

**Міністерство освіти та науки України**  
**ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ**  
Навчально-науковий інститут менеджменту, харчових  
технологій і торгівлі

## **ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ. ЖИРОВІ ТОВАРИ**

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт  
для студентів циклу професійної підготовки бакалавра  
за освітньо-професійною програмою для спеціальності  
076 «Підприємництво, торгівля і біржова діяльність»

Харчові продукти. Жирові товари. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів циклу професійної підготовки бакалавра за освітньо-професійною програмою для спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля і біржова діяльність» / Укладач: Денисенко Т.М – Чернігів: ЧНТУ, 2019. – 24 с.

Укладач: Денисенко Тетяна Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент

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

*Рецензент:* Хребтань Олена Борисівна, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри харчових технологій Чернігівського національного технологічного університету

## ВСТУП

Відповідно до навчального плану спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля і біржова діяльність» студенти виконують лабораторні роботи з курсу «Харчові продукти».

Лабораторні роботи студент виконує самостійно. Під час виконання лабораторних робіт необхідно вникнути у суть методичних підходів при вивченні основних понять, навчитись застосовувати теоретичні знання у практичній роботі, вирішувати різноманітні завдання по оцінці якості харчових продуктів.

У процесі самостійної підготовки до кожної лабораторної роботи студент зобов'язаний:

- Вивчити теоретичні питання, визначені перед кожною лабораторною роботою
- Вивчити та коротко законспектувати методики рекомендованих досліджень якості продовольчих товарів з органолептичних і фізико-хімічних показників

Підготовленість студентів до кожного заняття із загальнотеоретичних питань контролюється викладачем шляхом усного або письмового опитування.

Кожна лабораторна робота розрахована на 4 години.

Під час виконання лабораторної роботи студент повинен отримати зразки досліджуваних продуктів та зробити оцінку якості згідно нормативно-технічної документації, виконати всі завдання, внесені до лабораторної роботи, заповнити всі таблиці та зробити висновки.

Звіт з кожної лабораторної роботи має бути оформлений на аркушах формату А4 (або в загальному зошиті) і містити наступні відомості:

- Назву та мету лабораторної роботи
- Найменування запропонованих завдань
- Методики рекомендованих досліджень
- Таблиці
- Необхідні формули та розрахунки
- Висновки

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

### ВИВЧЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ РОСЛИННИХ ОЛІЙ

**Мета:** ознайомлення з асортиментом олій, вивчення порядку відбору проб для аналізу, дослідження якості за органолептичними і фізико-хімічними показниками якості, вивчення дефектів і умов та термінів зберігання

#### ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ З ТЕМИ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ

- Загальні формули насичених і ненасичених жирних кислот
- Фізичні властивості насичених жирних кислот
- Хімічні властивості жирних кислот
- Фізичні властивості жирів в залежності від жирно-кислотного складу
- Види харчового псування жирів
- Засоби попередження псування жирів
- Жиророзчинні вітаміни
- Фосфатиди, особливості будови лецитину та кефаліну
- Хімічна природа восків і стеринів
- Класифікація жирів
- Порівняльна характеристика олій, отриманих шляхом гарячого і холодного пресування
- Отримання олій методом екстрагування
- Методи очищення рослинних олій
- Показники якості, які характеризують природу жирів
- Хімічні показники, які характеризують ступінь свіжості жирів

|| Завдання 1 *Вивчити асортимент та правила відбору проб для аналізу*

Користуючись НТД на олії, вивчити асортимент продукції. Асортимент у звіті подати в залежності від класифікаційних ознак.

**Відбір проб для аналізу.** Для лабораторних досліджень відбирають проби у відповідності з ГОСТ 5471-83 “Масла растительные. Правила приемки и методы отбора проб”.

Для перевірки якості олії, розлитої у пляшки, відбирають із різних місць не менше однієї пляшки від 1 т олії, але не менше 4 пляшок від партії. Перевіряють стан посуду, закупорювання, етикетки і вагу олії.

Після перемішування вмісту із кожної пляшки беруть рівні за масою точкові проби, шляхом змішування яких складають об'єднану пробу. Із кожної пляшки відливають однакової порції олії в чисту суху склянку для складання об'єднаної проби в кількості 2 л.

Після перемішування розливають в сухі чисті пляшки і щільно закривають кришками.

Від кожної партії олії, розфасованої в бочки, бідони, фляги і барабани, відбирають трубчатим пробовідбірником пробу із 10% одиниць упаковки, але не менше, ніж із чотирьох одиниць упаковки. Пробу відбирають від кожної одиниці упаковки.

Пробовідбірник-це стальна або алюмінієва трубка діаметром 2,5 см та довжиною, трохи більшою, ніж висота тари. Ніжній кінець трубки має конічне розширення з дерев'яною пробкою висотою 1,5 см, яка закріплена до металевого прута, довжина якого на 15-20 см більше довжини трубки.

Олію перемішують шляхом катання тари, а якщо вона густа (в зимовий період), то попередньо підігрівають. Пробовідбірник занурюють в тару з олією до дна (обидва кінці трубки відкриті), пробку за допомогою прута встановлюють на місці закупорювання, потім трубку виймають і заливають олію в суху скляну ємність. Зберігають зразки олії в темряві при температурі не вище 15-20°C не більше 30 днів.

## || Завдання 2 *Дослідження якості за органолептичними та фізико-хімічними показниками*

**Органолептична оцінка.** Органолептичні показники якості рослинних олій - смак, запах, прозорість та колір – дають можливість визначити вид олії та ступінь її свіжості. Виняток складають рафінована дезодорована олія, яка не має характерних властивостей. Органолептичні показники якості рослинних олій визначають при температурі 20°C.

**Прозорість** - показник, який характеризує відсутність в рослинних оліях при  $t=20^{\circ}\text{C}$  муті чи зважених частинок, які видно неозброєним оком.

