

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**ІНСТИТУТ МЕНЕДЖМЕНТУ, ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ТОРГІВЛІ**

**Кафедра підприємництва і торгівлі**

**ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ. ЗЕРНОБОРОШНЯНІ ТОВАРИ**

**Методичні вказівки**

до виконання лабораторних робіт

для здобувачів першого освітнього рівня «бакалавр»

за спеціальністю 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»  
освітньої програми «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»

всіх форм навчання

Затверджено  
на засіданні кафедри  
підприємництва і торгівлі  
протокол № 5 від. 11.01. 2022 року

Чернігів 2022

**Харчові продукти. Зерноборошняні товари.** Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для здобувачів першого освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 076 «Підприємництво, торгівля і біржова діяльність», освітньої програми “Підприємництво, торгівля та біржова діяльність” всіх форм навчання / Укладач: Денисенко Т.М. Чернігів: НУЧП, 2022. 42 с.

Укладач: Денисенко Тетяна Миколаївна, доцент кафедри підприємництва і торгівлі, кандидат технічних наук, доцент

Відповідальний за випуск: Іванова Н.В, завідувач кафедри підприємництва і торгівлі, доктор економічних наук, професор

Рецензент: Хребтань О.Б., завідувачка кафедри харчових технологій національного університету «Чернігівська політехніка», кандидат технічних наук, доцент

## ВСТУП

---

Лабораторні роботи з дисципліни «Харчові продукти» розділ зерноборошняні товари для здобувачів вищої освіти циклу професійної підготовки бакалавра для спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля і біржова діяльність» напряму підготовки 07 «Управління та адміністрування», освітньої програми “Підприємництво, торгівля та біржова діяльність” розроблені відповідно до типових програм відповідного курсу.

Лабораторні роботи передбачають надбання майбутніми фахівцями необхідних знань щодо асортименту, споживних властивостей, вимог до якості зерноборошняних товарів, а також технології їх виробництва і методів перевірки якості.

Особлива увага приділяється удосконаленню здобувачами вищої освіти 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, методика досліджень необхідно законспектувати в протоколі лабораторної роботи. Без попередньої підготовки здобувач 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,
- мету роботи,
- назву завдання
- методики виконання завдань,
- робочі таблиці, формули, розрахунки, схеми,
- висновки з роботи.

Звіт про виконання лабораторних робіт кожен здобувач 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. Здобувачі, які не представили звіт про виконання лабораторних робіт, до екзамену не допускаються.

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

**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 круп	Товарний сорт (номер, марка)

Якщо для дослідження представлений зразок круп 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 круп.

Визначте масу нетто круп, 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 2022 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:

- маркування;
- органолептичні показники;
- масова частка вологи;
- 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 гіркокого, 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 вологи 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 ДСТУ, %
	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: смітна, 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 лущений	100
Горохова, що швидко розварюється, гречана ядриця, зародок кукурудзяний, крупа з м'якої пшениці, крупка пшенична дроблена, крупи підвищеної харчової цінності, кукурудзяна крупна, кукурудзяна шліфувана № 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 шліфувана № 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 шліфувана, рисова дроблена дрібна, ячнева № 2 і 3	25
Гречаний проділ, рисова дроблена шліфувана	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, ексікатор, 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 озолується.

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 ексікаторі 25–30 хвилин і швидко зважують на аналітичних терезах. Потім прокалювання золи повторюють протягом 30 хвилин. Після охолодження в ексікаторі 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 см<sup>3</sup> (мл), скло накривне, скло предметне, циліндр мірний на 100 см<sup>3</sup> (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 см<sup>3</sup> (мл), додати 125 см<sup>3</sup> (мл) киплячої води в разі гречаної крупи або 100 см<sup>3</sup> (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 скельцями. Наступні проби відбирати через кожні 2 хвилини до готовності. Звареною вважається крупа повністю м'яка, але не деформована, яка при роздавлюванні між скельцями не має непроварених часточок.

Результати дослідження якості зразків крупів оформити у вигляді таблиці 1.4 та зробити висновок про їх якість.

Таблиця 1.4

Оцінка якості олій.

Показник	Вимоги ДСТУ	Характеристика зразка
----------	-------------	-----------------------

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 товарознавцем, 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  $250 \text{ см}^3$ , термометр, гаряча вода ( $60^\circ\text{C}$ ), зразок борошна, скло розміром  $50 \times 150$  мм (або  $80 \times 150$  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 прогрікання 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, ексикатор, 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 прогрікання.

