

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський державний університет харчування та торгівлі

## **ТЕХНОЛОГІЯ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Методичні вказівки до лабораторних занять і самостійної роботи  
для студентів денної та заочної форм навчання  
спеціальності 181 «Харчові технології»  
(спеціалізація «Технології харчових продуктів тваринного походження»)

Харків  
ХДУХТ  
2018

Технологія м'ясних продуктів функціонального призначення : методичні вказівки до лабораторних занять і самостійної роботи для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 181 «Харчові технології» (спеціалізація «Технології харчових продуктів тваринного походження») [Електронний ресурс] / укладачі Н. В. Камсуліна, Т. С. Желева. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2018. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

Укладачі: канд. техн. наук, доц. Н. В. Камсуліна,  
канд. техн. наук, ст. викл. Т. С. Желева

Рецензент: канд. техн. наук, доц. Н. Г. Гринченко

Кафедра технології м'яса

Схвалено науково-методичною комісією ННІХТБ ХДУХТ за напрямом підготовки «Харчові технології та інженерія»

Протокол від «01» грудня 2017 р. № 3

Схвалено вченою радою ХДУХТ

Протокол від «28» грудня 2017 р. № 6

Схвалено редакційно-видавничою радою ХДУХТ

Протокол від «27» грудня 2017 р. № 7

© Камсуліна Н. В., Желева Т. С.,  
укладачі, 2018  
© Харківський державний  
університет харчування  
та торгівлі, 2018

## Зміст

Вступ.....	4
Загальні положення.....	5
Лабораторна робота № 1	6
Технологія посічених напівфабрикатів, збагачених харчовими волокнами...	
Лабораторна робота № 2	12
Технологія посічених напівфабрикатів, збагачених вітаміном С.....	
Лабораторна робота № 3	18
Технологія приготування білково-жирових емульсій і розрахунок їх жирнокислотного складу.....	
Семінарське заняття.....	22
Тести для поточного та підсумкового контролю знань.....	23
Перелік посилань.....	34

## Вступ

Аналіз напрямів розвитку харчової індустрії показує, що існує широкий спектр проблемних питань в області підвищення якості і розширення асортименту продукції, ефективності технологічних процесів виробництва, освоєнні нетрадиційних джерел сировини, функціональних і біологічно активних добавок, підвищенні соціально-економічної ефективності виробництва. Найбільш важливими напрямками розвитку є стратегія удосконалювання виробництва за рахунок інженерно-технологічних рішень (найкращого використання сировини, устаткування, енергії, інтенсифікації технологічних процесів, підвищенні рівня механізації, зниження собівартості продукції, зменшення операційної ємності й інших) і стратегія удосконалювання товару (поліпшення споживчих властивостей, розробка цільових продуктів, розрахованих на визначені групи чи споживачів умови реалізації).

Сьогодні виробництво продуктів харчування виходить на якісно новий рівень, спрямований на забезпечення високої якості продукції й одержання прибутку, що характеризується переходом до моделювання і проектування рецептур, технологічних процесів.

Однак у традиційних технологіях продуктів харчування використовується переважно рафіновані продукти харчування, які в процесі попередньої обробки втрачають інгредієнти, що мають функціональні функції, без обліку широких можливостей технологічних систем, що знижує конкурентоздатність продукції.

Результати регулярних масових обстежень фактичного харчування населення, що проводяться останніми роками в різних регіонах України, свідчать про значні порушення в раціоні харчування. До цих порушень відносяться надмірне споживання тваринних жирів, що приводить до збільшення числа людей з різними формами ожиріння і надмірною масою тіла; недолік поліненасичених жирних кислот і недолік повноцінних (тваринних) білків; дефіцит вітамінів (групи В, А і С); дефіцит мінеральних речовин, особливо кальцію, заліза, магнію, йоду і селену. В теперішній час відомі підходи до обробки та систематизації результатів з розробки та впровадженню у виробництво тих чи інших харчових продуктів, які мають у своєму складі функціональні інгредієнти, але продукція функціонального призначення, на жаль, складає не більше 3% від загальної кількості харчових продуктів, що випускаються харчовою промисловістю України.

Аналіз науково-технічної інформації свідчить про те, що сучасні тенденції і перспективи удосконалення якості продуктів харчування можна реалізувати за рахунок комплексного використання інформаційно-алгоритмічного забезпечення комп'ютерного проектування технологій.

Робочою програмою дисципліни «Технологія м'ясних продуктів функціонального призначення» передбачено проведення 16 годин практичних занять. Практичні заняття проводяться блоками по 4 години.

## Загальні положення

Основною метою лабораторного практикуму по дисципліні «Технологія м'ясних продуктів функціонального призначення» є закріплення теоретичних знань і освоєння навиків розробки і виробництва функціональних продуктів.

Організація лабораторних робіт припускає формування підгруп студентів (3–4 особи), ознайомлення з основними теоретичними положеннями теми, що вивчається, і отримання допуску у викладача – це відповіді на питання про мету і послідовність виконання роботи, принципи методів, викладених в методиках досліджень.