Олію наливають в мірний циліндр на 100 мл і залишають в спокої на протязі 24 годин при  $t=20^{\circ}\text{C}$ . У відстояній олії в світлі, що проходить, та у відбитому на білому фоні визначають прозорість. Олія вважається прозорою при відсутності зважених пластівців, а також “сітки” (“сітка” зумовлена наявністю в олії м'яких віскоподібних речовин, які надають їй мутності). Після відстоювання олії відмічають в ній наявність відстою.

**Колір** - показник, який характеризує забарвлення олії, яка проглядається неозброєним оком. Для визначення кольору 50 мл олії заливають в хімічний стакан і розглядають в прохідному та розсіяному світлі на білому фоні. Колір яскравий, золотисто-солом'яний залежить від наявності в олії каротину і ксантофілу, а зеленуваті відтінки зумовлені хлорофілом.

Запах визначають в олії, нанесеної тонким шаром на скляну пластинку, чи трохи олії розтирають на тильній поверхні долоні. Для більш чіткого розпізнавання запаху олію нагрівають на водяній бані 50°C.

**Визначення показника заломлення.** Показник заломлення характеризує чистоту, ненасиченість, ступінь окислення олій. Показник заломлення підвищується при наявності оксигруп, збільшенні молекулярної маси і кількості ненасичених жирних кислот, які входять до складу олії. Зміна температури приводить до зміни густини. При підвищенні температури на 1°C густина знижується в середньому на 0,00035. Відповідно, показник заломлення

зменшується. Для олій показник заломлення визначають при температурі 20°C чи шляхом розрахунку приводять до 20°C.

Для визначення показника заломлення користуються рефрактометром.

Пробу досліджуваної рослинної олії добре перемішують і фільтрують через фільтр. На призму рефрактометра наносять дві-три краплі олії і визначають показник заломлення з точністю до 0,0002. Повторюють дослід тричі.

Якщо показник заломлення визначається при температурі вище чи нижче 20°C, то його розраховують за формулою:

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

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

$n^t$  – показник заломлення при температурі досліді;

$t$  – температура досліді;

0,00035 – коефіцієнт поправки до показника заломлення при зміні температури на 1°C.

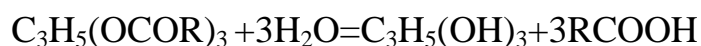
За величиною показника заломлення можна судити про природу олії, її чистоту та ступінь окислення. Показники заломлення різних видів олії наведені в таблиці 1.1.

В окисленій олії показник заломлення вище порівняно з показником заломлення свіжої олії в результаті підвищення молекулярної маси.

Таблиця 1.1-Показники заломлення рослинних олій

Вид олії	Показник заломлення	Вид олії	Показник заломлення
Соняшникова	1,4736-1,4762	Кукурудзяна	1,4720-1,4740
Соєва	1,4722-1,4754	Гірчична	1,4730-1,4769
Бавовняна	1,4742-1,4768	Какао	1,4530-1,4580
Арахісова	1,4680-1,4720	Баранячий жир	1,4586-1,4566
Ляна	1,4880-1,4870	Телячий жир	1,4510-1,4583
Конопляна	1,4717-1,4780	Свинячий жир	1,4536-1,4588

**Визначення кислотного числа.** Кислотне число відображає кількісний вміст в оліях вільних жирних кислот, накопичення яких обумовлено гідролітичним розпадом гліцеридів на гліцерин і жирні кислоти.



Частково вивільнені жирні кислоти утворюються і в результаті окисних перетворень олії на більш пізніх стадіях її окислення.

За кількістю вільних жирних кислот, які знаходяться в оліях, можна судити про їх свіжість, так як в природних жирах (оліях) їх мало. При невірному зберіганні кількість жирних кислот збільшується і подальше їх окислення приводить до появи вад смаку і запаху, а при більш глибокому

процесі - до непридатності олії для харчових цілей. Тому кислотне число є одним із основних показників, за яким олії ділять на торгові сорти.

Кислотне число олії виражається кількістю міліграмів гідроксиду калію чи натрію, необхідного для нейтралізації вільних жирних кислот, які містяться в одному грамі олії.

Значення кислотного числа для деяких видів олій наведені в таблиці 1.2. Кислотне число визначають за ГОСТ 5476-80 “Масла растительные. Метод определения кислотного числа”. Суть методу полягає в розчиненні визначеної маси рослинної олії у спирто-ефірній суміші та наступним титруванням вільних жирних кислот водним чи спиртовим розчином гідроксиду калію чи натрію.

Таблиця 1.2–Кислотне число олій

Назва олії	Вид							
	рафінована		гідратована			нерафінована		
	дезодорована	не дезодорована	сорт					
			вищий	перший	другий	вищий	перший	другий
Соняшникова	0,4	0,4	1,5	2,25	6,0	1,5	2,25	6,0
Кукурудзяна	0,4	0,4	-	-		5,0	-	Немає
Соева	0,3	-	-	1,0	0,5	Немає	2,0	4,0
Лляна	0,7	-	-	-	-	-	2,5	5,0
Гірчична	-	-	-	-	-	1,5	2,3	6,0
Арахісова	0,4	0,4	1,5	2,25	6,0	0,5	2,25	6,0

В конічній колбі зважують із похибкою не більше 0,01 г 3-5 г олії, приливають 50 см<sup>3</sup> нейтралізованої спирто-ефірної суміші і збовтують. Якщо при цьому олія не розчиняється, суміш нагрівають на водяній бані до розчинення олії, а потім охолоджують до температури 15...20°C. Отриманий розчин при постійному збовтуванні швидко титрують розчином гідроксиду калію чи натрію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup> в присутності індикатору фенолфталеїну до отримання слабо-рожевого забарвлення.

Кислотне число олії розраховують за формулою:

$$K = \frac{5,611KV}{m},$$

де 5,611 – коефіцієнт, що дорівнює значенню розрахункової маси КОН, а при використанні NaOH цей коефіцієнт отримують шляхом множення розрахункової маси NaOH в 1 см<sup>3</sup> розчину концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup> (дорівнює 4,0) на 1,4 – відношення молекулярних мас КОН і NaOH;

K - поправка до титру розчину гідроксиду калію або натрію, концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>;

V - об'єм розчину гідроксиду калію чи натрію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, який пішов на титрування;

m - маса олії, г;

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень.