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 кожную попередньо зважену бюксу вміщують наважку масою  $5,0 \pm 0,01$  г; бюкси встановлюють у електричну шафу, розігріту до  $130^{\circ}\text{C}$ . 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 ексикатор 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 знаку після коми, результат визначення вологості заокруглюють до першого знаку. 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 см<sup>3</sup>, бюретка, капельниця, піпетка 1 або другого класу точності місткістю 25 см<sup>3</sup>, гідроксид натрію концентрацією 0,1 моль/дм<sup>3</sup> (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 кожную колбу додати  $50 \pm 0,1$  см<sup>3</sup> дистильованої води для приготування бовтанки з пшеничного борошна та  $100 \pm 0,1$  см<sup>3</sup> – для житнього борошна;
- 4) вміст кожно́ї 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;
- 6) бовтанку знову ретельно перемішати і титрувати розчином гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм<sup>3</sup> (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  $\pm 0,05$  см<sup>3</sup>.

Кислотність кожної наважки борошна ( $X$ ) в градусах кислотності визначають об'ємом 1 моль/дм<sup>3</sup> (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/дм<sup>3</sup> (0,1н), см<sup>3</sup> (мл);

$m$  – маса наважки продукту, г;

$K$  – поправочний коефіцієнт до титру гідроксиду натрію;

1/10 – коефіцієнт перерахунку 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчину луку на 1 моль/дм<sup>3</sup>.

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 сирого клейковини*

**Матеріальне забезпечення** ваги технічні лабораторні, термометр, циліндр мірний місткістю 25 см<sup>3</sup>, 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 сирого клейковини та вимірювання її пружно-еластичних властивостей.

Порядок виконання завдання:

- 1) підготувати наважку борошна масою 25 г;
- 2) мірним циліндром відмірюють 14 см<sup>3</sup> води температурою 18±2°С, виливають в фарфорову чашку, в яку потім висипають наважку борошна;
- 3) за допомогою шпателя 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 дм<sup>3</sup> води температурою 18±2°С. 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:

$$X = \frac{m_k \cdot 100}{m_b}, \quad (2.4)$$

де  $m_k$  – маса сирової клейковини, г;  
 $m_b$  – 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 <sup>3</sup>
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 18–20<sup>0</sup>С, 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 сирової 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  $2 \text{ см}^3$ , 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  $3 \text{ см}^3$  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  $3 \text{ см}^3$  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 600–900°C. 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. 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 ексікаторі знову зважують. Озолення вважають закінченим, якщо маса тигля із золю після повторного зважування змінилась не більше, ніж на 0,0015г. В разі збільшення маси тиглів з золю після повторного прокалювання беруть менше значення маси.

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. 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 см<sup>3</sup>, 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 проходження 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 см<sup>3</sup> 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-балової оцінки (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1

Шкала балової 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 знаку і заокруглюють до першого десятинного знаку.

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 ДСТУ, %
	пустої	з наважкою до висушування	з наважкою після висушування	до висушування ( $m_1$ )		

#### 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 см<sup>3</sup>, циліндри мірні місткістю 50 та 100 см<sup>3</sup>, термометр, бюретка місткістю 25 см<sup>3</sup>, ступка, гідроксид натрію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, 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 см<sup>3</sup> 1 моль/дм<sup>3</sup> (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  $5,0 \pm 0,1$  г кожна;
- 2) в колби місткістю 100 або 150 см<sup>3</sup> налити по 30–40 см<sup>3</sup> 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/дм<sup>3</sup> 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, см<sup>3</sup>;

$10$  – коефіцієнт перерахунку 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчину лугу на 1 моль/дм<sup>3</sup>;

$20$  – коефіцієнт перерахунку на 100 г виробу;

$K$  – поправочний коефіцієнт до титру 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчину гідроксиду натрію.

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

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

### **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 надавлюванні 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 розпученість м'якшину	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 заниженій 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 130<sup>0</sup>С 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 знаку і заокруглюють до першого десятинного знаку.

