0,01 г, а менше 5 г – не більше 0,001 г.

Порядок виконання завдання (якщо виріб розчиняється повністю – деякі види драже, льодяникова карамель тощо):

- 1) наважку розчинити в невеликій кількості дистильованої води, температура якої 60–70⁰С в хімічному стакані;
- 2) розчин охолодити і перенести в мірну колбу місткістю 200–250 см³;
- 3) довести об'єм розчину до мітки дистильованою водою і ретельно перемішати.

Порядок виконання завдання (якщо виріб містить речовини, які не розчиняються у воді – білки, жири, пектини, крохмаль тощо):

- 1) наважку із хімічного стакану перенести в мірну колбу місткістю 200–250 см³, змиваючи нерозчинні частинки дистильованою водою (води повинно бути не більше половини об'єму колби);

- 2) колбу витримати на водяній бані з температурою близько 60⁰С протягом 15 хвилин, періодично збовтуючи;
- 3) охолодити розчин до температури навколишнього середовища;
- 4) додати 10 см³ розчину сульфату цинку з концентрацією 1 моль/дм³ (якщо маса наважки була менше 5 г) або 15 см³ розчину сульфату цинку з концентрацією 1 моль/дм³ (якщо маса наважки була більше) 5 г;
- 5) визначити необхідну кількість розчину гідроксиду натрію з концентрацією 1 моль/дм³, для чого виконати титрування 10 або 15 см³ розчину сульфату цинку з концентрацією 1 моль/дм³ розчином гідроксиду натрію в присутності 1% розчину фенолфталеїну;
- 6) додати визначену кількість розчину гідроксиду натрію в колбу;
- 7) вміст колби збовтати, довести дистильованою водою до мітки, ретельно перемішати, відфільтрувати в суху колбу.

Подальший порядок визначення не залежить від виду виробу.

Порядок визначення ІНВЕРТНОГО ЦУКРУ

- 1) в конічну колбу місткістю 250 см³ внести мірним циліндром 25 см³ лужного цитратного розчину міді, 10 см³ досліджуваного розчину, 15 см³ дистильованої води, шматочок пемзи або два-три шматочки пористої кераміки (для рівномірного кипіння);
- 2) колбу приєднати до зворотного холодильника;
- 3) розчин довести до кипіння і кип'ятити протягом 10 хвилин;
- 4) колбу швидко охолодити до температури навколишнього середовища;
- 5) до охолодженого розчину додати 3 г йодиду калію, розчиненого в 10 см³ дистильованої води і 25 см³ розчину сірчаної кислоти з концентрацією 4 моль/дм³
(Увага! Сірчану кислоту додавати обережно, невеликими порціями, постійно збовтуючи вміст колби для попередження викиду розчину з колби)
- 6) йод, що виділився титрувати розчином тіосульфату натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³ до утворення світло жовтого забарвлення;
- 7) додати 2–3 см³ 1% розчину крохмалю (при цьому забарвлення розчину зміниться на брудно-синє);
- 8) продовжити титрування до утворення молочного забарвлення (в кінці титрування додають по одній краплі тіосульфату натрію).

Паралельно виконати контрольний дослід за тих же умов, для чого взяти 25 см³ лужного цитратного розчину міді і 25 см³ дистильованої води.

Різниця між об'ємом розчину тіосульфату натрію в кубічних

сантиметрах, який витрачений під час контрольного досліду і при дослідженні зразка, помножену на поправочний коефіцієнт K , визначає відповідну кількість міді, виражену в кубічних сантиметрах $0,1 \text{ моль/дм}^3$ розчину тіосульфату натрію. За цим числом знаходять кількість інвертного цукру у 10 см^3 розчину наважки досліджуваного виробу (таблиця 8.6).

Таблиця 8.6 – Визначення маси інвертного цукру йодометричним методом

0,1 моль/дм ³ розчин тіосульфату натрію	Маса інвертного цукру, мг									
	0	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25
1	2,51	2,77	3,03	3,29	3,55	3,81	4,07	4,33	4,59	4,85
2	5,11	5,37	5,63	5,89	6,15	6,41	6,67	6,93	7,19	7,45
3	7,71	7,97	8,23	8,49	8,75	9,01	9,27	9,53	9,79	10,05
4	10,31	10,57	10,23	11,09	11,35	11,61	11,87	12,13	12,39	12,65
5	12,92	13,19	13,46	13,73	14,00	14,27	14,54	14,81	15,08	15,35
6	15,62	15,89	16,16	16,43	16,70	16,97	17,24	17,51	17,78	18,05
7	18,32	18,59	18,86	19,13	19,40	19,67	19,94	20,21	20,48	20,75
8	21,02	21,29	21,56	21,83	22,10	22,37	22,64	22,91	23,18	23,45
9	23,73	24,01	24,29	24,57	24,85	25,13	25,41	25,69	25,97	26,25
10	26,53	26,81	27,09	27,37	27,65	27,93	28,21	28,49	28,77	29,05
11	29,33	29,61	29,89	30,17	30,45	30,73	31,01	31,29	31,57	31,85
12	32,13	32,41	32,69	32,97	33,25	33,53	33,81	34,09	34,37	34,65
13	34,93	35,21	35,49	35,77	36,05	36,33	36,61	36,89	37,17	37,45
14	37,74	38,02	38,30	38,58	38,86	39,14	39,42	39,70	40,00	40,30
15	40,63	40,91	41,19	41,47	41,75	42,03	42,31	42,59	42,87	43,15
16	43,53	43,81	44,09	44,37	44,65	44,93	45,21	45,49	45,77	46,05
17	46,44	46,72	47,00	47,28	47,56	47,84	48,12	48,40	48,68	48,96
18	49,44	49,72	50,00	50,28	50,56	50,84	51,12	51,40	51,68	51,96
19	52,44	52,72	53,00	53,28	53,56	53,84	54,12	54,40	54,68	54,96
20	55,45	55,73	56,01	56,29	56,57	56,85	57,13	57,41	57,69	57,97
21	58,55	58,83	59,11	59,39	59,67	59,95	60,23	60,51	60,79	61,07
22	61,65	61,93	62,21	62,49	62,77	63,05	63,33	63,61	63,89	64,17

Масову частку редукуючих речовин (X) у відсотках розраховують за формулою 8.9:

$$X = \frac{m_1 \cdot V \cdot 100}{V_1 \cdot m \cdot 1000} = \frac{m_1 \cdot V}{10 \cdot V_1 \cdot m}, \quad (8.9)$$

де m – маса наважки виробу, г;

m_1 – маса інвертного цукру, визначена за таблицею 8.6, мг;

V – місткість мірної колби, см^3 ;

V_1 – об'єм досліджуваного розчину, взятого для аналізу, см^3 ;

1000 – коефіцієнт перерахунку міліграмів інвертного цукру в грами.

Визначення масової частки загального цукру (цукру після інверсії) і сахарози

Наважку подрібненого досліджуваного виробу зважують з похибкою не більше 0,001 г таким чином, щоб в 1 см³ розчину було 0,008–0,01 г загального цукру (очікуваний вміст загального цукру у виробих розраховують згідно затверджених рецептур).

Масу наважки (m) в грамах визначають за формулою 8.10:

$$m = \frac{g \cdot V}{P} \cdot 100, \quad (8.10)$$

де g – оптимальна концентрація загального цукру розчину наважки, г/см³;

V – місткість мірної колби, см³;

P – очікувана масова частка загального цукру в досліджуваному виробі, %.

Розчинення наважки та осаджування нецукрів виконують згідно методики, що викладена вище («визначення масової частки редукуючих речовин»).

ПОРЯДОК ВИЗНАЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОГО ЦУКРУ

- 1) в мірну колбу місткістю 100 або 250 см³ внести відповідно 50 або 100 см³ одержаного розчину або фільтрату;
- 2) додати одну-дві краплі метилоранжу. Якщо реакція розчину лужна – додати по краплях розчин соляної кислоти з концентрацією 0,5 моль/дм³ до появи рожевого забарвлення;
- 3) додати відповідно 5 або 10 см³ концентрованої соляної кислоти;
- 4) колбу з термометром поставити на водяну баню, нагріту до температури 80–85⁰С, довести температуру вмісту колби до 67–70⁰С і витримати його при такій температурі точно 5 хвилин;
- 5) швидко охолодити колбу до температури навколишнього середовища, видалити термометр;
- 6) нейтралізувати соляну кислоту в колбі розчином гідроксиду натрію (концентрація – 25 г гідроксиду натрію в 100 см³ води) до появи жовто-оранжевого забарвлення. Кінець нейтралізації перевіряють за лакмусовим або універсальним індикаторним папірцем або додаванням однієї краплі метилоранжу;
- 7) розчин в колбі довести дистильованою водою до мітки і ретельно перемішати;
- 8) в отриманому розчині визначити інвертний цукор, як вказано вище.

Масову частку загального цукру (X_1) у відсотках, виражену в інвертному цукрі, розраховують за формулою 8.11:

$$X_1 = \frac{m_1 \cdot V \cdot V_2 \cdot 100}{V_1 \cdot V_3 \cdot m \cdot 1000} = \frac{m_1 \cdot V \cdot V_2}{10 \cdot V_1 \cdot V_3 \cdot m}, \quad (8.11)$$

де m – маса наважки виробу, г;

m_1 – маса інвертного цукру, визначена за таблицею 8.6, мг;

V – місткість мірної колби, см³;

V_1 – об’єм досліджуваного розчину, взятого для аналізу, см³;

V_2 – місткість мірної колби, в якій виконувалася інверсія, см³;

V_3 – об’єм розчину, взятого для інверсії, см³;

1000 – коефіцієнт перерахунку міліграмів інвертного цукру в грами.