**Визначення кольорового числа.** Кольорове число характеризує інтенсивність забарвлення олії та глибину його очищення при рафінації. Нерафіновані олії темніше рафінованих, так як їх кольорове число вище. Кольорове число і кислотність є найбільш характерними показниками при визначенні виду (в залежності від ступеню очистки) і сорту олії.

Метод визначення заснований на порівнянні інтенсивності забарвлення досліджуваної олії із забарвленням стандартних розчинів (еталонів) йоду.

Кольорове число виражається кількістю міліграмів вільного йоду, який міститься в 100 см<sup>3</sup> стандартного його розчину, 1 см якого має таку ж інтенсивність забарвлення, як і 1 см досліджуваної олії.

Кольорове число визначають за шкалою стандартних розчинів йоду.

В пробірку із безкольорового скла з внутрішнім діаметром 10 мм наливають профільтровану олію і порівнюють інтенсивність її забарвлення із забарвленням стандартних розчинів йоду.

Дослідження проводять в прохідному чи відбитому світлі матової електричної лампочки.

Кольорове число досліджуваної олії приймають рівним кольоровому числу еталону, який має однакове забарвлення з олією.

Кольорове число приготовлених стандартних розчинів (еталонів) наступне:

в першій пробірці – 100, другій – 90, третій – 80,

четвертій – 70, п'ятій – 60, шостій – 50,

сьомій – 40, восьмій – 30, дев'ятій – 25,

десятій – 20, одинадцятій – 15, дванадцятій – 10,

тринадцятій – 5, чотирнадцятій – 1.

### **Визначення йодного числа**

Йодне число олії виражається кількістю грамів йоду, який приєднується в певних умовах до 100 г олії.

Величина йодного числа залежить від природи олії і її свіжості. Чим більше в оліях ненасичених жирних кислот, тим вище їх йодне число. Таким чином, при збільшенні кількості подвійних (етиленових) зв'язків в вуглеводневому ланцюгу жирних кислот збільшується кількість приєданого галогену. Рослинні олії внаслідок більшого вмісту ненасичених жирних кислот в порівнянні з тваринними жирами мають більш високі значення йодних чисел (таблиця 1.3.).



Таблиця 1.3 – Йодні числа жирів

Найменування олії	Йодне число, % I <sub>2</sub>	Вид жиру	Йодне число, % I <sub>2</sub>
Соняшникова	125-145	Баранячий	31-46
Соєва	120-140	Телячий	32-57
Бавовняна	101-106	Свинячий	46-57
Ляна	171-206	Коров'ячий	30-50
Арахісова	83-105		
Кукурудзяна	111-133		

В процесі окислення жирів кількість ненасичених кислот знижується і йодне число зменшується.

Застосовуються методи Гюбля, Ганусу, Кауфмана, Війса; прискорений метод зі спиртовим розчином йоду базується на властивості ненасичених жирних кислот приєднувати галогени за місцем подвійних зв'язків.

Наважку олії масою 0,1- 0,15 г або твердого жиру масою 0,2 г, зважену з точністю до 0,0002 г, розчиняють в 10 см<sup>3</sup> спирту (нагріванням на водяній бані при температурі 50°C - для повного розчинення жиру). Охолоджують, додають 25 см<sup>3</sup> спиртового розчину йоду концентрації 0,2 моль/дм<sup>3</sup> та добре перемішують. Приливають 200 см<sup>3</sup> дистильованої води, знову перемішують і залишають в спокої в темному місці на 5 хвилин для приєднання йоду подвійних зв'язків ненасичених кислот. По закінченні 5 хвилин розчин з надлишком йоду, що не прореагував, титрують розчином тіосульфату натрію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>. В кінці титрування (коли розчин в пробірці стане жовтим) добавляють 0,5 см<sup>3</sup> 1% розчину крохмалю і титрують до зникнення синього забарвлення.

Паралельно в аналогічних умовах досліду проводять контрольну пробу (без наважки жиру).

Йодне число жиру визначають за формулою:

$$Й.ч. = \frac{(V - V_1) \times 0,01269K}{m} \times 100,$$

де V, V<sub>1</sub> – відповідно об'єми розчину тіосульфату натрію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, які пішли на титрування контрольної і основної проб, см<sup>3</sup>;

0,01269 - маса йоду, еквівалентна 1 см<sup>3</sup> розчину тіосульфату натрію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, г;

m – маса наважки жиру, г;

K – поправка до титру для перерахунку на розчин тіосульфату натрію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>.

#### **Визначення вологи та летких речовин**

Під вологою і леткими речовинами розуміють усі речовини, які випаровуються при температурі до 105°C.

Виражається вологість у відсотках і нормується стандартом, так як від вмісту вологи залежить якість і зберігання рослинних олій.

Визначення вологи і летких речовин проводять різними методами.

#### Визначення вологи і летких речовин арбітражним методом

В висушену до постійної маси і охолоджену бюксу зважують близько 5 г олії чи 2-3 г твердих жирів. Наважку висушують в сушильній шафі при температурі 100-105°C до постійної маси, зважуючи бюксу спочатку через 30 хвилин, а потім через кожні 15 хвилин. Маса вважається постійною, якщо різниця між двома зважуваннями не перевищує 0,005 г.

Вміст вологи (X) в відсотках розраховують за формулою:

$$X = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \times 100,$$

Де  $m_1$  – маса бюкси з олією до висушування, г;

$m_2$  – маса бюкси з олією після висушування, г;

$m$  - наважка досліджуваної олії, г.

Допустимі розходження між двома паралельними визначеннями не більше 0,004%.