Після отримання допуску підгрупи студентів (3–4 особи), уточнивши завдання у викладача, приступають до виконання лабораторної роботи.

Звіт про лабораторну роботу повинен включати:

- назва роботи;
- мета роботи;
- об'єкти, що досліджуються;
- схему проведення досліджень;
- принципи методів, що використовуються;
- результати досліджень;
- висновки по роботі.

Оформлена робота захищається викладачу. При підготовці до захисту студенти повинні орієнтуватися на контрольні питання, приведені в кожній лабораторній роботі.

## Лабораторна робота № 1

### ТЕХНОЛОГІЯ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ, ЗБАГАЧЕНИХ ХАРЧОВИМИ ВОЛОКНАМИ

#### Мета роботи:

- вивчити технологію виробництва посічених напівфабрикатів з використанням препаратів харчових волокон;
- встановити вплив концентрації харчових волокон на органолептичні характеристики готових виробів.

*Об'єкти, що вивчаються:* котлети «Домашні», препарат харчових волокон (пшенична клітковина або морквяна клітковина і т.д.).

*Матеріали, реактиви, устаткування:* подрібнена м'ясна сировина (яловичина, свинина), препарати харчових волокон, основна і допоміжна сировина відповідно до прийнятої рецептури котлет, олія рослинна, ваги технічні, сковорода, плитка електрична.

#### Теоретичні положення

Одним з найбільш ефективних способів збагачення м'ясних продуктів харчовими волокнами є використання ізольованих препаратів харчових волокон, зокрема нерозчинних форм – клітковина або целюлоза. Разом із збагаченням м'ясопродуктів харчовими волокнами і зниженням їх калорійності, використання препаратів дозволяє підвищити водо- і жирутримуючу здатність м'ясної сировини, поліпшити консистенцію продуктів. Найбільш поширеним препаратом модифікованої целюлози є препарат «Вітацель», який на 98% складається з незасвоєних волокон, таких як целюлоза, гемицеллюлоза і лігнін. У табл. 1.1 представлені фізико-хімічні показники «Вітацелі» (фірма «Могунция», Німеччина).

«Вітацель» рекомендується використовувати у виробництві практично всіх груп м'ясопродуктів.

Таблиця 1.1 – Фізико-хімічні показники клітковини «Вітацель»

Фізико-хімічні показники	Модифікації препарату «Вітацель»		
	WF 200	WF 400	WF 600
Водозв'язуюча здатність, г води/г препарату	8,06	11,0	11,0
Адсорбція жиру г жиру/г препарату	6,9	6,0	12,0
Тонкість помелу	90% < 120	90% < 300 мкм	
Середня довжина волокон, мкм	250	500	

Рекомендовані рівні введення «Вітацелі» в рецептури м'ясопродуктів представлені табл.1.2.

**Таблиця 1.2 – Рекомендовані рівні введення клітковини «Вітацель» в м'ясні продукти**

Найменування продуктів	Рівень введення (у сухому вигляді), %	Зв'язана волога WF 400	Зв'язана волога WF 600
Варені ковбасні вироби	до 1	1:6-8	-
Сосиски, сардельки	до 1,5	1:6-8	-
Реструктуровані шинки	до 1,0	1:6-8	-
Напівкопчені, варено-копчені ковбаси	до 1,5	1:6-8	-
Сирокопчені ковбаси	до 0,7	-	-
Ліверні, кров'яні ковбаси, паштети	до 1,5	1:5-6	-
Посічені м'ясні і м'ясорослинні напівфабрикати	до 2,0	1:6-8	-
Консерви	до 1,0	1:5-6	-
Розсоли для копчення		до 1,0% до об'єму	до 1,0% до об'єму

При виробництві ковбасних виробів «Вітацель» можна вносити:

- у сухому вигляді;
- у гідратованому вигляді;
- з соєвими білковими препаратами (ізолятом або концентратом).

При використанні клітковини «Вітацель» в сухому виді її вносять на нежирну сировину після введення фосфатів, солі, розчину нітриту натрію і води на першу стадію куттеровання. При цьому кількість води для гідратації сухого препарату складає 4–5 частин на 1 частину добавки.

При використанні гідратованого препарату його вносять поетапно: половину на нежирну сировину, частину, що залишилася, перед додаванням жирної сировини. Кількість гідратованої клітковини «Вітацель» в рецептурах ковбасних виробів складає від 1,0 до 5,0 %. Такий рівень заміни м'ясної сировини задовольняє добову потребу організму в харчових волокнах тільки на 3%, що не відповідає вимогам функціональних продуктів.

Найбільш перспективним є застосування клітковини «Вітацель» у виробництві рубаних напівфабрикатів (котлет, гамбургерів, біфштексів) і напівфабрикатів в тесті. В цьому випадку сухий препарат і воду для його гідратації закладають в мішалку разом з м'ясною сировиною. Максимально рекомендований рівень гідратації «Вітацелі» в рецептурах напівфабрикатів слід



зменшити до 1:4. Кількість гідратованої «Вітацелі» в рецептурах рубаних напівфабрикатів може змінюватися до 12,0 кг, що відповідає 10% добової потреби організму в харчових волокнах.