Для перерахунку загального цукру, вираженого в інвертному цукрі, в загальний цукор, виражений в сахарозі, отримане значення треба помножити на коефіцієнт 0,95.

Масову частку загального цукру (X_2) у відсотках, виражену в сахарозі, у перерахунку на суху речовину розраховують за формулою 8.12:

$$X_2 = \frac{X_1 \cdot 0,95 \cdot 100}{100 - W}, \quad (8.12)$$

де W – масова частка вологи в досліджуваному виробі, %;

0,95 – коефіцієнт для перерахунку інвертного цукру в сахарозу.

Масову частку сахарози (X_3) у відсотках розраховують за формулою 8.13:

$$X_3 = 0,95 \cdot (X_1 - X). \quad (8.13)$$

За кінцевий результат аналізу приймають середнє арифметичне значення результатів двох паралельних визначень. Результат розрахунків заокруглюють до першого десятинного знаку.

Висновки про якість роблять на підставі порівняння отриманих експериментальних даних з вимогами нормативно-технічної документації, та оформлюють їх у вигляді таблиці 8.7.

Таблиця 8.7 – Оцінка якості цукристих кондитерських виробів

Показник	Вимоги НТД	Характеристика зразка
----------	------------	-----------------------

ЗАДАЧА 8.2 Товарознавча експертиза карамелі «Слив’янка» показала, що масова частка вологи в начинці складає 32%, масова частка редукуючих речовини в карамельній масі – 19%, масова частка начинки – 24%. Встановити до якої групи карамельних виробів відноситься даний зразок і визначити його відповідність вимогам НТД; вказати термін зберігання даного виробу.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9 ВИВЧЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ МЕДУ

Мета: ознайомлення з класифікацією і асортиментом, , правилами відбирання проб для аналізу, органолептичними та фізико-хімічними показниками якості, методами контролю якості, дефектами, умовами та термінами зберігання меду

ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

- Класифікація меду
- Асортимент меду
- Хімічний склад та харчова цінність меду
- Процеси утворення меду
- Норми якості меду
- Процеси, які відбуваються в меді при зберіганні
- Умови та терміни зберігання меду

Завдання 10 *Вивчити асортимент меду, технічні вимоги до якості меду, вимоги до упакування, маркування, умови транспортування та терміни зберігання меду*

Користуючись нормативно-технічною документацією на мед, випишіть технічні вимоги до якості меду, правила упакування, маркування і зберігання. Ознайомтеся з асортиментом меду. Результати оформіть у вигляді таблиці 9.1.

Таблиця 9.1 – Технічні вимоги до якості меду

Найменування показника	Характеристика
------------------------	----------------

Завдання 11 *Визначити органолептичні показники якості меду*

Смак меду визначають після попереднього нагрівання проби меду до 30⁰С в закритій скляній бюксі: мед повинен бути солодким, приємного смаку. Залежно від складу вуглеводів, кількості кислот, мінеральних речовин, алкалоїдів різні види меду мають деякі особливості. Нудотний смак має мед біло-акацієвий і з фруктових дерев, до складу плодів яких входить фруктоза. Мед натуральний на відміну від цукрового подразнює слизову оболонку рота і гортані в зв'язку з наявністю поліфенольних сполук.

Для визначення **аромату** меду 30-40 г його нагрівають у закритій скляній бюксі на водяній бані при температурі 40-45⁰С протягом 10 хв. На основі цього показника можна зробити висновок про якість і, деякою мірою, про ботанічне походження меду. Сильно виражений аромат у меду гречаного, вересового, липового, слабкий – у соняшникового, ріпакового. Квітковий аромат меду зникає при бродінні, тривалому й інтенсивному нагріванні, довгочасному зберіганні, при додаванні інвертного, цукрового сиропу, патоки, а також при згодовуванні бджолам цукрового сиропу.

Консистенція меду залежить від хімічного складу, температури, строків зберігання. Її визначають, занурюючи шпатель у мед при температурі 20⁰С, і, піднімаючи шпатель, відмічають характер стікання

меду: рідкий мед стікає дрібними нитками і краплинами; в'язкий залишається в значній кількості на шпателі і стікає рідкими нитками і витягнутими краплинами; дуже в'язкий мед не утворює окремих краплин, а стікає рідкими товстими нитками. Рідка консистенція меду характерна для свіжовідкачаного зрілого меду: біло-акацієвого, конюшинового і для всіх видів меду з вмістом води понад 21%; в'язка – для більшості видів зрілого меду; дуже в'язка – для вересового і падевого, а також для частково закристалізованого меду.

Завдання 12 Виконати пилковий аналіз зразку меду

Матеріальне забезпечення: мікроскоп світловий біологічний зі збільшенням 120-600, центрифуга електрична (швидкість до 3000 об/хв.), ваги лабораторні, пробірки скляні центрифужні, електрична плитка, термометр до 100⁰С, скляний стаканчик для зважування або скляні бюкси, скляні палички, спирт етиловий

Суть методу полягає в ідентифікації зерен пилку даного виду нектароносу.

Порядок виконання завдання

- 1) наважку меду масою 20 г розчинити в скляному стаканчику або скляній бюксі в 40 см³ дистильованої води;
- 2) готовий розчин меду перенести у центрифужні пробірки і центрифугувати протягом 15 хв. зі швидкістю обертання 1000-3000 об/хв.
- 3) після центрифугування рідину злити, а краплю осаду перенести скляною паличкою на предметне скло;
- 4) після незначного підсихання зафіксувати краплею спирту;
- 5) препарат розглянути під мікроскопом. Ідентифікацію пилкових зерен провести за якісними ознаками відповідно до рисунку 9.1 та 9.2.



Рисунок 9.1 – Пилкові зерна білої акації (*Robinia pseudoacacia* L.)

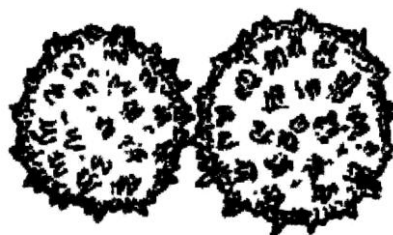


Рисунок 9.2 - Пилкові зерна бавовника (*Gossypium hirsutum* L.)

Завдання 13 *Визначити масову частку води*

Матеріальне забезпечення: рефрактометр, баня водяна, ваги лабораторні, пробірки скляні діаметром 7 мм, висотою 30–40 мм, термометр до 100⁰С, палички скляні

Метод заснований на залежності показника заломлення меду від вмісту в ньому води.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ

- 1) для проведення випробування звичайно використовують незакристалізований мед. Якщо мед закристалізований, то близько 1 см³ меду вмістити в пробірку, щільно закрити гумовою пробкою і нагріти на водяній бані при температурі 60⁰С до повного розчинення кристалів;
- 2) воду, сконденсовану на внутрішній поверхні стінок пробірки, і масу меду ретельно перемішати скляною паличкою;
- 3) одну краплю меду нанести на призму рефрактометра і вимірити показник заломлення;
- 4) отриманий показник заломлення меду перерахувати на масову частку води в меді за таблицею 9.2

Таблиця 9.2 – Масова частка води в меді залежно від коефіцієнта рефракції

Коефіцієнт рефракції	Масова частка води, %	Коефіцієнт рефракції	Масова частка води, %	Коефіцієнт рефракції	Масова частка води, %
1,5044	13,0	1,4935	17,2	1,4830	21,4
1,5038	13,2	1,4930	17,4	1,4825	21,6
1,5033	13,4	1,4925	17,6	1,4820	21,8
1,5028	13,6	1,4920	17,8	1,4815	22,0
1,5023	13,8	1,4915	18,0	1,4810	22,2
1,5018	14,0	1,4910	18,2	1,4805	22,4
1,5012	14,2	1,4905	18,4	1,4800	22,6
1,5007	14,4	1,4900	18,6	1,4795	22,8
1,5002	14,6	1,4895	18,8	1,4790	23,0
1,4997	14,8	1,4890	19,0	1,4785	23,2
1,4992	15,0	1,4885	19,2	1,4780	23,4
1,4987	15,2	1,4880	19,4	1,4775	23,6
1,4982	15,4	1,4875	19,6	1,4770	23,8
1,4976	15,6	1,4870	19,8	1,4765	24,0
1,4971	15,8	1,4865	20,0	1,4760	24,2
1,4966	16,0	1,4860	20,2	1,4755	24,4
1,4961	16,2	1,4855	20,4	1,4750	24,6
1,4956	16,4	1,4850	20,6	1,4745	24,8
1,4950	16,6	1,4845	20,8	1,4740	25,0
1,4946	16,8	1,4840	21,0		
1,4940	17,0	1,4835	21,2		

Якщо визначення виконують при температурі нижче або вище 20°C , то вводять поправку на кожен градус Цельсія: для температур вище 20°C додають до показника заломлення 0,00023; для температур нижче 20°C віднімають з показника заломлення 0,00023. Допустимі розбіжності між результатами паралельних визначень не повинні перевищувати 0,1%.

Завдання 5 *Визначити масову частку редукуючих цукрів і сахарози*

Матеріальне забезпечення: колориметр фотоелектричний, баня водяна, секундомір, колби мірні місткістю 100, 200 і 1000 см^3 , плитка електрична, циліндри мірні місткістю 25 см^3 , термометр до 100°C , ваги лабораторні, бюретки місткістю 25 см^3 , калій залізосинєродистий (ферріціанід) 1% розчин, метилоранж 0,2% водний розчин, розчин натрію гідроксиду з концентрацією $2,5\text{ моль/дм}^3$ і 25%, сахароза, кислота соляна густиною $1,19\text{ г/см}^3$, колби конічні місткістю 100 см^3

Вміст сахарози в бджолиному меді не може вважатися основним критерієм його натуральності, а є тільки показником ступеня його зрілості. Стандартне визначення масової частки редукуючих цукрів і сахарози ґрунтується на вимірюванні оптичної густини розчину феріціаніду після того, як він прореагує з редукуючими цукрами меду.