#### Визначення вологи прискореним методом

В суху металічну бюксу зважують наважку олії 5 г, нагрівають на електричній плитці, не допускаючи розбрикування жиру. Видалення вологи вважається закінченим, якщо скляна пластинка, яку тримають над бюксою з олією, не запотіває. Після охолодження в ексикаторі бюксу з олією зважують і розраховують кількість вологи за формулою.

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

Таблиця 1.4 – Оцінка якості олій.

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

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2 ВИВЧЕННЯ АСОРТИМЕНТУ І ОЦІНКА ЯКОСТІ ТВАРИННИХ ТОПЛЕНИХ ЖИРІВ

**Мета:** ознайомлення з асортиментом тваринних топлених жирів, порядком відбору проб для аналізу, дослідження якості за органолептичними та фізико-хімічними показниками, вивчення дефектів та умов і терміні зберігання

## ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ З ТЕМИ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ

- Характеристика жирно-кислотного складу свинячого, яловичого і баранячого жирів.
- Фізичні властивості тваринних топлених жирів в залежності від жирно-кислотного складу.
- Характеристика сировини, яка використовується для витопки вищих сортів свинячого, яловичого, баранячого та кісткового жирів.
- Порівняльна характеристика якості і вихід тваринних топлених жирів, отриманих різними способами виробництва.
- Фізико-хімічні константи, які характеризують ступінь свіжості жиру, суть методик їх визначення.
- Ділення тваринних топлених жирів на сорти.
- Види порчі топлених жирів при зберіганні.
- Засоби попередження порчі жирів.

### Завдання 1 *Вивчення асортименту тваринних топлених жирів та правил відбору проб для аналізу*

Користуючись ДСТУ, вивчити асортимент тваринних топлених жирів. Асортимент у звіті подати в залежності від класифікаційних ознак.

Якість жиру встановлюють на основі аналізу середньої проби, яку відбирають за ГОСТ 8285-84 "Жиры животные топленые. Правила и методики испытаний".

Для складання середньої проби від партії жиру одного виду, сорту, однієї дати випуску відбирають 10% одиниць упаковки, але не менше 5 одиниць упаковки (бочок, ящиків). Із кожної відібраної упаковки відбирають пробовідбірником разові проби, кладуть в банку і складають загальну пробу масою не менше 500 г. Загальну пробу розплавляють, перемішують. Після цього вона є середньою пробою.

### Завдання 2 *Дослідження якості тваринних топлених жирів за органолептичними та фізико-хімічними показниками*

**Визначення органолептичних показників.** Визначають колір, запах та смак; прозорість, консистенцію. За цими показниками жири – яловичий, баранячий, і кістковий – ділять на 2 сорти: вищий і перший. Збірний жир на сорти не ділять. Смак і запах жирів, які виготовлені із доброякісної сировини при дотриманні технологічного режиму переробки, є характерним для даного виду жиру, приємні, без сторонніх запахів та присмаків. Але при тривалому зберіганні особливо при недотриманні умов зберігання та товарного сусідства можуть з'являтися сторонні неприємні запахи і присмаки.

Колір визначають при денному освітленні. Він може бути жовтий, світло-жовтий, світло-жовтий із зеленуватим відтінком і т.д. При цьому слід враховувати, що баранячий, свинячий та кістковий жири 1 сорту відрізняються від вищого допуском більш жовтуватого або сіруватого відтінків. Телячий жир 1 і вищого сортів за кольором не відрізняється.

Запах і смак жиру визначають пробуванням його при кімнатній температурі і оцінюють за наявністю характерних ознак, в 1 сорті допускається підсмажений смак та запах свіжого бульйону.

Прозорість визначають органолептичним і фотоелектроколориметричним методами. При органолептичному методі розплавлений на водяній бані при 60-70°C жир розмішують в пробірці з безкольорового скла діаметром 13-17 мм на 1/2 об'єму і розглядають при денному розсіяному світлі.

При визначенні консистенції надавлюють металічним шпателем на жир при температурі 15-20°C та характеризують консистенцію як тверду, мазеподібну і т.д.

**Визначення хімічних показників.** Масова частка вологи і кислотне число є основними показниками, які дозволяють судити про належність до товарного сорту та характеризують стійкість жирів при зберіганні.

Значення кислотних чисел за ДСТУ для тваринних топлених жирів наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Кислотні числа тваринних топлених жирів

Вид жиру	Сорт		Вид жиру	Сорт	
	вищий	1		вищий	1
Баранячий	1,2	2,2	Свинячий	1,1	2,2
Телячий	1,1	2,2	Кістковий	1,2	2,2

Кислотне число збірного жиру складає не більше 2,5 мг гідроксиду калію.

**Визначення кислотного числа.** В конічній колбі зважують із похибкою не більше 0,01 г 3-5 г жиру, розплавляють на водяній бані приливають 50 см<sup>3</sup> нейтралізованої спирто-ефірної суміші і збовтують. Отриманий розчин при постійному збовтуванні швидко титрують розчином гідроксиду калію чи натрію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup> в присутності індикатору фенолфталеїну до отримання слабо-рожевого забарвлення. При помутнінні рідини в колбу добавляють 1 см<sup>3</sup> нейтральної суміші і збовтують. Якщо мутність не зникає, колбу із вмістом трохи підігрівають на водяній бані, охолоджують і дотитровують

Кислотне число жиру розраховують за формулою:

$$K = \frac{5,611KV}{m},$$

де 5,611 – коефіцієнт, що дорівнює значенню розрахункової маси КОН, а при використанні NaOH цей коефіцієнт отримують шляхом множення розрахункової маси NaOH в 1 см<sup>3</sup> розчину концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup> (дорівнює 4,0) на 1,4 – відношення молекулярних мас КОН і NaOH;

K - поправка до титру розчину гідроксиду калію або натрію, концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>;

V - об'єм розчину гідроксиду калію чи натрію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, який пішов на титрування, см<sup>3</sup>;

m - маса наважки жиру, г;

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень.