Широкого поширення в технології м'ясопродуктів набули препарати клітковини, виділеної з різної рослинної сировини, зокрема лимонна, бурякова, морквяна, пшенична і інші види клітковини.

У табл. 1.3 представлені види і способи використання препаратів клітковини компанії «Млин приправ» (Австрія).

Клітковину можна вносити в рецептури м'ясних виробів в сухому вигляді або після гідратації. Суху клітковину вносять на нежирну сировину з додаванням води на її гідратацію.

**Таблиця 1.3 – Види і способи використання клітковини компанії «Млин приправ»**

Вид м'ясопродукту	Клітковина			
	лимонна	морквяна	бурякова	пшенична
Варені ковбаси	1,0% 1:10-19	1,0% 1:10-15	-	-
Сосиски, сардельки	1,0% 1:15-19	1,0% 1:10-15	-	-
Шинки	1,0% 1:10-15	1,0% 1:10-12	-	-
Напівкопчені, варено-копчені ковбаси	1,0% 1:10-15	1,0% 1:8-10	2,0% 1:5-7	2,0% 1:4-5
Сирокопчені ковбаси	1,0%	1,0%	-	-
Ліверні, кров'яні ковбаси, паштети	2,0% 1:10-19	2,0% 1:10-15	2,0% 1:5-7	2,0% 1:4-5
Напівфабрикати рубані м'ясні і в тесті	0,5-2,0% 1:8-15	0,5-2,0% 1:8-10	2,0% 1:5-7	2,0% 1:4-5
Консерви	1,0% 1:10-19	1,0% 1:10-15	2,0% 1:5-7	2,0% 1:4-5

При використанні клітковини в гідратованому вигляді попереднє обводнення препарату виконують теплою водою температурою 35...45°C у куттере або мішалці з подальшим охолодженням до 0...4°C. Таку сировину можна вносити на етапі додавання жирної сировини.

При рекомендованому рівні гідратації заміна м'ясної сировини при виробництві варених ковбас, сосисок або сарделок може складати 10,0–20,0 %.

Необхідно відзначити, що рекомендовані рівні введення препаратів харчових волокон, забезпечуючи ефект збагачення, не дозволяють одержати функціональний продукт. Тому при виробництві м'ясних продуктів необхідно підбирати такі концентрації харчових волокон, які разом з вираженим технологічним ефектом дозволяли б одержати продукт функціональної спрямованості без спотворення традиційних органолептичних характеристик.



## Організація роботи

Об'єктом досліджень є котлети «Домашні», для збагачення яких використовуються препарати харчових волокон – пшенична клітковина «Вітацель» або морквяна клітковина.

Рецептура котлет представлена табл. 1.4.

Таблиця 1.4 – Рецепттура котлет «Домашні»

Найменування компоненту	Контрольний зразок	Дослідний зразок	
		пшенична клітковина	морквяна клітковина
М'ясо котлетне яловиче	28		
Свинина жилована жирна	29,7		
Препарат харчових волокон	-		
Хліб пшеничний	13		
Сухарі панірувальні	4		
Лук ріпчастий свіжий	2		
Перець чорний або білий мелений	0,1		
Меланж або яйця курячі	2		
Сіль куховарська	1,2		
Вода питна	20		
Разом	100		

У дослідних зразках м'ясна сировина замінена на клітковину, кількість якої складає 10–50% від добової потреби в харчових волокнах. Необхідно розрахувати рівень заміни м'ясної сировини клітковиною для 2-х дослідних зразків і внести набутого значення табл. 1.4.

Підготовка зразків виконується по схемі, представлений на рис. 1.1.

Для готових зразків:

- розраховують вихід;
- проводять органолептичну бальну оцінку.



**Рисунок 1.1 – Принципова технологічна схема виробництва котлет**

**Оформлення результатів.** Результати оцінки оформляються у вигляді табл. 1.5.

**Таблиця 1.5 – Органолептична характеристика досліджуваних зразків**

Найменування показника	Контрольний зразок	Зразок № 1	Зразок № 2
Вигляд на розрізі			
Смак			
Консистенція			
Колір			
Вихід, %			

Висновки про вплив препарату харчових волокон і рівня їх введення на органолептичні показники, вихід готових продуктів формулюється студентом самостійно з використанням отриманих в досліді результатів і вивченого теоретичного матеріалу.

### **Питання для самоконтролю**

1. Визначення харчових волокон.
2. Класифікація харчових волокон.
3. Перелік основних груп джерел харчових волокон, їх переваги і недоліки.
4. Способи збагачення м'ясопродуктів харчовими волокнами.