Метод випробування включає визначення цукрів меду до і після інверсії.

Порядок виконання завдання

Визначення масової частки редукуючих цукрів до інверсії

- 1) наважку меду масою близько 2 г, зважену з похибкою не більше 0,01 г, розчинити в колбі місткістю 100 см^3 , довести дистильованою водою до мітки (робочий розчин 1);
- 2) 10 см^3 цього розчину перенести в чисту мірну колбу місткістю 100 см^3 і довести дистильованою водою до мітки (робочий розчин 2);
- 3) у конічну колбу місткістю 250 см^3 внести 20 см^3 розчину ферріціаніду калію, 5 см^3 розчину гідроксиду натрію з концентрацією $2,5\text{ моль/дм}^3$ і 10 см^3 робочого розчину меду 2;
- 4) отриманий розчин нагріти до кипіння і кип'ятити рівно 1 хвилину, після чого швидко охолодити;
- 5) визначити оптичну густину розчину на фотоколориметрі (при значеннях оптичної густини в інтервалі від 0,15 до 0,80 отримують найбільш точні результати, тому, в разі отримання інших значень оптичної густини, визначення повторюють, відповідно змінивши кількість робочого розчину, який додається до ферріціаніду калію).

Визначення масової частки загального цукру після інверсії

- 1) у колбу місткістю 250 см^3 відміряти циліндром 20 см^3 робочого розчину меду 1 (2 г меду в 100 см^3 розчину);
- 2) додати 80 см^3 дистильованої води та 5 см^3 концентрованої соляної кислоти;
- 3) колбу з отриманим розчином поставити на водяну баню з температурою $80\text{--}82^\circ\text{C}$. Вміст колби нагріти до $67\text{--}70^\circ\text{C}$ і витримати 5 хвилин, після чого швидко охолодити до 20°C ;
- 4) додати 1 краплю розчину метилового оранжевого і нейтралізувати 25% розчином гідроксиду натрію (до знебарвлення);
- 5) об'єм розчину в колбі довести до мітки 200 і перемішати (*розчин після інверсії*);
- 6) в колбу місткістю 250 см^3 внести 20 см^3 розчину калію ферріціаніду, 5 см^3 гідроксиду натрію з концентрацією $2,5 \text{ моль/дм}^3$ і 10 см^3 розчину меду після інверсії;
- 7) суміш нагріти до кипіння і кип'ятити 1 хвилину, після чого швидко охолодити до 20°C ;
- 8) визначити оптичну густину розчину на фотоколориметрі.

Масову частку редукуючих цукрів до інверсії X_1 , %, обчислюють за формулою 9.1:

$$X_1 = 5 \cdot a_1, \quad (9.1)$$

де a_1 – кількість редукуючих цукрів, знайдена за градуювальним графіком, мг;

5 – коефіцієнт перерахунку міліграмів у відсотки, який враховує об'єм і концентрацію розчину меду.

Масову частку загального цукру після інверсії X_2 , %, обчислюють за формулою 9.2:

$$X_2 = 5 \cdot a_2, \quad (9.2)$$

де a_2 – кількість загального цукру, знайдена за градуювальним графіком, мг.

За остаточний результат випробування приймають середньоарифметичне значення результатів трьох паралельних визначень. Допустимі розбіжності між результатами двох паралельних визначень не повинні перевищувати 0,5%.

Масову частку сахарози X_3 , %, обчислюють за формулою 9.3:

$$X_3 = X_2 - X_1. \quad (9.3)$$

Масову частку редукованих цукрів або сахарози у відсотках на безводну речовину обчислюють множенням масової частки редукованих цукрів (сахарози) в меді у відсотках на коефіцієнт $K = \frac{100}{100 - W}$, де W – масова частка води в меді, %.

Завдання 6 *Визначити діастазне число меду*

Матеріальне забезпечення: колориметр фотоелектричний, забезпечений світлофільтром максимумом пропускання при довжині хвилі 582 або 590 нм, рН-метр, бані водянні з температурою 20 і 40⁰С, пробірки скляні діаметром 20 мм і висотою 150–200 мм, ваги лабораторні, бюретка місткістю 25 см³, піпетки місткістю 1, 2 та 5 см³, колби мірні місткістю 50 см³, 0,25% розчин крохмалю, розчин кислоти оцтової з концентрацією 0,2 моль/дм³, розчин натрію оцтовокислого трьохводного з концентрацією 0,2 моль/дм³, розчин натрію хлористого з концентрацією 0,1 моль/дм³, 2,4-динітрофенол, розчин йоду з концентрацією 0,015 моль/дм³

Діастазне число характеризує активність амілолітичних ферментів меду і виражається кількістю в сантиметрах кубічних 1% розчину крохмалю, який розкладається за 1 годину амілолітичними ферментами, що містяться в 1 г безводного меду. Воно свідчить про те, що мед натуральний, або його фальсифікацію, нагрівання, яке відбувалося, і про умови і строки зберігання. Високу діастазну активність мають гречаний, вересовий, падевий мед. Всі види фальсифікацій, у тому числі додавання цукрового меду, знижують діастазну активність. Зниження відбувається і при нагріванні меду, його тривалому зберіганні, особливо при підвищеній температурі. Стандартний метод визначення діастазного числа ґрунтується на колориметричному вимірюванні кількості субстрату, що розкладений в умовах проведення ферментативної реакції, і наступним розрахунком діастазного числа.

Порядок виконання завдання

- 1) наважку меду масою близько 5 г, зважену з похибкою не більше 0,01 г розчинити в дистильованій воді в мірній колбі місткістю 50 см³ (1 см³ такого розчину містить 0,1 г меду);
- 2) у суху пробірку відміряти з бюретки 14,0 см³ комбінованого реактиву;
- 3) пробірку закрити гумовою пробкою і витримати протягом 10 хвилин у водяній бані при температурі 40⁰С;
- 4) у пробірку внести піпеткою 1,0 см³ розчину меду;
- 5) вміст перемішати п'ятикратним перевертанням пробірки;
- 6) пробірку знову витримати у водяній бані при температурі 40⁰С протягом 15 хвилин;
- 7) в мірну колбу місткістю 50 см³ внести 40 см³ дистильованої води і 1 см³ розчину йоду (температура суміші повинна бути 20⁰С);
- 8) піпеткою відібрати 2 см³ реакційної суміші з пробірки і внести в мірну колбу з водою і розчином йоду;
- 9) об'єм розчину довести дистильованою водою до мітки;
- 10) колбу закрити пробкою, вміст ретельно перемішати і

витримати на водяній бані при температурі 20⁰С протягом 10 хвилин;

- 11) оптичну густину виміряти на фотоелектроколориметрі проти води при світлофільтрі довжиною хвилі 582 або 590 нм, використовуючи кювету робочою довжиною 1,0 см.

Одночасно виконують контрольний дослід, замінюючи розчин меду дистильованою водою. Колориметруючи розчини, визначають значення оптичної густини досліджуваного розчину. Діастазне число меду X в перерахунку на 1 г безводної речовини обчислюють за формулою 9.4:

$$X = \frac{(D_k - D_{dos}) \cdot 100 \cdot 80}{D_k (100 - W)}, \quad (9.4)$$

де D_k – оптична густина розчину, визначена контрольним дослідом;

D_{dos} – оптична густина досліджуваного розчину;

80 – коефіцієнт перерахунку;

W – масова частка води в меді, %.

За остаточний результат випробування приймають середньоарифметичне значення результатів трьох паралельних визначень. Допустимі розбіжності між результатами паралельних визначень не повинні перевищувати 0,5 од. Готе в інтервалі від 0 до 10 одиниць.

Завдання 7 Виконати якісну реакцію на оксиметилфурфурол

Матеріальне забезпечення: ступки фарфорові з пестиком, чашки фарфорові діаметром 50 мм, ефір для наркозу (діетилловий), 1% розчин резорцину в соляній кислоті

Вміст оксиметилфурфуролу характеризує натуральність меду і ступінь збереження ним своїх якостей при зберіганні і переробки. Оксиметилфурфурол утворюється під час нагрівання меду при температурі 55⁰С або при тривалому зберіганні меду в кімнатних умовах, особливо в алюмінієвій тарі, що пояснюється частковим розкладом і наявністю глюкози.

Метод заснований на утворенні в кислому середовищі сполуки оксиметилфурфуролу з резорцином, забарвленої в вишнево-червоний колір.

Порядок виконання завдання

- 1) в сухій фарфоровій ступці ретельно перемішати протягом 2–3 хвилин близько 3 г меду і 15 см³ ефіру;
- 2) ефірну витяжку перенести в суху фарфорову чашку;
- 3) в ступку додати нову порцію ефіру і повторити перемішування;
- 4) ефірні витяжки поєднати і дати ефіру випаруватися під витяжкою при температурі не вище 30⁰С;
- 5) до залишку додати 2-3 краплі розчину резорцину.

Поява рожевого або оранжевого кольору протягом 5 хвилин свідчить

про наявність оксиметилфурфуролу. Швидке зникнення рожевого забарвлення, що з'явилося, до уваги не береться.