**Визначення перекисного числа.** Тваринні жири, які піддалися окислювальному псуванню, містять перекиси RO<sub>2</sub> і гідроперекиси RCOOH, які є первинними продуктами окислення. Їх наявність в жирах можна знайти задовго до появи неприємного смаку і запаху. Значення перекисних чисел наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Перекисні числа тваринних жирів

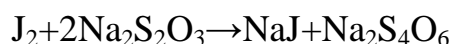
Перекисне число, % йоду	Ступінь свіжості жиру
До 0,03	Свіжий
Від 0,03 до 0,06	Свіжий, але не може зберігатися
Від 0,06 до 0,1	Сумнівної свіжості
Більше 0,1	Зіпсований

Перекисне число виражається кількістю грамів йоду, який виділився із йодиду калію перекисами, що містяться в 100 г жиру.

Вміст перекисних сполук в жирах визначається йодометричним методом. Суть методу полягає в тому, що в результаті дії перекисів на йодид калію виділяється йод:



який відтитровують тіосульфатом натрію:



з наступним перерахунком на йод.

Методика визначення: в конічну колбу із притертою пробкою вносять наважку жиру масою 1 г, зважену із точністю до 0,0002 г, розплавляють на водяній бані, добавляють із циліндра (змиваючи зі стінок колби сліди жиру) 10 см<sup>3</sup> хлороформу для розчинення жиру, 10 см<sup>3</sup> льодяної оцтової кислоти і 0,5 см<sup>3</sup> насиченого, тільки що приготовленого йодиду калію. Колбу закривають пробкою, вміст колби перемішують. Колбу ставлять в темне місце на 3 хв. Потім вливають в 100 см<sup>3</sup> дистильованої води, в яку попередньо добавляють 1 см<sup>3</sup> 1% розчину крохмалю. Титрують розчином тіосульфату натрію концентрації 0,01 моль/ дм<sup>3</sup> до зникнення синього забарвлення.

Для перевірки чистоти розчину йодиду калію паралельно проводять контрольне визначення (без жиру); в разі виділення йоду його відтитровують тіосульфатом натрію. Реактив придатний, якщо на титрування йде не більше 0,07 см<sup>3</sup> тіосульфату натрію концентрації 0,01 моль/дм<sup>3</sup>.

Перекисне число визначають за формулою:

$$П.Ч. = \frac{(V - V_1) \times 0,00127 \times K}{m} \times 100,$$

де V, V<sub>1</sub>- відповідно об'єми розчину тіосульфату натрію концентрації 0,01 моль/дм<sup>3</sup>, який пішов на титрування розчину з наважкою жиру та контрольне титрування без наважки жиру, см<sup>3</sup>,

0,00127 – маса йоду, еквівалентна 1 см<sup>3</sup> тіосульфату натрію концентрації 0,01 моль/дм<sup>3</sup>,

K – коефіцієнт поправки до розчину тіосульфату натрію концентрації 0,01 моль/дм<sup>3</sup>.

Результати оцінки якості тваринних топлених жирів заносять до таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Оцінка якості тваринних топлених жирів

Показник якості	За ДСТУ		За даними лабораторного аналізу
	вищий сорт	перший сорт	

### Завдання 3 *Визчення дефектів, умов та термінів зберігання тваринних топлених жирів*

Користуючись ДСТУ та методичною літературою, вивчити дефекти топлених жирів, причини їх виникнення, умови та терміни зберігання тваринних топлених жирів.

Результати оформити у вигляді таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Дефекти тваринних топлених жирів

Вид жиру	Дефект	Причини виникнення	Характеристика дефекту	Використання та терміни зберігання

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3 ВИВЧЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ МАРГАРИНОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

**Мета:** *Ознайомлення з асортиментом маргарину, кондитерських, хлібопекарських та кулінарних жирів відбором проб для аналізу, дослідженням якості за органолептичними та фізико-хімічними показниками; вивчення дефектів, умов та термінів зберігання продукції.*

### Питання для підготовки з теми та контролю знань студентів

- Хімічний склад та харчова цінність маргаринів
- Сировина, яка використовується для виробництва маргаринів

- Характеристика харчових саломасів та інших видів жирової сировини
- Характеристика не жирової сировини: емульгатори та ароматизатори
- Класифікація та асортимент маргаринів. Ділення на сорти
- Умови та терміни зберігання маргарину
- Хімічний склад та харчова цінність кулінарних та кондитерських жирів
- Класифікація та асортимент кулінарних і кондитерських жирів
- Умови та терміни зберігання кулінарних та кондитерських жирів

### Завдання 1 *Вивчити асортимент маргарину та правила відбору проб для аналізу*

Користуючись *ДСТУ 4465:2005 Маргарин*. Загальні технічні умови, вивчити асортимент маргаринової продукції. Асортимент у звіті подати в залежності від класифікаційних ознак.

Відбір проб. Від партії маргарину відбирають щупом одне контрольне місце на кожні 1,5 тони продукції, але не менше 4 місць від партії масою до 6 тон. Від партії розфасованого маргарину відбирають одну контрольну розфасовку на кожну тону, але не менше 4 місць від партії масою до 4 тон.

Об'єднана проба (частина продукції із всіх контрольних місць упаковки) масою 200 г і є середнім зразком, із якого беруть наважки для аналізу. Банку з середньою пробкою кладуть у воду з температурою не вище 45<sup>0</sup>С, пробу розплавляють, перемішують до загуснення. Якість всієї партії продукції встановлюють на основі аналізів середнього зразка.

### Завдання 2 *Дослідити якість маргаринової продукції за органолептичними і фізико-хімічними показниками*

Під час органолептичної оцінки маргарину визначають смак, запах, консистенцію та колір. Різниця в органолептичних показниках полягає в основі поділу на товарні сорти столових маргаринів, а також молочного маргарину для промислової переробки.

Смак і запах оцінюють при температурі продукту 18±1<sup>0</sup>С за чистотою і наявністю специфічного присмаку і аромату. Продукт розжовують на протязі 20-30 секунд, не ковтаючи. Для маргарину першого сорту допускається слабо виражений аромат і задовільний смак.