## Лабораторна робота № 2

### ТЕХНОЛОГІЯ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ, ЗБАГАЧЕНИХ ВІТАМІНОМ С

#### *Мета роботи:*

- вивчити технологію виробництва посічених напівфабрикатів з використанням препаратів вітаміну С;
- визначити залишкову кількість вітаміну С в готових котлетах;
- встановити вплив концентрації вітаміну С на органолептичні характеристики готових виробів.

*Об'єкти, що вивчаються:* котлети «Домашні», аскорбінова кислота, препарат «Веторон» (компанія «АКВА-МТД», Росія) або інші препарати вітаміна С.

*Матеріали, реактиви, устаткування:* подрібнена м'ясна сировина (яловичина, свинина), препарати вітаміну С, основна і допоміжна сировина відповідно до прийнятої рецептури котлет, масло рослинне; ваги технічні, сковорода, плитка електрична, м'ясорубка, ваги аналітичні, ступки фарфорові, циліндри мірні, колби конічні 200–250 см<sup>3</sup>, воронки скляні, фільтри паперові, піпетки 5 см<sup>3</sup>, колби мірні 100, 500 см<sup>3</sup>, рН-метр, термостат; розчин метафосфорної кислоти 3 і 6%, стандартний розчин аскорбінової кислоти, калій фосфорнокислий двозаміщений 45%, розчин цистеїну, сірчана кислота 50%, формальдегід 36–38%.

#### Теоретичні положення

Використання препаратів вітамінів для збагачення м'ясних виробів дозволяє регулювати вітамінний склад продуктів, змінюючи в них зміст одного або декількох вітамінів.

У харчовій промисловості аскорбінова кислота і її похідні використовуються головним чином в наступних цілях:

- для збагачення продуктів харчування вітаміном С;
- стандартизації змісту вітаміну С в продуктах.

У технології харчових продуктів використовуються різні форми аскорбінової кислоти і її похідні, а саме:

- кристалічна аскорбінова кислота;
- дрібногранульована аскорбінова кислота;
- аскорбінова кислота у вигляді дрібного порошку;
- аскорбінова кислота в жировій оболонці;
- аскорбат натрію;
- аскорбат кальцію;
- аскорбилпальмитат.

Вітамін С може входити до складу преміксів вітамінів в комбінації з  $\beta$ -каротином і вітаміном Е.

У технології виробництва жиродержащих продуктів, жирів і масел широко застосовується аскорбилпальмитат. Аскорбилпальмитат – це особлива, стійкіша форма аскорбінової кислоти, яка може розчинятися в жирах і володіє хорошою антиокислювальною дією не тільки на харчові тваринні жири, але і на каротиноїди. Окрім цього, аскорбилпальмитат, потрапляючи в мембрани кліток організму, захищає їх від окислення, руйнування і утворення токсичних радикалів.

При визначенні кількісного змісту аскорбінової кислоти в продуктах у разі використання її похідних користуються чинниками перерахунку, представленими табл. 2.1.

*Таблиця 2.1 – Чинники перерахунку*

Форма аскорбінової кислоти	Коефіцієнт перерахунку
1 міліграм аскорбінової кислоти	=1,124 міліграм аскорбата натрію
	=1,210 міліграм аскорбата кальцію
	=2,360 міліграм аскорбилпальмитата
1 міліграм аскорбата кальцію	=0,826 мг аскорбінової кислоти
1 міліграм аскорбата натрію	=0,889 міліграм аскорбінової кислоти
1 міліграм аскорбилпальмитата	=0,425 міліграм аскорбінової кислоти

У технології м'ясних продуктів переважно використовується аскорбінова кислота кристалічна, або у вигляді дрібного порошку, або дрібногранульована, або у формі аскорбата натрію. Використання аскорбінової кислоти і аскорбината натрію у виробництві м'ясопродуктів сприяє поліпшенню забарвлення нитритсодержащих готових продуктів і її стабільності. Для цього додається 50 г на 100 кг м'яса, що відповідає 70% добової потреби у вітаміні С, що в цілому відповідає вимогам, що пред'являються до функціональних продуктів.

### **Організація роботи**

Об'єктом досліджень є котлети «Домашні», для збагачення яких використовується аскорбінова кислота і препарат «Веторон».

У завдання досліджень входить розрахунок кількості препаратів вітаміну С на рецептуру виробів і визначення залишкової кількості вітаміну після теплової обробки.

«Веторон» – добавка, що рекомендується для широкого застосування в харчовій промисловості. По органолептичних властивостях «Веторон» є рідиною червонувато-оранжевого кольору із слабким запахом вареної моркви. У препараті міститься  $\beta$ -каротин – 20 мг/1 мл, вітаміну С – 40 мг/1 мл і вітаміну Е – 40 мг/1 мл.

Рецептура котлет представлена табл. 2.2.