Завдання 8 *Визначити наявність механічних домішок*

Матеріальне забезпечення: шафа сушильна, термометр скляний до 100⁰С, сітка металева, стакан скляний місткістю 250 см³

Метод заснований на фільтруванні рідкого меду через металеву сітку.

Порядок виконання завдання

- 1) металеву сітку покласти зверху на стакан;
- 2) на сітку налити близько 50 см³ меду;
- 3) стакан поставити у сушильну шафу, нагріту до 60⁰С.

Мед повинен профільтруватися без видимого залишку. Наявність на сітці нерозчинних частинок свідчить про забруднення меду механічними домішками.

Завдання 9 *Визначити загальну кислотність меду*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні, колби мірні місткістю 100 см³, стакани скляні місткістю 50 см³, циліндри мірні місткістю 25 см³, колби конічні місткістю 100 см³, бюретка, розчин гідроксиду натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³, 1% спиртовий розчин фенолфталеїну

Метод заснований на титруванні досліджуваного розчину меду розчином гідроксиду натрію концентрації 0,1 моль/дм³ в присутності індикатора фенолфталеїну.

Порядок виконання завдання

- 1) наважку меду масою близько 10 г, зважену з похибкою не більше 0,01 г, розчинити в 70 см³ дистильованої води;
- 2) отриманий розчин кількісно перенести в мірну колбу місткістю 100 см³ і довести дистильованою водою до мітки;
- 3) у конічну колбу місткістю 100 см³ внести циліндром 20 см³ розчину меду;
- 4) додати 3-4 краплі 1% спиртового розчину фенолфталеїну
- 5) отриманий розчин титрувати розчином гідроксиду натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³ до появи рожевого забарвлення, стійкого протягом 10–20 с.

Загальну кислотність меду X , см³, обчислюють за формулою 9.5:

$$X = 50,0 \cdot 0,1 \cdot V, \quad (9.5)$$

де 50 – коефіцієнт перерахунку на масу меду 100 г;

0,1 – концентрація розчину гідроксиду натрію;

V – об'єм розчину гідроксиду натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³, витраченого на титрування, см³.

За остаточний результат випробування приймають середньоарифметичне значення результатів трьох паралельних визначень.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10 ВИВЧЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПАСТИЛЬНИХ ВИРОБІВ

Мета: ознайомлення з класифікацією і асортиментом, правилами відбирання проб для аналізу, органолептичними та фізико-хімічними показниками якості, методами контролю якості, дефектами, умовами та термінами зберігання пастильних виробів

ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

- Класифікація пастильних виробів
- Асортимент пастильних виробів
- Хімічний склад та харчова цінність пастильних виробів
- Процеси виробництва пастильних виробів
- Норми якості пастильних виробів
- Процеси, які відбуваються в пастильних výroбах при зберіганні
- Умови та терміни зберігання пастильних виробів

Завдання 1 *Вивчити асортимент та технічні вимоги до якості пастильних виробів, правила упакування, маркування, умови транспортування та терміни зберігання*

Користуючись стандартами на пастильні вироби, выпишіть технічні вимоги до якості пастильних виробів, правила упакування, маркування і зберігання. Ознайомтеся з асортиментом пастильних виробів. Результати оформіть у вигляді таблиці 10.1.

Таблиця 10.1 – Технічні вимоги до якості пастильних виробів

Найменування показника	Характеристика
------------------------	----------------

Після виконання завдання розв'яжіть задачу.

ЗАДАЧА 10.1 *Торгівельне підприємство «Дана» отримало партію зефіру «Біло-рожевий» масою 100 кг. Форма виробів овальна, виріб складений з двох симетричних половинок. На поверхні рифлений малюнок з нечіткою окресленістю, обсипання цукровою пудрою нерівномірне. Колір рівномірний, властивий для даного виду. Смак і запах виражені, з різким запахом есенції. Консистенція м'яка, пишна. Структура – щільна, рівномірна, дрібнопориста. Сторонні домішки відсутні. Масова частка вологи 18%, густина 0,6 г/см³, загальна кислотність – 4,8 градусів, масова частка редуруючих речовин – 15%, масова частка*

міді 8 мг/кг, масова частка золи нерозчинної в 10% розчині соляної кислоти – 0,04%, МАФАНМ – $1,2 \times 10^3$ КОЕ. Зробіть висновок про якість зефіру і можливість його реалізації.

Завдання 2 *Визначити органолептичні показники якості пастильних виробів*

Органолептичним методом в пастильних виробках визначають зовнішній вигляд, консистенцію та структуру, колір, смак, запах.

Зовнішній вигляд визначають при огляді виробів. Відмічають стан поверхні, малюнок, ступінь і рівномірність обсипання цукровою пудрою.

Колір пастильних виробів визначають, розглядаючи частину середньої проби при денному розсіяному світлі та при штучному освітленні.

Пастильні вироби кожного виду за кольором повинні відповідати характеристиці, наведеній в нормативно-технічній документації.

Запах у виробках досліджують шляхом 2–3 разового вдихання повітря спочатку з поверхні цілого виробу, а потім з розрізаного.

Смак визначають шляхом розжовування 1–2 наважок масою близько 1 г кожна протягом 3–5 секунд, смакові відчуття порівнюють із описанням в нормативно-технічній документації.

Консистенцію і структуру визначають одночасно при розламуванні виробів.

Завдання 3 *Визначити кількість штук в 1 кг*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні загального призначення

Кількість штук виробів в 1 кг продукції визначають підрахунком виробів в отриманій пробі з наступним перерахунком на 1 кг або зважують не менш як 5–10 штук виробів і розраховують кількість виробів в 1 кг за формулою 10.1:

$$X = \frac{n \cdot 1000}{m}, \quad (10.1)$$

де n – кількість виробів, що взяті для зважування, шт.;

m – маса нетто взятих виробів, г;

1000 – коефіцієнт перерахунку на 1 кг виробів.

Результат розраховують до першого десятинного знаку. Кінцевий результат заокруглюють до цілого числа.

Завдання 4 *Визначити кислотність пастильних виробів*

Матеріальне забезпечення: скальпель, ступка, ваги лабораторні, лійка, палички скляні з наконечником з гумової трубки, баня водяна, ваги лабораторні, термометр, колба конічна термостійка місткістю

100 см³, бюретка, розчин фенолфталеїну спиртовий 1%, розчин гідроксиду натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³

Порядок виконання завдання:

- 1) наважку масою близько 5 г з похибкою не більше 0,01 г розчинити в 50 см³ дистильованої води, температура якої 60–70⁰С, в конічній колбі місткістю 100 см³;
- 2) вміст колби охолодити до 20⁰С і додати 3–4 краплі фенолфталеїну;
- 3) титрувати розчином гідроксиду натрію або калію з концентрацією 0,1 моль/дм³ до появи блідо рожевого забарвлення, яке не зникає на протязі однієї хвилини.

Кислотність (X) розраховують за формулою (10.2):

$$X = \frac{K \cdot V \cdot 100}{m \cdot 10}, \quad (10.2)$$

де K – коефіцієнт нормальності;

V – кількість розчину гідроксиду натрію, що пішов на титрування, см³;

m – маса наважки виробу, г.

Якщо досліджуваній виріб вміщує нерозчинні у воді частки, то беруть наважку масою близько 20 г, добре змішують з 200 см³ дистильованої води, попередньо нагрітої до температури 60–70⁰С, охолоджують та фільтрують через вату, відмірюють 50 см³ фільтрату і титрують, як вказано вище.

В цьому разі кислотність (X_1) розраховують за формулою 10.3:

$$X_1 = \frac{K \cdot V \cdot V_1 \cdot 100}{V_2 \cdot m \cdot 10}, \quad (10.3)$$

де K – коефіцієнт нормальності;

V – кількість розчину гідроксиду натрію, що пішов на титрування, см³;

m – маса наважки виробу, г.

V_1 – об'єм розчину, що був приготовлений, см³;

V_2 – об'єм фільтрату, що був взятий для титрування, см³.

Завдання 5 *Визначити масову частку вологи пастильних виробів*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні загального призначення, шафа сушильна електрична, ексікатор, бюкси алюмінієві

Масову частку вологи визначають методом висушування.

Порядок виконання завдання:

- 1) зважити три наважки масою не більше 5 г кожна, які вмістити у попередньо зважені алюмінієві бюкси;

- 2) наважки в бюксах висушують в сушильній шафі при температурі $(130 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ протягом 50 хвилин.
- 3) Після закінчення часу сушки бюкси вийняти із шафи тигельними щипцями і перенести в ексикатор для охолодження (приблизно на 15-20 хвилин)
- 4) після охолодження бюкси зважити і визначити масову частку вологи X у відсотках за формулою 10.4:

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m} \cdot 100, \quad (10.4)$$

де m – маса наважки виробу, г;

m_1 – маса бюкси з наважкою до висушування, г;

m_2 – маса бюкси з наважкою після висушування, г.

Кінцевий результат обчислюють як середнє арифметичне із трьох паралельних визначень.

Завдання 6 *Визначити масову частку загальної золи*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні загального призначення, піч муфельна електрична, ексикатор, тиглі фарфорові високі, щипці тигельні

Масова частка загальної золи визначається шляхом спалювання наважки продукту в муфельній печі.