#### **Завдання 4** *Визначити кислотність хліба*

**Матеріальне забезпечення:** ваги лабораторні технічні, ступка, термометр, пляшки ємністю 0,5 дм<sup>3</sup> (молочні або фармацевтичного призначення) із пробками, колба мірна ємністю 100, 250 см<sup>3</sup>, колби конічні ємністю 50, 100, 150, 250 см<sup>3</sup>, стакани хімічні ємністю 200–250 см<sup>3</sup>, скляна паличка із гумовим кільцем, сито чи марля медична, циліндри мірні ємністю 25 та 50 см<sup>3</sup>, бюретки ємністю 25 або 50 см<sup>3</sup>, розчин гідроксиду натрію чи калію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, 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 см<sup>3</sup> з добре підігнаною пробкою;
- 4) мірну колбу ємністю 250 см<sup>3</sup> наповнити до мітки дистильованою водою з температурою 18–25<sup>0</sup>С;
- 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 см<sup>3</sup> по 50 см<sup>3</sup> розчину в кожную;
- 11) в кожную колбу додати 2–3 краплі 1% спиртового розчину фенолфталеїну і титрувати розчином гідроксиду натрію чи калію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, 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/дм<sup>3</sup>, що витрачений на титрування, см<sup>3</sup>;

$K$  – поправний коефіцієнт до титру 0,1 моль/дм<sup>3</sup> 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:

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

де  $V$  – загальний об’єм виїмок хліба,  $\text{см}^3$ ;

$m$  – маса виїмок, г.

$\rho$  – 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’якшув, 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, упаковування, 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 упаковування, 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 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  $200\text{ см}^3$  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  $25\text{ см}^3$ , лійки скляні діаметром 9-15 см, колби мірні місткістю  $250\text{ см}^3$ , колби конічні місткістю від 100 до  $250\text{ см}^3$ , циліндри мірні місткістю  $25\text{ см}^3$ , стакани хімічні місткістю 50, 150 і  $200\text{ см}^3$ , капельниці скляні лабораторні, гідроксид натрію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, 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 см<sup>3</sup>, 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 см<sup>3</sup> фільтрату в конічну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup>;
  - 6) в колбу додають 2-3 краплі 1% спиртового розчину фенолфталеїну і титрують розчином гідроксиду натрію або калію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup> 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, см<sup>3</sup>;

$V$  – об'єм розчину гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, що пішов на титрування, см<sup>3</sup>;

$V_1$  – об'єм фільтрату, відібраний для титрування, см<sup>3</sup>;

$K$  – 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 <sup>3</sup>
Оцтова	0,006
Яблучна	0,0067
Винна	0,0075
Молочна	0,009
Лимонна	0,007

Кислотність ( $X_1$ ) в міліеквівалентах, тобто в см<sup>3</sup> 0,1 моль/дм<sup>3</sup> 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, см<sup>3</sup>;

$V$  – об’єм розчину гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, що пішов на титрування, см<sup>3</sup>;

$V_1$  – об’єм фільтрату, відібраний для титрування, см<sup>3</sup>;

$m$  – 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, ексикатор

Метод заснований на висушуванні досліджуваного продукту в сушильній шафі при температурі 130<sup>0</sup>. 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 130<sup>0</sup>С, охолоджують в ексикаторі 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)<sup>0</sup>С. 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 води (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, ексікатор, фільтри обеззолені «синя стрічка» діаметром 90–125 мм, стакани хімічні місткістю 50 см<sup>3</sup>, 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 озолується, а також не допускати спалахування продукту;
- 3) коли наважка продукту обвуглиться, тигель перенести до муфельної печі, нагрітої до 500–600<sup>0</sup>С. 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 см<sup>3</sup> 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 ексікатор для охолодження на 35–40 хвилин;
- 5) тигель зважити і продовжити прокалювання протягом 30 хвилин; після охолодження в ексікаторі 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):