Розрахунок кількості аскорбінової кислоти виконується виходячи з рекомендованої концентрації для м'ясних продуктів, тобто 50 г на 100 кг сировини, кількість «Веторона» – виходячи з вмісту вітаміну С в препараті, набутого значення заноситься в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Рецептūra котлет «Домашні»

Найменування компоненту	Контрольний зразок	Дослідний зразок	
		аскорбінова кислота	«Веторон»
М'ясо котлетне яловиче	28		
Свинина жилованная жирна	29,7		
Препарат вітаміну С	-		
Хліб пшеничний	13		
Сухарі панірувальні	4		
Лук ріпчастий свіжий	2		
Перець чорний або білий мелений	0,1		
Меланж або яйця курячі	2		
Сіль куховарська	1,2		
Вода питна	20		
Разом	100		

Підготовка зразків виконується по схемі, представлений на рис. 2.1.

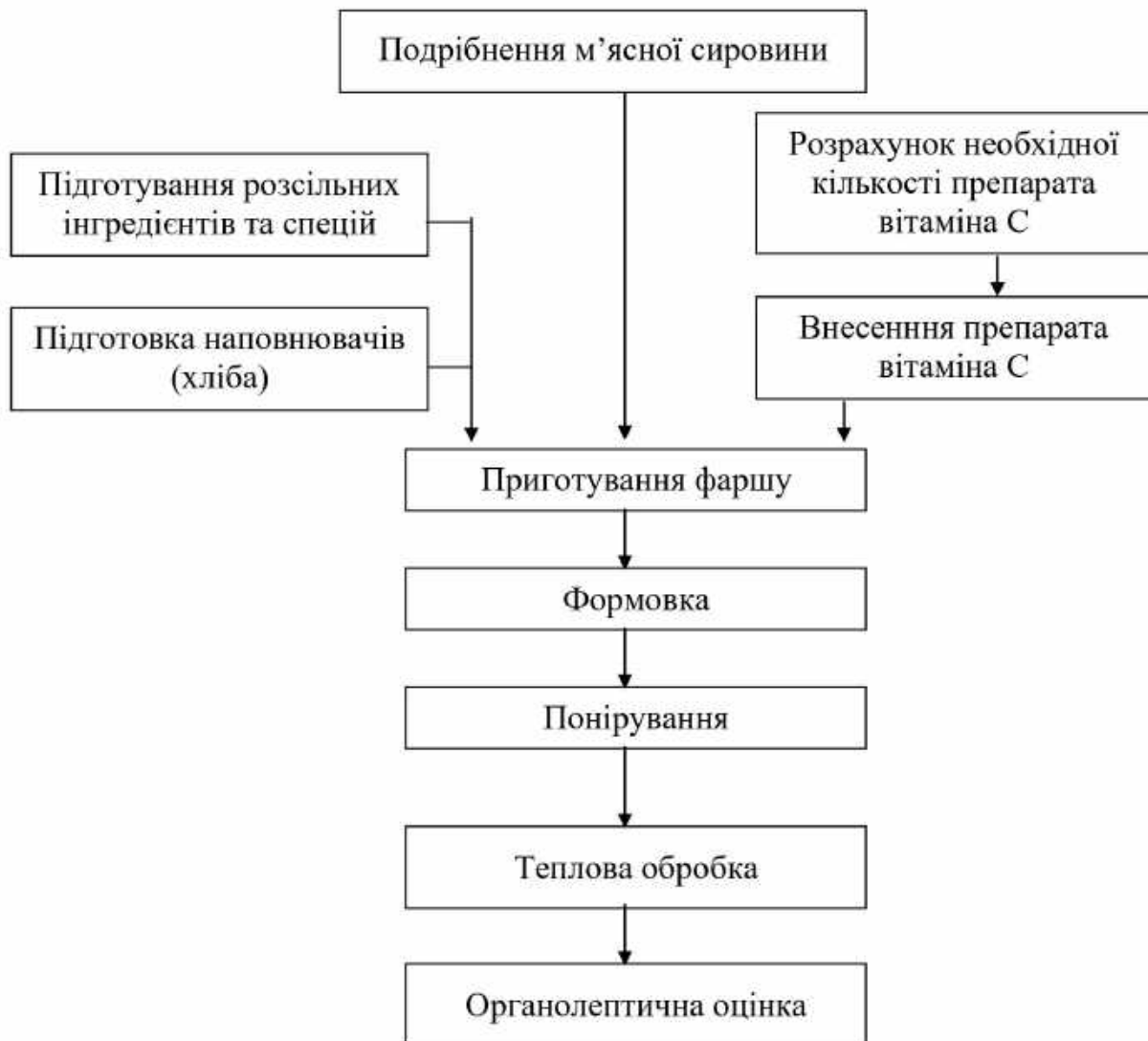
Для готових зразків:

- проводять органолептичну бальну оцінку;
- визначають залишкову кількість вітаміну С в готових котлетах.

#### **Визначення залишкової кількості вітаміну С**

Метод визначення вітаміну С заснований на титруванні аскорбінової кислоти 2,6-дихлорфенолиндофенолом, в результаті аскорбінова кислота, окислюючись, здатна кількісно відновлювати 2,6-дихлорфенолиндофенол.