Порядок виконання завдання:

- 1) зважити три наважки масою близько 5–10 г кожна, які вмістити у попередньо зважені із точністю до 0,0001 г тиглі;
- 2) наважки спочатку обережно обвуглити на електричній плитці до припинення виділення диму (при цьому слідкувати за тим, щоб газоподібні продукти сухої перегонки не спалахували і не розбризкували маленькі частини продукту, що обвуглюється);
- 3) після закінчення обвуглення тиглі поставити в муфельну піч, нагріту до $500\text{--}600^{\circ}\text{C}$. Озолення продовжувати до повного зникнення чорних частинок. Зола повинна бути білою або трохи сірою;
- 4) тигель із золою охолодити в ексикаторі 25–30 хвилин і швидко зважити на аналітичних вагах;
- 5) прокалювання золи повторити протягом 30 хвилин; озолення вважають закінченим, якщо маса тигля із золою після повторного зважування змінилась не більше ніж на 0,0015 г.

Масову частку золи (X) у відсотках розраховують за формулою 10.5:

$$X = \frac{(m_1 - m) \cdot 100}{m_2}, \quad (10.5)$$

де m – маса тигля, г;

m_1 – маса тигля з залишком після спалювання наважки, г.

m_2 – маса наважки продукту, г;

Зольність продукту розраховують із точністю до 0,01%. За кінцевий результат приймають середнє арифметичне трьох паралельних визначень зольності, розходження між ними не повинні перевищувати 0,05%.

Завдання 7 *Визначити масову частку редукувальних речовин*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні загального призначення, баня водяна, папір індикаторний, папір фільтрувальний, бюретки місткістю 25 см³, крапельниця, колби конічні термостійкі місткістю 100 см³, колби мірні місткістю 100, 200 і 1000 см³, циліндри мірні місткістю 25 і 50 см³, плитка електрична, стакани хімічні, ексікатор, калію заліzosинеродистого лужний розчин (червона кров'яна сіль, ферріціанід) натрію гідроксид, кислота соляна, натрій хлористий, 1% водний розчин метиленового синього, 0,1% водний розчин метилоранжу, стандартний розчин глюкози, 1% спиртовий розчин фенолфталеїну, розчин сульфату цинку з концентрацією 1 моль/дм³

Порядок виконання завдання:

- 1) наважку попередньо подрібненого досліджуваного виробу масою 0,134 г зважити на попередньо зваженому аркуші паперу розміром 20×20 мм з похибкою не більше 0,001 г;
- 2) в конічну колбу місткістю 100 см³ внести 25 см³ лужного розчину ферріціаніду і 10 см³ дистильованої води;
- 3) в ту саму колбу внести наважку разом із папером;
- 4) колбу довести до кипіння протягом 3–4 хвилин, прискорюючи розчинення наважки легким збовтуванням;
- 5) вміст колби кип'ятити рівно 1 хвилину, після чого додати 3 краплі метиленового синього і, не припиняючи кип'ятіння, прилити із бюретки по краплях стандартний розчин глюкози до зникнення синього забарвлення.

Паралельно встановлюють співвідношення між розчином ферріціаніду і стандартним розчином глюкози (визначення V) в наступній послідовності:

- 1) в конічну колбу внести 25 см³ лужного розчину ферріціаніду і 10 см³ стандартного розчину глюкози (0,16 г/100 см³);
- 2) нагріти до кипіння протягом 3-4 хвилин і кип'ятити рівно 1 хвилину;
- 3) додати 3 краплі метиленового синього і, не припиняючи кип'ятіння, додавати із бюретки по краплях стандартний розчин глюкози до зникнення синього забарвлення.

Масову частку редукувальних речовин (X) у відсотках визначають за формулою 10.6:

$$X = \frac{0,0016 \cdot (V - V_1) \cdot 100 \cdot K}{m}, \quad (10.6)$$

де K – поправний коефіцієнт, який знаходять за таблицею 10.2;

V – об'єм стандартного розчину глюкози, який пішов на титрування 25 см³ лужного розчину феріціаніду, см³;

V_1 – об'єм стандартного розчину глюкози, який пішов на титрування досліджуваного розчину, см³;

m – маса наважки виробу, г;

0,0016 – оптимальна концентрація редукувальних речовин розчину наважки, г/см³.

Таблиця 10.2 – Поправний коефіцієнт, що враховує часткове окислення глюкози

Масова частка редукуючих речовин у відношенні до загального цукру, %	Поправний коефіцієнт	Масова частка редукуючих речовин у відношенні до загального цукру, %	Поправний коефіцієнт
5–10	0,91	20–30	0,95
10–15	0,93	30–40	0,97
15–20	0,94	40–60	0,98

Висновки про якість пастильних виробів роблять на основі отриманих даних при порівнянні їх із вимогами нормативно-технічної документації.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 11

ВИВЧЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ МАРМЕЛАДУ

Мета: ознайомлення з класифікацією і асортиментом, правилами відбирання проб для аналізу, органолептичними та фізико-хімічними показниками якості, методами контролю якості, дефектами, умовами та термінами зберігання мармеладу

ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

- Класифікація мармеладу
- Асортимент мармеладу
- Хімічний склад та харчова цінність мармеладу
- Процес виробництва мармеладу
- Вимоги до якості мармеладу
- Характеристика сировини для виробництва мармеладу
- Умови та терміни зберігання мармеладу

Завдання 1 *Вивчити асортимент та технічні вимоги до якості мармеладу, порядок упакування, маркування, умови транспортування та зберігання мармеладу*

Користуючись нормативно-технічною документацією на мармелад, випишіть технічні вимоги до якості мармеладу, правила упакування, маркування і зберігання. Ознайомтеся з асортиментом мармеладу. Результати оформіть у вигляді таблиці 11.1.

Таблиця 11.1 – Технічні вимоги до якості мармеладу

Найменування показника	Характеристика
------------------------	----------------

Після виконання завдання розв'язати задачу.

ЗАДАЧА 11.1 *У магазин надійшла партія пластового мармеладу. Поверхня мармеладу дещо зволожена, смак і запах характерні для даного найменування мармеладу. Консистенція желеподібна. Масова частка вологи у виробі становить 33,2%, масова частка редукованих речовин – 35%, загальна кислотність – 18,4 градуси. Упакований мармелад в ящики із гофрованого картону масою нетто 3 кг. Зробіть висновок про якість мармеладу*

Завдання 2 *Визначити органолептичні показники якості мармеладу*

До органолептичних показників якості мармеладу відносяться: смак, запах, колір, консистенція, форма, стан поверхні.

Стан поверхні визначають шляхом огляду виробів. Відмічають стан зовнішнього вигляду поверхні, малюнок, ступінь і рівномірність обсіпання цукром-піском, какао-порошком, шоколадною глазур'ю.

Колір мармеладу визначають, розглядаючи частину середньої проби при денному розсіяному світлі та при штучному освітленні.

Мармелад за **кольором** (для багатошарового – кожний шар) повинен відповідати найменуванню.

Запах у виробих досліджують шляхом 2–3 разового вдихання повітря спочатку з поверхні цілого виробу, а потім з розрізаного.

Смак визначають шляхом розжовування 1–2 наважок масою близько 1 г кожна протягом 3–5 секунд, смакові відчуття порівнюють із описанням в нормативно-технічній документації.

Консистенцію визначають одночасно з визначенням смаку.

Завдання 3 *Визначити кількість штук в 1 кг*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні загального призначення

Кількість штук виробів в 1 кг продукції визначають підрахунком виробів в отриманій пробі з наступним перерахунком на 1 кг або зважують не менш як 5–10 штук виробів і розраховують кількість виробів в 1 кг за формулою 11.1:

$$X = \frac{n \cdot 1000}{m}, \quad (11.1)$$

де n – кількість виробів, що взяті для зважування, шт.;

m – маса нетто взятих виробів, г;

1000 – коефіцієнт перерахунку на 1 кг виробів.

Результат розраховують до першого десятинного знаку. Кінцевий результат заокруглюють до цілого числа.

Завдання 4 *Визначити кислотність мармеладу*

Матеріальне забезпечення: скальпель, ступка, ваги лабораторні, лійка, палички скляні з наконечником з гумової трубки, баня водяна, ваги лабораторні, термометр, колба конічна термостійка місткістю 100 см³, бюретка, розчин фенолфталеїну спиртовий 1%, розчин гідроксиду натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³

Порядок виконання завдання:

- 1) наважку масою близько 5 г з похибкою не більше 0,01 г розчинити в 50 см³ дистильованої води, температура якої 60–70⁰С, в конічній колбі місткістю 100 см³;
- 2) вміст колби охолодити до 20⁰С і додати 3–4 краплі фенолфталеїну;
- 3) титрувати розчином гідроксиду натрію або калію з концентрацією 0,1 моль/дм³ до появи блідо рожевого забарвлення, яке не зникає на протязі однієї хвилини.

Кислотність (X) розраховують за формулою (11.2):

$$X = \frac{K \cdot V \cdot 100}{m \cdot 10}, \quad (11.2)$$

де K – коефіцієнт нормальності;

V – кількість розчину гідроксиду натрію, що пішов на титрування, см³;

m – маса наважки виробу, г.

Якщо досліджуваний виріб вміщує нерозчинні у воді частки, то беруть наважку масою близько 20 г, добре змішують з 200 см³ дистильованої води, попередньо нагрітої до температури 60–70⁰С, охолоджують та фільтрують через вату, відмірюють 50 см³ фільтрату і титрують, як вказано вище.

В цьому разі кислотність (X_1) розраховують за формулою 11.3:

$$X_1 = \frac{K \cdot V \cdot V_1 \cdot 100}{V_2 \cdot m \cdot 10}, \quad (11.3)$$

де K – коефіцієнт нормальності;

V – кількість розчину гідроксиду натрію, що пішов на титрування, см^3 ;

m – маса наважки виробу, г.

V_1 – об'єм розчину, що був приготовлений, см^3 ;

V_2 – об'єм фільтрату, що був взятий для титрування, см^3 .