Консистенцію маргарину встановлюють при температурі продукту 18±1<sup>0</sup>С шляхом розрізання у трьох місцях пачки чи точкової проби нефасованого маргарину чи жиру. Проглядають стан, форму та поверхню зрізу. В маргарині першого сорту допускається слабо блискуча чи матова поверхня зрізу, а в окремих випадках - і оплавленість. Про консистенцію судять, виходячи з зусиль при розрізанні, зміни чи зберігання структури, наявності чи відсутності вкраплень маргарину або іншої консистенції, наявності чи відсутності вологи на зрізі.

Колір маргарину визначають, оглядаючи зріз точкової проби чи зріз пачки при температурі 18±1<sup>0</sup>С. Колір рідкого маргарину - при температурі 25-32<sup>0</sup>С. При цьому об'єднану пробу об'ємом не менше 30 см<sup>3</sup> кладуть в стакан із

безкольорового скла зовнішнім діаметром 40 мм і висотою 60 мм. Відмічають однорідність забарвлення і його відтінки. Стакан становлять на білому аркуші паперу та розглядають у світлі, що проходить.

**Прозорість** визначають наступним чином: в стакані на водяній бані при температурі 50-70<sup>0</sup>С розплавляють 70-100 г маргарину. Потім в пробірку наливають розплавлений маргарин та розглядають його на фоні білого аркушу паперу.

При наявності в жирі кульок повітря (мутність, що здається) пробірку ставлять на водяну баню на 2-3 хвилини, а потім визначають прозорість маргарину.

**Визначення масової частки вологи.** Наявність вологи залежить від виду маргарину, нормується стандартом і визначає стійкість при зберіганні.

У попередньо висушений стакан кладуть 5 г маргарину, зваженого з похибкою не більше 0,01 г. Стакан нагрівають на плитці, температура якої 160-190<sup>0</sup>С. Вміст стакану безперервно помішують круговими рухами. Відсутність запотівання годинникового скла після припинення потріскування і зміни кольору маргарину до світло-коричневого свідчить про видалення вологи. Стакан з вмістом охолоджують 10 хвилин і зважують з похибкою не більше 0,01 г.

Масову частку вологи і легких речовин в маргарині за формулою, %

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

де  $m_1$  та  $m_2$  – відповідно маса стаканів з маргарином до і після висушування;

$m$  – маса маргарину, г.

**Визначення кислотності.** Кислотність маргарину характеризує кислу реакцію продукту, що зумовлена наявністю казеїну, молока, кислих солей, фосфорної, молочної та лимонної кислот, закваски, фосфатидів та емульгаторів, а також вільних жирних кислот в жировій основі. Цей показник характеризує ступінь свіжості маргарину. Кислотність маргарину виражається в градусах Кеттсторфера (<sup>0</sup>К).

В конічну колбу зважують 5 грамів маргарину з похибкою не більше 0,01 г. Колбу з містом трохи нагрівають на водяній до розплавлення маргарину. Додають 20 см<sup>3</sup> спирто - ефірної суміші, 5 крапель фенолфталеїну і титрують при постійному перемішуванні розчином гідроксиду калію або натрію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup> до появи рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хвилини.

Кислотність розраховують за формулою:

$$K = \frac{10KV}{m}$$

$K$  - поправка до титру розчину гідроксиду калію або натрію, концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>;

$V$  - об'єм розчину гідроксиду калію чи натрію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, який пішов на титрування, см<sup>3</sup>;

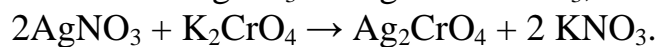
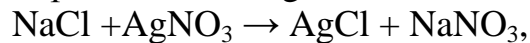


m - маса маргарину, г;

10 – коефіцієнт, який враховує об'єм розчину гідроксиду калію чи натрію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, який пішов на титрування 10 г маргарину

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень.

**Визначення масової частки кухонної солі.** Наявність кухонної солі зумовлює смакові властивості маргарину, а також його стійкість. В залежності від виду маргарину масова частка солі в ньому складає від 0,3 до 1,2%. Масову частку повареної солі визначають аргентометричним методом. Він базується на титруванні водної витяжки іонів хлору розчином азотно - кислого срібла в присутності індикатора хромату калію. В результаті після осадження всіх хлор - іонів утворюється цегляно-червоний осад Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>.



Проведення дослідження. З точністю до 0,01 г зважують 5 грамів маргарину в стакан, приливають 50 см<sup>3</sup> дистильованої води, нагрівають до розплавлення маргарину, перемішують і залишають у спокої, поки жир на поверхні не захолоне. Скляною паличкою в шарі масла роблять отвір, через який відбирають 10 см<sup>3</sup> рідини, додають 5-8 крапель 10% розчину K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> і титрують розчином AgNO<sub>3</sub> концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup> до появи цегляно-червоного забарвлення.

Масову частку кухонної солі розраховують за формулою:

$$X = \frac{VBK0,00585}{V_1m} \times 100,$$

де V – об'єм дистильованої води (50 см<sup>3</sup>), см<sup>3</sup>,

B – об'єм розчину AgNO<sub>3</sub> концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, що витратився на титрування, см<sup>3</sup>,

K – поправка до титру на розчин AgNO<sub>3</sub> концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>,

V<sub>1</sub> – об'єм витяжки для титрування (10 см<sup>3</sup>), см<sup>3</sup>,

m - маса наважки, г,

0,00585 – маса NaCl, еквівалентна 1 см<sup>3</sup> AgNO<sub>3</sub> концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>,

100 – перерахунок на проценти.

**Визначення температури плавлення.** Температура плавлення залежить від жирно - кислотного складу жирової основи маргарину або жиру. Чим більше в жирі рідких (низькомолекулярних та ненасичених кислот), тим нижче його температура плавлення. Вона зумовлює консистенцію, а також засвоюваність жирів організмом. Температура плавлення нормується стандартом і в залежності від виду маргарину коливається 27-34<sup>0</sup>С.