Кількість вітаміну С визначають в екстракті, для цього навішування котлети масою 5 г поміщають у фарфорову ступку і перетирають з 20 мл розчину 6%-й метафосфорної кислоти протягом 2–3 хвилин і кількісною переносять в мірний циліндр об'ємом 100 см<sup>3</sup>, використовуючи для промивки ступки і товкача близько 33 см<sup>3</sup> 6%-й метафосфорної кислоти. Розчин доводять до мітки 3%-й метафосфорною кислотою. Вміст циліндра ретельно перемішують і фільтрують через паперовий фільтр в конічну колбу. Робота складається з двох етапів визначення титру розчину 2,6-дихлорфенолиндофенола і загального змісту вітаміну С.



**Рисунок 2.2 – Принципова технологічна схема виробництва котлет**

**Визначення титру розчину 2,6-дихлорфенолиндофенола.** До 1 см<sup>3</sup> стандартного розчину АК додають 9 см<sup>3</sup> розчину 3%-ї метафосфорної кислоти і титрують розчином 2,6-дихлорфенолиндофенола до утворення рожевого забарвлення, не зникаючого 15–20 секунд.

Таким же чином титрують 10 см<sup>3</sup> 3%-ї метафосфорної кислоти (контроль на реактиви).

Поправку до титру розчину обчислюють за формулою:

$$T = \frac{0,1}{(V - V_1)},$$

де 0,1 – кількість АК в 1 мл стандартного розчину;

V – об'єм розчину 2,6-дихлорфенолиндофенола, витрачений на титрування стандартного розчину, мл;

V<sub>1</sub> – об'єм розчину 2,6-дихлорфенолиндофенола, витрачений на титрування 3%-го розчину метафосфорної кислоти, мл.



**Визначення кількості аскорбінової кислоти.** У конічну колбу на 200 мл поміщають 10 мл фільтрату і титрують розчином 2,6-дихлорфено-линдофенола до рожевого фарбування, не зникаючого протягом 15–20 секунд. Таким же образом титрують 10 мл 3%-го розчину метафосфорної кислоти, використовуваного для приготування екстракту.

Концентрацію АК (мг/100 г) обчислюють за формулою:

$$X = \frac{T \times (V - V_3) \times V_1}{V_2 \times a} \times 100,$$

де  $V$  – кількість 2,6-дихлорфенолиндофенола, витраченого на титрування досліджуваного розчину, мл;

$V_1$  – загальний об'єм екстракту, мл;

$V_2$  – об'єм фільтрату, узятий на титрування, мл;

$V_3$  – кількість 2,6-дихлорфенолиндофенола, витраченого на титрування розчину метафосфорної кислоти, мл;

$a$  – маса навішування, р.

**Визначення загального змісту вітаміну С.** В конічну колбу на 200 мл поміщають 20 мл екстракту, доводять рН до 7,2–7,4 (потенціометрично) 45%-м розчином двозаміщеного фосфорнокислого калія ( $K_2HPO_4$ ), додають розчин цистеїну в кількості, що в 300 разів перевищує концентрацію ДАК, і ставлять колбу в термостат при температурі 37°C на 30 хвилин. Потім розчин швидко охолоджують до кімнатної температури і доводять рН до нуля 50%-м розчином сірчаної кислоти. Вимірюють об'єм за допомогою циліндра і до частини, що містить близько 0,1–0,15 міліграма АК, додають 36–38%-й розчин формальдегіду до отримання концентрації 8%, закривають колбу пробкою і через 8 хвилин титрують розчином 2,6-дихлорфенолиндофенола до рожевого фарбування, не зникаючого 15–20 секунд.

Загальний зміст вітаміну С (мг/100 г) визначають по формулі:

$$X = \frac{T \times (V_1 - V_4) \times V}{(V_5 - V_2) \times a} \times 100,$$

де  $V_4$  – об'єм розчину після доведення рН до нуля, мл;

$V_5$  – об'єм фільтрату, узятий для відновлення ДАК і АК, мл.

**Оформлення результатів.** Результати роботи оформляються у вигляді табл. 2.4.

Висновки про стабільність вітаміну С в процесі теплової обробки і про його вплив на органолептичні показники готових продуктів формулюються студентом самостійно з використанням отриманих в досліді результатів і вивченого теоретичного матеріалу.

Таблиця 2.4 – Органолептична характеристика досліджуваних зразків

Найменування показника	Контрольний зразок	Зразок № 1	Зразок № 2
Вигляд на розрізі			
Смак			
Консистенція			
Колір			
Залишкова кількість вітаміну С, мг/100 г			

### Питання для самоконтролю

1. Визначення вітамінів.
2. Класифікація вітамінів.
3. Характеристика вітаміну С (будова, властивості, функції, виконувані в організмі, основні джерела надходження).
4. Перелік основних груп джерел вітамінів, їх достоїнства і недоліки
5. Способи збагачення м'ясопродуктів вітамінами.