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

$$X_1 = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m}, \quad (5.6)$$

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 см<sup>3</sup>, колби конічні місткістю 100 і 250 см<sup>3</sup>, стакани хімічні місткістю 50 і 100 см<sup>3</sup>, палички скляні, розчин кальцію хлориду концентрацією 40 г/дм<sup>3</sup>, кислота оцтова, х. ч., густиною 1,070 г/см<sup>3</sup>, 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 см<sup>3</sup> (при дослідженні кукурудзяних паличок – в колбу місткістю 250 см<sup>3</sup>);
- 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 см<sup>3</sup> оцтової кислоти густиною 1,070 г/см<sup>3</sup>);
- 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 см<sup>3</sup> і додати 25–50 см<sup>3</sup> теплої дистильованої води. Суміш перемішати;
- 2) в колбу прилити 5 см<sup>3</sup> розчину хлориду кальцію (концентрацією 40 г/дм<sup>3</sup>), 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 см<sup>3</sup>, додати 50 мл дистильованої води та залишають на 15–20 хвилин, періодично збовтуючи;
- 2) додати 0,6 см<sup>3</sup> розчину оцтової кислоти густиною 1,070 г/см<sup>3</sup>, 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 см<sup>3</sup>, лійки скляні, капельниці лабораторні, колби мірні місткістю 100 і 250 см<sup>3</sup>, колби конічні місткістю 100 і 250 см<sup>3</sup>, циліндри мірні місткістю 25 і 50 см<sup>3</sup>, тиглі фарфорові, розчин нітрату срібла концентрацією 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, 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 см<sup>3</sup>;
- 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 30<sup>0</sup>С 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 см<sup>3</sup>, змиваючи тигель декілька разів дистильованою водою;
- 3) колбу долити гарячою дистильованою водою з температурою (60–65)<sup>0</sup>С 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 см<sup>3</sup> фільтрату піпеткою перенести в конічну колбу місткістю 250 см<sup>3</sup>;
- 2) вміст колби нейтралізувати розчином гідроксиду натрію з концентрацією 0,1 моль/дм<sup>3</sup> в присутності фенолфталеїну;
- 3) додати 0,5 см<sup>3</sup> 10% розчину хромату калію;
- 4) титрувати розчином нітрату срібла з концентрацією 0,1 моль/дм<sup>3</sup> 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/дм<sup>3</sup> розчину нітрату срібла, що витрачений на титрування, см<sup>3</sup>;

$V_2$  – об'єм витяжки, що приготовленої із наважки, см<sup>3</sup>;

$V_3$  – об'єм фільтрату, взятого для титрування, см<sup>3</sup>;

$K$  – коефіцієнт поправки до титру розчину нітрату срібла;

0,00585 – титр нітрату срібла, виражений за хлоридом натрію, см<sup>3</sup>;

$m$  – 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.

Результати порівнянь оформіть у вигляді таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Характеристика зразків харчових концентратів

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



## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Драгилев А.И., Сезанаев Я.М. Производство мучных кондитерских изделий. Учебное пособие. М.: ДеЛи, 2000. 448с.
2. Ермолаева Г.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков. М.: 2000.
3. Зайчик И.Р. Напитки. Краткий словарь-справочник. М.: ДеЛи, принт. 2001. 63с.
4. Кириченко Л.С. Товарознавство продтоварів. “Крохмаль, цукор, кондитерські вироби”. К.: 2001. – 146с.
5. Салухіна Н.Г., Самойленко А.А., Ващенко В.В. Товарознавство зерноборошняних товарів. Підручник. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. 57с.
6. Сирохман І.В., Задорожний І.М., Пономарьов П.Х.. Товарознавство продовольчих товарів. Підручник. Київ, Лібра, 2002. 368с.
7. Скуратовская О.Д. Контроль качества продукции физико-химическим методом./Хлебобулочные изделия. М.: ДеЛи, 2000.100с.
8. Справочник по практике, хранению и реализации продовольственных товаров растительного происхождения. К.: Техника, 1991.
9. Тимофеева В.А. Товароведение продовольственных товаров. Ростов-на-Дону, 2003.448с.
- 10.Шепелев А.Ф., Кожухова О.И. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров. Учебное пособие. Ростов-на-Дону: Издательский центр «Март», 2001. 64с.
- 11.Шепелев А.Ф., Мхитарьян К.Р. Товароведение и экспертиза вкусовых ы алкогольных товаров: Учебное пособие. Ростов-на-Дону: Издательский центр «Март», 2001. 208с.
- 12.Pico Y. Chemical Analysis of Food: Techniques and Applications. Elsevier B.V., 2012. 798 p.
- 13.[www.dssu.gov.ua](http://www.dssu.gov.ua) (сайт Держспоживстандарту України)
- 14.[www.ukrcsm.kiev.ua](http://www.ukrcsm.kiev.ua) (сайт ДП «Укрметртестстандарт»)
- 15.<http://codex.co.ua> (сайт Національної Комісії Кодексу Alimentarius)
- 16.[www.moz.gov.ua](http://www.moz.gov.ua) (Міністерство охорони здоров'я України)

## 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 хлібобулочних виробів	25
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5. Вивчення асортименту та оцінка якості харчових концентратів	31
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	41