Проведення дослідження. Маргарин (кулінарний жир), із якого видалена волога (може бути використаний жир отриманий при визначенні вологи), розплавляють при температурі не вище 100<sup>0</sup>С в чистому сухому стаканчику, фільтрують (при необхідності) і набирають у два скляних капіляри, торкаючись

однією стороною капіляру до поверхні розплавленого жиру. Висота стовпчика жиру в капілярі повинна бути близько 10 мм. Капіляри із жиром розміщують горизонтально на поверхні кювети із льодом та витримують для застигання при температурі близько 0<sup>0</sup>С не менше 10 хвилин.

Заповнений капіляр прикріплюють до термометра за допомогою тонкого резинового кільця таким чином, щоб стовпчик жиру знаходився на одному рівні із ртутною кулькою термометра, а сам капіляр займав вертикальне положення.

Термометр із прикріпленим до нього капіляром занурюють в стакан із дистильованою водою, температура якої 15-18<sup>0</sup>С, на таку глибину, щоб капіляр був занурений у воду на 3-4 см, а його нижня основа знаходилась на відстані 3-4 см від дна стакана, а також слідкують щоб вільний кінець капіляра не попала вода.

Воду в стакані повільно нагрівають, безперервно перемішуючи, щоб температура на початку дослідження підвищувалась не більше ніж на 2<sup>0</sup>С, а в кінці - на 1<sup>0</sup>С.

Температурою плавлення вважають ту, при якій жир в капілярі починає підніматися. Допустимі розходження між паралельними визначеннями не повинні перевищувати 0,5<sup>0</sup>С.

Результати органолептичних та фізико-хімічних досліджень заносять до таблиці 3.1 і роблять висновок про якість маргарину (маргаринової продукції).

Таблиця 3.1 - Оцінка якості маргарину (маргаринової продукції)

Показник якості	Характеристика показника	
	за ДСТУ	за даними лабораторного дослідження

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4 ВИВЧЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ МАЙОНЕЗУ

**Мета:** *Ознайомлення з асортиментом майонезу, правила відбору проб, дослідження якості за органолептичними та фізико - хімічними показниками, вивчення дефектів, умов та термінів зберігання майонезів*

### ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ З ТЕМИ ТА КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ

- Харчова цінність майонезу.
- Характеристика окремих видів емульсій.
- Характеристика основної та допоміжної сировини, яка використовується при виробництві майонезів.
- Вплив емульгаторів на якість майонезу.

- Технологічна схема виробництва майонезів.
- Класифікація і асортимент майонезу.
- Умови та терміни зберігання майонезу.

### Завдання 1 *Вивчити асортимент майонезу та правила відбору проб для аналізу*

Завдання виконують за ДСТУ 4487:2015 Майонези та майонезні соуси. Загальні технічні умови. Асортимент у звіті подати в залежності від класифікаційних ознак.

Об'єм вибірки від партії продукції транспортній тарі складає 10% одиниць транспортної тари з продукцією. За наявності в партії менше 10 одиниць відбирають одну (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1 – Кількість транспортної тари з продукцією, одиниць

В партії	В вибірці
До 10 включ.	1
Від 11 до 100	2
101-200	3
201-500	4
501 і більше	5

Із кожної одиниці транспортної тари з продукцією, що включені у вибірку, відбирають по одиниці споживчої тари з продукцією. Майонез в споживчій тарі перемішують шпателем близько 1 хвилини після відкриття тари. Потім зливають із тари в посуд і складають об'єднану пробу, із якої виділяють пробу масою 100 г, яка призначена для аналізу.

### Завдання 2 *Дослідження якості майонезу за органолептичними та фізико-хімічними показниками*

#### **Визначення органолептичних показників**

Органолептичні показники визначають в такій послідовності: консистенція, зовнішній вигляд, колір, запах та смак. При цьому майонез доводять до температури  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Визначення консистенції. Відкривають споживчу тару та “здвигають” шпателем вбік шар майонезу. Слід від шпателью не повинен запливати на протязі  $25 \pm 5$  с. Майонез із туб, пакетикув або проби, що відібрані із фляг, переносять в скляні стаканчики, витримують 30 хвилин для відновлення структури і роблять так, як описано вище. Консистенція майонезів всіх видів повинна бути однорідна, сметаноподібна. Для майонезів з прянощами, смаковими і желюючими добавками – допускається наявність частинок пряностей та внесених добавок.

**Визначення зовнішнього виду і кольору.** Пробу майонезу (не менше 30 см<sup>3</sup>) кладуть в скляний стакан, який поставлений на білому аркуші паперу, розглядають в розсіяному денному світлі, визначаючи зовнішній вигляд, колір, відмічаючи відсутність або наявність сторонніх включень. Колір майонезу характеризується як жовтувато–кремовий, однорідний у всій масі.

**Визначення смаку і запаху.** Майонез, відібраний для дослідження, попередньо перемішують шпателем і визначають запах. При визначенні смаку кількість продукту повинна бути достатньою для розподілення по всій порожнині рота (3-10 г). Майонез тримають в роті 5-30 с, не ковтаючи, потім видаляють. Смак майонезу повинен бути трохи гострий, кислуватий, без вираженої гіркоти, з запахом гірчиці та оцту, внесених прянощів та смакових добавок.

**Визначення фізико-хімічних показників.** В майонезі нормуються такі фізико-хімічні показники: масова частка вологи, жиру, кислотність в перерахунку на оцтову або лимонну кислоту, стійкість емульсії, яка визначається в процентах жиру, який виділився.

**Визначення масової частки вологи.** Масова частка вологи в майонезах коливається від 25% до 63%. В суху алюмінієву бюксу зважують 2,9-3,1 г майонезу з похибкою не більше 0,01 г і висушують на закритій електричній плитці при безперервному помішуванні паличкою. Температура сушки контролюється термометром, який розміщений в такій же бюксі з невеликою кількістю олії, яка має температуру 140°±10°С.