## Лабораторна робота № 3

### ТЕХНОЛОГІЯ ПРИГОТУВАННЯ БІЛКОВО-ЖИРОВИХ ЕМУЛЬСІЙ І РОЗРАХУНОК ЇХ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ

*Мета роботи:* оволодіти навиками розрахунку жирнокислотного складу різних білково-жирових емульсій.

*Об'єкти, що вивчаються:* білкові препарати тваринного і рослинного походження, жирова сировина і рослинні масла.

*Устаткування:* мікрокалькулятори.

#### Теоретичні положення

Поліненасичені жирні кислоти є одним з найбільш перспективних функціональних інгредієнтів для виробництва функціональних м'ясних продуктів. Основним способом збагачення м'ясопродуктів поліненасиченими жирними кислотами є використання білково-жирових емульсій (БЖЕ) і імітаційного шпіка, збагачених необхідними компонентами. З цією метою як жиросодержащего сировину використовують інгредієнти, багаті поліненасиченими жирними кислотами, тобто рослинні масла.

Компонентами БЖЕ є білок, жир і вода. Співвідношення цих інгредієнтів визначається природою білкового компоненту. Так, у разі використання концентрованих або ізольованих соєвих білкових препаратів воно складає 1:3:3, або 1:4:4, або 1:5:5, а при використанні білкових препаратів тваринного походження – 1:15:15, або 1:20:20, або 1:30:30. При приготуванні імітаційного шпіка співвідношення тваринного білка, жирового компоненту і води – 1:10:10. Як жировий компонент при приготуванні БЖЕ використовується жирова сировина тваринного походження, але оскільки така сировина погано збалансована по жирнокислотному складу і містить незначну кількість незамінних поліненасичених жирних кислот, то цілесообразнее для цих цілей використовувати дезодоровані рослинні масла.

Жирнокислотний склад рослинних масел характеризується високим вмістом поліненасичених жирних кислот, зокрема сімейства  $\omega$ -6 і  $\omega$ -3, про що свідчать дані, представлені табл. 29.

Найчастіше при виробництві БЖЕ використовується соняшникове, у меншій мірі – кукурудзяне і оливкове масло. У різних країнах, відповідно до кліматичних умов, а також звичаїв, найбільш значущих є інші масла – соєве, оливкове, кокосове, арахісове, пальмове, бавовняне, масло какао і ін.

#### Організація роботи

Робота полягає в розрахунку жирнокислотного складу білково-жирових емульсій 3-х рецептур (табл. 3.1):

- перша на основі сировини тваринного походження – свинячий шпик, свинячий, яловичий і баранячий топлений жир, вершкове масло;
- друга на основі рослинного масла;
- третя на основі сировини тваринного і рослинного походження в співвідношенні 1:1.

При оцінці біологічної цінності білково-жирових емульсій необхідно визначити:

- співвідношення поліненасичених, мононенасичених і насичених жирних кислот;
- кількісний зміст поліненасичених жирних кислот  $\omega$ -3 і  $\omega$ -6 класу;
- співвідношення поліненасичених жирних кислот  $\omega$ -6 і  $\omega$ -3 класу.

Визначення змісту жирних кислот в білково-жировій емульсії виконується по формулі:

$$X = A \cdot M \cdot k,$$

де А – частка жирового компоненту в продукті (емульсії);

М – масова частка жиру в сировині %;

к – масова частка поліненасичених, мононенасичених, насичених жирних кислот в жировому компоненті %.

**Оформлення результатів.** Результати розрахунків представляються у вигляді табл. 3.3.

*Таблиця 3.3 – Результати розрахунків*

БЖЕ	Вміст %				Співвідношення ПНЖК:НЖК:МНЖК	Співвідношення $\omega$ -6: $\omega$ -3
	ПНЖК	НЖК	МНЖК	Лінолева кислота ( $\omega$ -6-кислота)		

На підставі отриманих результатів робиться висновок про вплив виду жирового компоненту на жирнокислотний склад білково-жирових емульсій.

### Питання для самоконтролю

1. Класифікація поліненасичених жирних кислот, їх фізіологічне значення.
2. Способи збагачення м'ясопродуктів поліненасиченими жирними кислотами.

Таблиця 3.1 – Вміст жирних кислот в різних видах сировині, що містить жир

Назва сировини	Умовне позначення	Вміст жиру, %	ПНЖК%		Всього ПНЖК, %	МНЖК, %	НЖК, %
			лінолева кислота ( $\omega$ -6-кислота)	ліноленова кислота ( $\omega$ -3-кислота)			
<i>Масла рослинні</i>							
Льняне	ЛМ	99,9	15	54	69	22	9
Гарбузове	ТМ		45	15	60	32	8
Кедрове	КМ		39	14	53	37	10
Соєве	СМ		42	11	53	32	15
Горіхове	ОМ		50	5	55	29	16
Рапсове	РМ		26	8	34	57	9
Мигдальне	ММ		17	-	17	68	15
Оливкове	ОлМ		12	-	12	72	16
Соняшникове	ПМ		66	-	66	22	12
Кукурудзяне	КкМ		59	-	59	25	16
Кунжутне	КНМ		45	-	45	45	10
Арахісове	АМ		29	-	29	56	15
Бавовняне	ГМ		48	-	48	28	24
Пальмове	ПлМ		9	-	9	44	48
Конопляне	КПМ		52,7	17,6	70,3	14,5	9,50
<i>Жирова сировина тваринного походження</i>							
Яловичий жир	ГЖ	99,7	2,5	0,6	3,1	40,6	50,9
Свинячий жир	СЖ	99,7	9,4	0,7	10,1	45,56	39,64
Баранячий жир	БЖ	99,7	3,1	0,9	4,0	38,9	51,2
Шпик	Ш	91,0	9,45	0,61	9,51	41,98	33,4
Масло вершкове	МВ	82,5	0,84	0,07	0,91	22,77	50,25