Завдання 5 *Визначити масову частку вологи*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні загального призначення, шафа сушильна електрична, ексикатор, бюкси алюмінієві

Масову частку вологи визначають методом висушування.

Порядок виконання завдання:

- 1) зважити три наважки масою не більше 5 г кожна, які вмістити у попередньо зважені алюмінієві бюкси;
- 2) наважки в бюксах висушують в сушильній шафі при температурі $(130 \pm 2)^\circ\text{C}$ протягом 50 хвилин.
- 3) Після закінчення часу сушки бюкси вийняти із шафи тигельними щипцями і перенести в ексикатор для охолодження (приблизно на 15-20 хвилин)
- 4) після охолодження бюкси зважити і визначити масову частку вологи X у відсотках за формулою 11.4:

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m} \cdot 100, \quad (11.4)$$

де m – маса наважки виробу, г;

m_1 – маса бюкси з наважкою до висушування, г;

m_2 – маса бюкси з наважкою після висушування, г.

Кінцевий результат обчислюють як середнє арифметичне із трьох паралельних визначень.

Завдання 6 *Визначити масову частку загальної золи*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні загального призначення, піч муфельна електрична, ексикатор, тиглі фарфорові високі, щипці тигельні

Масова частка загальної золи визначається шляхом спалювання наважки продукту в муфельній печі.

Порядок виконання завдання:

- 1) зважити три наважки масою близько 5–10 г кожна, які вмістити у попередньо зважені із точністю до 0,0001 г тиглі;
- 2) наважки спочатку обережно обвуглити на електричній плитці до припинення виділення диму (при цьому слідкувати за тим, щоб газоподібні продукти сухої перегонки не спалахували і не розбризкували маленькі частини продукту, що обвуглюється);
- 3) після закінчення обвуглення тиглі поставити в муфельну піч, нагріту до $500-600^\circ\text{C}$. Озолення продовжувати до повного

зникнення чорних частинок. Зола повинна бути білою або трохи сірою;

- 4) тигель із золю охолодити в ексикаторі 25–30 хвилин і швидко зважити на аналітичних вагах;
- 5) прокалювання золи повторити протягом 30 хвилин; озолення вважають закінченим, якщо маса тигля із золю після повторного зважування змінилась не більше ніж на 0,0015 г.

Масову частку золи (X) у відсотках розраховують за формулою 11.5:

$$X = \frac{(m_1 - m) \cdot 100}{m_2}, \quad (11.5)$$

де m – маса тигля, г;

m_1 – маса тигля з залишком після спалювання наважки, г.

m_2 – маса наважки продукту, г;

Зольність продукту розраховують із точністю до 0,01%. За кінцевий результат приймають середнє арифметичне трьох паралельних визначень зольності, розходження між ними не повинні перевищувати 0,05%.

Завдання 7 *Визначити масову частку редукувальних речовин*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні загального призначення, баня водяна, папір індикаторний, папір фільтрувальний, бюретки місткістю 25 см³, крапельниця, колби конічні термостійкі місткістю 100 см³, колби мірні місткістю 100, 200 і 1000 см³, циліндри мірні місткістю 25 і 50 см³, плитка електрична, стакани хімічні, ексикатор, калію заліzosинеродистого лужний розчин (червона кров'яна сіль, ферріціанід) натрію гідроксид, кислота соляна, натрій хлористий, 1% водний розчин метиленового синього, 0,1% водний розчин метилоранжу, стандартний розчин глюкози, 1% спиртовий розчин фенолфталеїну, розчин сульфату цинку з концентрацією 1 моль/дм³

Порядок виконання завдання:

- 1) наважку попередньо подрібненого досліджуваного виробу (масу, якої визначають за таблицею 11.2) зважити на попередньо зваженому аркуші паперу розміром 20×20 мм з похибкою не більше 0,001 г;
- 2) в конічну колбу місткістю 100 см³ внести 25 см³ лужного розчину ферріціаніду і 10 см³ дистильованої води;
- 3) в ту саму колбу внести наважку разом із папером;
- 4) колбу довести до кипіння протягом 3–4 хвилин, прискорюючи розчинення наважки легким збовтуванням;
- 5) вміст колби кип'ятити рівно 1 хвилину, після чого додати 3 краплі метиленового синього і, не припиняючи кип'ятіння, прилити із бюретки по краплях стандартний розчин глюкози до зникнення

синього забарвлення.

Таблиця 11.2 – Маса наважки мармеладу

Найменування виробів	Прогнозована масова частка редукувальних речовин, %	Маса наважки, г
Мармелад фруктово-ягідний:		
формовий	32	0,050
різаний	40	0,040
пат	45	0,035
Мармелад желейний	25	0,064

Паралельно встановлюють співвідношення між розчином ферріціаніду і стандартним розчином глюкози (визначення V) в наступній послідовності:

- 1) в конічну колбу внести 25 см^3 лужного розчину ферріціаніду і 10 см^3 стандартного розчину глюкози ($0,16 \text{ г}/100 \text{ см}^3$);
- 2) нагріти до кипіння протягом 3-4 хвилин і кип'ятити рівно 1 хвилину;
- 3) додати 3 краплі метиленового синього і, не припиняючи кип'ятіння, додавати із бюретки по краплях стандартний розчин глюкози до зникнення синього забарвлення.

Масову частку редукувальних речовин (X) у відсотках визначають за формулою 11.6:

$$X = \frac{0,0016 \cdot (V - V_1) \cdot 100 \cdot K}{m}, \quad (11.6)$$

де K – поправний коефіцієнт, який знаходять за таблицею 11.3;

V – об'єм стандартного розчину глюкози, який пішов на титрування 25 см^3 лужного розчину ферріціаніду, см^3 ;

V_1 – об'єм стандартного розчину глюкози, який пішов на титрування досліджуваного розчину, см^3 ;

m – маса наважки виробу, г;

$0,0016$ – оптимальна концентрація редукувальних речовин розчину наважки, $\text{г}/\text{см}^3$.

Таблиця 11.3 – Поправний коефіцієнт, що враховує часткове окислення глюкози

Масова частка редукуючих речовин у відношенні до загального цукру, %	Поправний коефіцієнт	Масова частка редукуючих речовин у відношенні до загального цукру, %	Поправний коефіцієнт
5-10	0,91	20-30	0,95
10-15	0,93	30-40	0,97
15-20	0,94	40-60	0,98

Висновки про якість роблять на основі отриманих даних при порівнянні їх із вимогами нормативно-технічної документації.

Після завершення роботи розв'язати задачу.

Задача 11.2 *Надійшла партія формового мармеладу. Смак і запах характерні без сторонніх присмаків і запахів, форма правильна з чіткими контурами, дещо деформована, з невеликими напливами. Поверхня обсипана цукром-піском. Масова частка вологи в виробі становить 8,5%, редукувальних речовин – 25%, кислотність – 5 градусів. Зробіть висновок про якість мармеладу.*

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 12 ВИВЧЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Мета: ознайомлення з асортиментом, порядком відбирання проб для аналізу, показниками якості, дефектами борошняних кондитерських виробів

ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

- Класифікація борошняних кондитерських виробів
- Відмінні ознаки цукрового та зтяжного печива
- Умови зберігання борошняних кондитерських виробів; процеси, які відбуваються в них при зберіганні
- Асортимент галет і крекери, відмінні особливості їх хімічного складу
- Відмінності пряників заварних від сирцевих за кольором, смаком, ароматом, консистенцією, термінами зберігання
- Особливості здобного та сухого печива
- Види пряників
- Асортимент вафель з начинками і без начинок
- Начинки для приготування вафель
- Види тіста для тортів та тістечок
- Упакування тортів та тістечок
- Показники якості печива, пряників, галет, вафель, тортів і тістечок

Завдання 1 *Вивчити асортимент борошняних кондитерських виробів*

Користуючись нормативно-технічною документацією, науково-методичною літературою, вивчіть:

- асортимент печива і оформити у вигляді таблиці 12.1;
- асортимент пряників і оформити у вигляді таблиці 12.2;
- асортимент вафель і оформити у вигляді таблиці 12.3;

– асортимент тортів і тістечок і оформить у вигляді таблиці 12.4.

Таблиця 12.1 – Характеристика асортименту печива

Вид печива	Товарні назви	Сорт борошна	Зовнішні ознаки		Консистенція	Вміст, %	
			колір	поверхня		цукру	жиру

Таблиця 12.2 – Характеристика асортименту пряників

Вид пряників	Торгові назви	Обробка поверхні	Форма	Розмір	Сорт борошна	Вид начинки
--------------	---------------	------------------	-------	--------	--------------	-------------

Таблиця 12.3 – Характеристика асортименту вафель

Найменування вафель	Вид вафель за рецептурою	Форма	Зовнішня обробка	Вид начинки	Кількість шарів вафельної начинки	Вид пакування
---------------------	--------------------------	-------	------------------	-------------	-----------------------------------	---------------

Таблиця 12.4 – Характеристика асортименту тортів і тістечок

Вид тортів і тістечок	Торгова назва	Вид випеченого напівфабрикату та його стан	Напівфабрикати для обробки	Форма виробу	Маса однієї штуки, г
-----------------------	---------------	--	----------------------------	--------------	----------------------

Завдання 2 *Ознайомитися з порядком відбору проб для аналізу*

Користуючись стандартами на борошняні кондитерські вироби, ознайомтеся з порядком відбору проб та розв'яжіть задачу.