Висушування (випарювання) закінчують, коли не буде спінювання і осад побуріє. Після цього бюксу висушують 30 хвилин в сушильній шафі при температурі 103°±3°С, охолоджують на столі протягом 10 хв і зважують.

Масову частку вологи в майонезі розраховують за формулою, %.

$$X = 100 \frac{m_1 - m_2}{m} - X_2,$$

де m-маса наважки майонезу, г;

m<sub>1</sub> і m<sub>2</sub>-відповідно маса бюкси з наважкою до і після висушування, г;

X<sub>2</sub> - кислотність майонезу в перерахунку на оцтову або лимонну кислоту, %.

За кінцевий результат приймають середнє арифметичне трьох паралельних випробувань.

**Визначення масової частки жиру.** Масова частка жиру в майонезах коливається від 30-35% до 65-75%.

В жиромір зважують 1,7- 1,9 г попередньо перемішаного майонезу, потім наливають 18 см<sup>3</sup> сірчаної кислоти (густина 1,5 г/см<sup>3</sup>) та 1 см<sup>3</sup> ізоамілового спирту, закривають жиромір сухою пробкою, добре струшують і нагрівають на водяній бані при температурі 65±2°С, періодично струшуючи до повного розчинення білкових речовин майонезу, після чого центрифугують 5 хвилин зі швидкістю 28 с<sup>-1</sup>. Жиромір занурюють пробкою вниз на 5 хвилин в водяній бані

при 65-70°C і проводять підрахунок жиру. При цьому жиромір тримають вертикально, щоб межа жиру знаходилась на рівні очей.

Рухом пробки вгору і вниз встановлюють нижню межу стовпчику жиру на цілі поділки шкали жироміру і від неї відраховують число поділок до нижнього меніску стовпчика жиру.

Масову частку жиру розраховують за формулою, %:

$$X = \frac{5A}{m},$$

де А - показник жироміру;

М - маса наважки майонезу, г;

**Визначення кислотності:** кислотність всіх видів майонезів визначають в перерахунку на оцтову кислоту (виняток – майонез Апельсиновий, кислотність якого визначають в перерахунку на лимонну кислоту); оцет використовують при виробництві майонезу як смакову добавку, до того ж він перешкоджає розвитку бактеріальної мікрофлори.

В конічну колбу зважують на технічних терезах близько 2 г майонезу, розчиняють в 50 см<sup>3</sup> дистильованої води, перемішують і титрують розчином гідроксиду калію або натрію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup> в присутності індикатора фенолфталеїну до появи слабо-рожевого забарвлення, яке не зникає на протязі 1 хвилини.

Кислотність майонезу розраховують за формулою, %:

$$X_2 = \frac{VK \times 0,006}{m} \times 100,$$

де V – об'єм гідроксиду натрію або калію концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, який пішов на титрування, см<sup>3</sup>;

К – поправний коефіцієнт до титру розчину гідроксиду калію або натрію, концентрації 0,1 моль/дм<sup>3</sup>;

0,006 – коефіцієнт для перерахунку на оцтову кислоту;

m – маса наважки майонезу.

**Визначення стійкості емульсії.** Стійкість емульсії майонезу залежить від рецептурних компонентів, які використовуються в якості емульгаторів: сухе молоко, яєчний і гірчичний порошки.

Стійкість емульсії визначають в два прийоми: центрифуговану калібровану пробірку об'ємом 10 см<sup>3</sup> заповнюють до верхньої поділки майонезом, кладуть в центрифугу і центрифугують 5 хвилин з швидкістю 1500 хв<sup>-1</sup>. При цьому слідкують за процесом її руйнування. Потім пробірку кладуть в киплячу воду на 3 хвилини і знову центрифугують 5 хвилин.

Стійкість емульсії в процентах розраховують за формулою:

$$X = \frac{V \cdot 100}{10},$$

де  $V$  – об'єм непорушеної емульсії, см<sup>3</sup>.  
10 – об'єм проби майонезу

Результати органолептичних та фізико–хімічних досліджень заносять до таблиці 4.2 і роблять висновок про якість майонезу.

Таблиця 4.2 – Оцінка якості майонезу

Показник якості	Характеристика показника	
	за ДСТУ	за даними лабораторного дослідження

### || Завдання 3 *Вивчення дефектів майонезу*

Користуючись довідниковою літературою та НТД, вивчіть дефекти майонезу. Результати оформити в довільній формі.

### Рекомендована література

1. Сирохман І.В., Задорожній І.М., Пономарьов П.Х. Товарознавство продовольчих товарів. - К.: Лібра, 1997. – 632 с.
2. Справочник товароведов продовольственных товаров. – М.: Экономика, 1987. – Т.1, 2. – 319 с.
3. Товароведение и экспертиза потребительских товаров. – М., 2001. – 285 с.
4. Ильенко-Петровская Т.И., Бухтарева Э.Ф. Товароведение пищевых жиров, молока и молочных продуктов. – М.: Экономика, 1980. – 330 с.
5. Колтунов В.А. Технологія зберігання продовольчих товарів. – К.: КНТЕУ, 2003. – 540 с.
6. Тищенко Є.В. Товарознавство харчових жирів. – К.: КДТЕУ, 1999. – 35 с.
7. Сирохман І.В., Задорожній І.М., Пономарьов П.Х. Товарознавство продовольчих товарів. - К.: Лібра, 2002. – 368 с

## Зміст

Вступ	3
Лабораторна робота № 1	
Вивчення асортименту та оцінка якості рослинних олій	4
Лабораторна робота № 2	
Вивчення асортименту та оцінка якості тваринних топлених жирів	10
Лабораторна робота № 3	
Вивчення асортименту та оцінка якості маргаринової продукції	14
Лабораторна робота № 4	
Вивчення асортименту та оцінка якості майонезу	18
Рекомендована література	23