ЗАДАЧА 12.1 *Скільки необхідно відкрити ящиків і яку кількість відібрати для складання вихідного зразка та середньої проби із партії 54 ящиків з печивом масою нетто 12 кг та із партії 25 ящиків з печивом в пачках масою 200 г по 70 пачок у кожному?*

Завдання 3 *Визначити органолептичні показники якості борошняних кондитерських виробів*

Органолептичним методом в борошняних кондитерських виробках визначають зовнішній вигляд, маркування, відхилення маси, форму, розмір, стан поверхні, консистенцію, структуру і вид на зламі, колір, смак, запах.

Зовнішній вигляд – вироби повинні бути привабливими, оформленими зі смаком.

Форма виробів може бути квадратною, прямокутною, круглою, овальною, фігурною. Форма повинна бути правильною, недеформованою, без зламів, вм'ятин, з рівним обрізом в тортах, на поверхні виробів

повинен бути ясний рисунок, без вкраплення крихт, розміри виробів повинні відповідати вказаним у нормативно-технічній документації.

Структура тверда, але м'яка при розкушуванні, вид на зламі поруватий. В зтяжних виробках поруватість нерівномірна, пори мають видовжену форму; в виробках з більшим вмістом цукру поруватість рівномірна, пори дрібні, круглої форми.

Колір від світло-жовтого до коричневого, рівномірний без слідів підгорілості (більш темне забарвлення допускається з нижнього боку виробів).

Смак визначають куштуванням продукту при температурі не нижче 18⁰С і не вище 22⁰С.

Результати досліджень оформити у вигляді таблиці 12.5.

Таблиця 12.5 – Органолептична оцінка якості борошняних кондитерських виробів

Показник	Вимоги ГОСТ	Характеристика зразка
----------	-------------	-----------------------

Завдання 4 *Визначити масову частку вологи борошняних кондитерських виробів*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні загального призначення, шафа сушильна електрична, ексікатор, бюкси алюмінієві, щипці тигельні

Масову частку вологи визначають методом висушування.

Порядок виконання завдання:

- 1) зважити три наважки масою не більше 5 г кожна, які вмістити у попередньо зважені алюмінієві бюкси;
- 2) наважки в бюксах висушують в сушильній шафі при температурі (130±2)⁰С (тривалість висушування залежить від виду виробу:
– для печива цукрового, зтяжного, здобного, галет, крекери, вафельних листів – 30 хвилин;
– для пряників, кексів, борошняних східних солодоців, випечених напівфабрикатів для тортів, тістечок та рулетів – 40 хвилин;
- 3) після закінчення часу сушки бюкси вийняти із шафи тигельними щипцями і перенести в ексікатор для охолодження (приблизно на 15-20 хвилин)
- 4) після охолодження бюкси зважити і визначити масову частку вологи X у відсотках за формулою 12.1:

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m} \cdot 100, \quad (12.1)$$

де m – маса наважки виробу, г;

m_1 – маса бюкси з наважкою до висушування, г;

m_2 – маса бюкси з наважкою після висушування, г.

Кінцевий результат обчислюють як середнє арифметичне із трьох паралельних визначень.

Завдання 5 *Визначити кислотність борошняних кондитерських виробів*

Матеріальне забезпечення: папір індикаторний універсальний, папір фільтрувальний, бюретки, вата медична гігроскопічна, ваги лабораторні загального призначення, лійки, крапельниці, колби конічні місткістю 100 або 250 см³, палички скляні, стакани хімічні місткістю 250 або 400 см³, циліндри мірні місткістю 100 або 250 см³, 1% спиртовий розчин фенолфталеїну, розчин гідроксиду натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³

Кислотність в борошняних кондитерських виробках визначають у виробках типу «крекер» методом титрування. В зафарбованих виробках завершення титрування визначають за допомогою індикаторного паперу, для чого на папір наносять скляною паличкою краплю розчину, що титрують і краплю дистильованої води. Титрування завершують, якщо не буде помітна різниця у відтінках двох крапель

Якщо кислотність потрібно виразити у відсотках будь-якої кислоти, то градуси кислотності потрібно множити на відповідний міліеквівалент (таблиця 12.6). Кислотність в кондитерських виробках нормується «не менше», і тільки в виробках типу «крекер» – «не більше».

Таблиця 12.6 – Коефіцієнт перерахунку кислотності

Назва кислоти	Міліеквівалент
Оцтова	0,060
Молочна	0,090
Яблучна	0,067
Лимонна	0,070
Винна	0,075

Порядок виконання завдання:

- 1) зважити три наважки масою не більше 5 г кожна, які вмістити у попередньо зважені колби;
- 2) вміст колби охолодити до 20⁰С і додати 3–4 краплі фенолфталеїну;
- 3) титрувати розчином гідроксиду натрію або калію з концентрацією 0,1 моль/дм³ до появи блідо рожевого забарвлення, яке не зникає на протязі однієї хвилини.

Кислотність (X) розраховують за формулою (12.2):

$$X = \frac{K \cdot V \cdot 100}{m \cdot 10}, \quad (12.2)$$

де K – коефіцієнт нормальності;

V – кількість розчину гідроксиду натрію, що пішов на титрування, см^3 ;

m – маса наважки виробу, г.

Якщо досліджуваний виріб вміщує нерозчинні у воді частки, то беруть наважку масою близько 20 г, добре змішують з 200 см^3 дистильованої води, попередньо нагрітої до температури $60\text{--}70^\circ\text{C}$, охолоджують та фільтрують через вату, відмірюють 50 см^3 фільтрату і титрують, як вказано вище.

В цьому разі кислотність (X_1) розраховують за формулою 12.3:

$$X_1 = \frac{K \cdot V \cdot V_1 \cdot 100}{V_2 \cdot m \cdot 10}, \quad (12.3)$$

де K – коефіцієнт нормальності;

V – кількість розчину гідроксиду натрію, що пішов на титрування, см^3 ;

m – маса наважки виробу, г.

V_1 – об'єм розчину, що був приготовлений, см^3 ;

V_2 – об'єм фільтрату, що був взятий для титрування, см^3 .

Завдання 6 *Визначити лужність борошняних кондитерських виробів*

Матеріальне забезпечення: папір індикаторний універсальний, папір фільтрувальний, бюретки, вата медична гігроскопічна, ваги лабораторні загального призначення, ступки з пестиками, лійки, крапельниці, колби конічні місткістю 100, 250, 500 см^3 , палички скляні, стакани хімічні місткістю 250 або 400 см^3 , циліндри мірні місткістю 100 або 250 см^3 , 1% спиртовий розчин бромтимолового синього, розчин кислоти соляної або сірчаної з концентрацією 0,1 моль/ дм^3

Лужність визначають у всіх борошняних кондитерських виробках і виражають в градусах. В стандартах нормується словом «не більше». Метод полягає в нейтралізації лужних речовин, які містяться у наважці продукту, кислотою у присутності бромтимолового синього до появи жовтого забарвлення.

Під градусом лужності розуміють об'єм в кубічних сантиметрах розчину соляної кислоти (або сірчаної кислоти) з концентрацією 1 моль/ дм^3 , необхідний для нейтралізації лужних речовин, які містяться в 100 г продукту.

Порядок виконання завдання:

- 1) виріб розділити на складові частини, подрібнити в ступці;
- 2) зважити близько 25 г виробу з похибкою не більше 0,1 і вмістити у суху конічну колбу або у пляшку фармацевтичного призначення місткістю 500 см^3 ;
- 3) додати в колбу 250 см^3 дистильованої води, ретельно перемішати, закрити пробкою і залишити на 30 хвилин, збовтуючи через кожні

- 10 хвилин;
- 4) через 30 хвилин вміст колби фільтрувати через вату, фільтрувальний папір або два шари марлі в суху колбу або стакан;
- 5) 50 см³ фільтрату внести в конічну колбу місткістю 250 см³, додати 2–3 краплі бромтимолового синього і титрувати розчином соляної або сірчаної кислоти з концентрацією 0,1 моль/дм³ до появи жовтого забарвлення.

Лужність (X) в градусах розраховують за формулою 12.4:

$$X = \frac{K \cdot V \cdot V_1 \cdot 100}{V_2 \cdot m \cdot 10}, \quad (12.4)$$

де K – поправний коефіцієнт розчину соляної або сірчаної кислоти;

V – кількість розчину кислоти, що пішов на титрування, см³;

m – маса наважки виробу, г.

V_1 – об'єм дистильованої води для розчинення наважки, см³;

V_2 – об'єм фільтрату, що був взятий для титрування, см³;

100 – коефіцієнт перерахунку на 100 г продукту

10 – коефіцієнт перерахунку розчину кислоти з концентрацією 0,1 моль/дм³ на 1 моль/дм³.

Лужність (X_1) в градусах у перерахунку на суху речовину розраховують за формулою 12.5:

$$X_1 = \frac{X \cdot 100}{100 - W}, \quad (12.5)$$

де W – масова частка вологи в продукті, %.

Результати паралельних визначень розраховують до другого і заокруглюють до першого десятинного знака.

За остаточний результат приймають середнє арифметичне трьох паралельних визначень, допустиме відхилення не повинне перевищувати 0,2 градуси.

Завдання 7 *Визначити змочуваність борошняних кондитерських виробів*

Матеріальне забезпечення: спеціальна камера або сітка, ємність для води, термометр, секундомір, фільтрувальний папір

Змочуваність визначають у печиві, галетах та крекері.

Метод полягає на встановленні збільшення маси борошняних кондитерських виробів при занурюванні у воду при температурі 20⁰С на визначений час.

Змочуваність характеризується відношенням маси виробів після занурювання у воду до маси сухих виробів і виражається у відсотках.

Порядок виконання завдання:

- 1) спеціальну камеру або сітку занурити у воду, вийняти,

- підсушити фільтрувальним папером з зовнішнього боку і зважити з похибкою не більше 0,01 г;
- 2) зважити камеру (сітку) з трьома виробами (якщо вироби великі – прямокутні розрізають за діагоналлю, а круглі – за діаметром) з похибкою не більше 0,01 г;
 - 3) сітку з виробами занурити у дистильовану воду з температурою 20⁰С і витримати 2 хвилини (для печива цукрового здобного і зтяжного) або 4 хвилини (для галет і крекеру);
 - 4) камеру (сітку) з виробами вийняти з води, витримати 30 секунд, щоб стік надлишок води, витерти з зовнішнього боку та зважити разом з намоклими виробами.

Змочуваність (X), %, розраховують за формулою 12.6:

$$X = \frac{m - m_1}{m_2 - m_1} \cdot 100, \quad (12.6)$$

де m – маса камери (сітки) з намоклими виробами, г;

m_1 – маса пустої камери (сітки) після занурення у воду та витирання зовнішнього боку, г;

m_2 – маса камери з сухими виробами, г.

Результат розраховують до першого десятинного знака і заокруглюють до цілого числа. За остаточний результат приймають середнє арифметичне трьох паралельних визначень.

Завдання 8 *Визначити масову частку складових частин борошняних кондитерських виробів*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні загального призначення, скальпель або ніж, стаканчики або бюкси для зважування, шпатель

Масову частку складових частин визначають ваговим методом, якщо зразки, отримані для досліджень складаються з різних складових.

Порядок виконання завдання:

- 1) виріб зважити на технічних терезах;
- 2) виріб розділити на складові та зважити кожну окремо;
- 3) масу кожної складової виразити у відсотках до маси всього виробу.

Завдання 9 *Визначити кількість штук в 1 кг виробів*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні загального призначення

Кількість штук виробів в 1 кг продукції визначають підрахунком виробів в отриманій пробі з наступним перерахунком на 1 кг або зважують не менш як 5–10 штук виробів і розраховують кількість виробів в 1 кг за

формулою 12.7:

$$X = \frac{n \cdot 1000}{m}, \quad (12.7)$$

де n – кількість виробів, що взяті для зважування, шт.;

m – маса нетто взятих виробів, г;

1000 – коефіцієнт перерахунку на 1 кг виробів.

Завдання 10 *Визначити масову частку загального цукру прискореним методом*

Матеріальне забезпечення: ваги лабораторні загального призначення, баня водяна, колби мірні місткістю 100 см³, папір фільтрувальний, пестики, ступки, фотоелектроколориметр, циліндр мірний місткістю 25 см³, сірчаноокислий розчин біхромату калію, стандартний розчин сахарози

Метод ґрунтується на окисленні всіх цукрів сірчаноокислим розчином біхромату калію до вуглекислоти та води та наступному колориметрируванні іону Cr³⁺, що утворився під час реакції, еквівалентного кількості цукру, що вступив у реакцію.

Наважку попередньо подрібненого досліджуваного виробу зважити в хімічному стакані з похибкою не більше 0,001 г з такого розрахунку, щоб в 1 см³ розчину було 0,004 г загального цукру;

Масу наважки в грамах визначають за формулою 12.8:

$$X = \frac{0,004 \cdot V}{P}, \quad (12.8)$$

де 0,004 – оптимальна концентрація редукуючих речовин розчину наважки, г;

V – об'єм мірної колби, см³;

P – передбачувана масова частка загального цукру у досліджуваному виробі, г.

Порядок виконання завдання

- 1) наважку із хімічного стакана перенести в мірну колбу місткістю 200–250 см³, змиваючи нерозчинні частинки дистильованою водою (води повинно бути не більше половини об'єму колби);
- 2) колбу витримати на водяній бані з температурою близько 60⁰С протягом 15 хвилин, періодично збовтуючи;
- 3) охолодити розчин до температури навколишнього середовища;
- 4) додати 10 см³ розчину сульфату цинку з концентрацією 1 моль/дм³ (якщо маса наважки була менше 5 г) або 15 см³ розчину сульфату цинку з концентрацією 1 моль/дм³ (якщо маса наважки була більше) 5 г;
- 5) визначити необхідну кількість розчину гідроксиду натрію з концентрацією 1 моль/дм³, для чого виконати титрування 10 або

15 см³ розчину сульфату цинку з концентрацією 1 моль/дм³ розчином гідроксиду натрію в присутності 1% розчину фенолфталеїну;

- б) додати визначену кількість розчину гідроксиду натрію в колбу;
- 7) вміст колби збовтати, довести дистильованою водою до мітки, ретельно перемішати, відфільтрувати в суху колбу.
- 8) в мірну колбу місткістю 100 см³ мірним циліндром відміряти 25 см³ сірчаноокислого розчину біхромату калію, 10 см³ фільтрату досліджуваного розчину та 15 см³ дистильованої води;
- 9) колбу витримати на киплячій водянній бані протягом 10 хвилин і охолодити до температури зовнішнього середовища;
- 10) довести вміст колби дистильованою водою до мітки, ретельно перемішати та виміряти оптичну густину на фотоелектроколориметрі (червоний світлофільтр та кювета 30 мм).

Оптичну густину вимірюють не менше трьох разів та розраховують середнє арифметичне. За цим значенням та калібрувальним графіком знаходять відповідну кількість загального цукру, що умовно виражений у сахарозі.

Масову частку загального цукру (X) у відсотках розраховують за формулою 12.9:

$$X = \frac{m_1 \cdot V \cdot K \cdot 100}{m \cdot V_1 \cdot 1000}, \quad (12.9)$$

де m – маса наважки виробу, г;

m_1 – маса сахарози, отримана за калібрувальним графіком, мг;

V – місткість мірної колби, см³;

K – поправний коефіцієнт, що враховує окислення декстринів – для виробів, що містять патоку (визначається за таблицею 12.7);

V_1 – об'єм досліджуваного розчину, що взятий для аналізу, см³;

1000 – коефіцієнт перерахунку міліграмів сахарози у грами.

Таблиця 12.7 – Поправний коефіцієнт K для виробів, що містять патоку

Відношення вмісту патоки до вмісту загального цукру, %	Поправний коефіцієнт K
2-5	0,96
6-10	0,94
11-15	0,92
16-20	0,90
21-30	0,88

Масову долю загального цукру (X_1), у відсотках у перерахунку на суху речовину визначають за формулою 12.10:

$$X_1 = \frac{X \cdot 100}{100 - W}, \quad (12.10)$$

де W – масова частка вологи у досліджуваному виробі, %

Висновок про якість роблять на основі порівняння даних аналізу з вимогами нормативно-технічної документації. По закінченні роботи розв'яжіть задачу.

ЗАДАЧА 12.2 При товарознавчій експертизі цукрового печива «Червона Москва» було встановлено, що в коробці масою нетто 250 г недовага становить 16 г, масова частка вологи 12%, жиру – 2,3%, золи, нерозчинної в 10% розчині соляної кислоти – 0,07%, лужність – 1,3 градуса. Зробіть висновок про якість та можливість реалізації печива.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Драгилев А.И., Сезанаев Я.М. Производство мучных кондитерских изделий. Учебное пособие. -М.: ДеЛи, 2000. – 448 с.
2. Задорожний І.М. Товарознавство зерноборошняних виробів. К.: 1993. – 89 с.
3. Кириченко Л.С. Товарознавство продтоварів. "Крохмаль, цукор, кондитерські вироби". К.: 2001. – 146 с.
4. Колтунов В.А. Технологія зберігання продовольчих товарів. - К.: КНТЕУ, 2003. – 538 с.
5. Михайловський В.С. Товарознавство харчових продуктів. Опорний конспект лекцій. К.: 2002. – 320 с.
6. Салухіна Н.Г., Самойленко А.А., Ващенко В.В. Товарознавство зерноборошняних товарів. Підручник. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. – 357 с.
7. Сирохман І.В., Задорожний І.М., Пономарьов П.Х.. Товарознавство продовольчих товарів. Підручник. - Київ, Лібра, 2002. – 368 с.
8. Тимофеева В.А. Товароведение продовольственных товаров. Ростов-на-Дону, 2003. – 448 с.
9. Товароведение зерномучных и кондитерских товаров: Учебн. для вузов / Н.А. Смирнова и др./ М.: Экономика, 1989. – 352 с.
10. Шепелев А.Ф., Кожухова О.И. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров. Учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Издательский центр «Март», 2001. – 64 с.

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Лабораторна робота № 1. Вивчення асортименту та оцінка якості круп.....	4
Лабораторна робота № 2. Вивчення асортименту та оцінка якості борошна.....	10
Лабораторна робота № 3. Вивчення асортименту та оцінка якості макаронних виробів.....	19
Лабораторна робота № 4. Вивчення асортименту та оцінка якості хліба та хлібних виробів.....	25
Лабораторна робота № 5. Вивчення асортименту та оцінка якості харчових концентратів.....	32
Лабораторна робота № 6. Вивчення асортименту та контроль якості крохмалю і крохмалепродуктів.....	41
Лабораторна робота № 7. Вивчення асортименту та контроль якості цукру.....	46
Лабораторна робота № 8. Вивчення асортименту та оцінка якості цукристих кондитерських виробів.....	53
Лабораторна робота № 9. Вивчення асортименту та оцінка якості меду.....	66
Лабораторна робота № 10. Вивчення асортименту та оцінка якості пастильних виробів.....	75
Лабораторна робота № 11. Вивчення асортименту та оцінка якості мармеладу.....	80
Лабораторна робота № 12. Вивчення асортименту та оцінка якості борошняних кондитерських виробів.....	86
Рекомендована література.....	96