Таблиця 3.2 – Варіанти композицій білково-жирових емульсій

Білковий компонент	Тваринний жировий компонент					Рослинна олія															Співвідношення	
	Ш	СЖ	ГЖ	БЖ	МС	ЛМ	ТМ	КМ	СМ	ОМ	РМ	ММ	ОЛМ	ПМ	ККМ	КНМ	АМ	ГМ	ПЛМ	КПМ		
Супро 530	+					+																1:3:3
Майкон 3		+						+														1:5:5
Майкон 70			+								+											1:4:4
Тіпро 600				+										+								1:6:6
Тіпро 601					+								+									1:30:30
Майсол 90				+												+						1:5:5
Аркон 3			+						+													1:5:5
Ськанпро Т95		+					+															1:15:15
Ськанпро Т95	+																+					1:20:20
Супро 530		+																			+	1:3:3
Майкон 3			+												+							1:5:5
Майкон 70				+																+		1:4:4
Тіпро 600					+		+															1:6:6
Тіпро 601				+								+										1:30:30
Майсол 90			+													+						1:5:5
Аркон 3		+																+				1:5:5
Сканпро Т95	+																				+	1:15:15
Сканпро Т95		+						+														1:20:20
Тіпро 601			+							+												1:30:30
Майсол 90				+																+		1:5:5
Аркон 3					+									+								1:5:5
Сканпро Т95				+								+										1:15:15

## Семінарське заняття

### ПИТАННЯ ДО СЕМІНАРУ

1. Класифікація харчових продуктів. Поняття функціонального продукту. Перелік основних груп функціональних інгредієнтів, вимоги, що пред'являються до них.
2. Основні принципи створення функціональних продуктів. Критерії вибору харчових продуктів, призначених для збагачення функціональними інгредієнтами. Способи отримання функціональних продуктів.
3. Харчові волокна, їх класифікація і фізіологічна роль. Основні джерела харчових волокон, їх порівняльна характеристика.
4. Використання натуральної сировини і вторинних продуктів переробки рослинної сировини як джерела харчових волокон в технології м'ясопродуктів.
5. Використання препаратів харчових волокон при виробництві м'ясних виробів.
6. Способи використання сировини з високим вмістом сполучної тканини в технології функціональних м'ясних продуктів.
7. Характеристика вітамінів, їх фізіологічна роль. Основні способи збагачення вітамінами м'ясопродуктів. Використання сировини рослинного і тваринного походження, багатого вітамінами, в технології функціональних м'ясних продуктів.
8. Характеристика жиророзчинних вітамінів і антиоксидантів, їх фізіологічне значення. Вітаміновмісні препарати в технології функціональних м'ясопродуктів.
9. Характеристика і фізіологічна роль мінеральних з'єднань (залізо, кальцій, йод). Способи збагачення м'ясопродуктів залізом.
10. Технологія м'ясних продуктів, збагачених йодом і кальцієм.
11. Характеристика, класифікація, номенклатура і основні джерела поліненасичених жирних кислот.
12. Способи збагачення м'ясопродуктів поліненасиченими жирними кислотами.
13. Поняття пробіотиків, пребіотиків, синбіотиків і симбіотиків. Основні представники пробіотичних культур, їх біологічна роль, вимоги що пред'являються до пробіотиків.
14. Використання пробіотичних культур мікроорганізмів в технології м'ясних продуктів.
15. Технологія виробництва м'ясних продуктів з використанням пребіотичних добавок.



## ТЕСТИ ДЛЯ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

**Тема 1.** Технологія низькокалорійних м'ясопродуктів з харчовими волокнами.

1. До структурних компонентів харчових волокон (рослин) відносять:

- a) целюлозу, геміцелюлозу, пектин, лігнін, пентозани;
- b) целюлозу, геміцелюлозу, пектин, інулін, хітин;
- c) камеді, карагінани, колаген, альгінати, целюлозу;
- d) колаген, хітин, пектин, лігнін, пентозами.

2. Залежно від розчинності харчові волокна діляться на:

- a) розчинні, нерозчинні;
- b) розчинні, структурні, не структурні, змішаного типу;
- c) розчинні, нерозчинні, структурні, не структурні;
- d) розчинні, нерозчинні, змішаного типу.

3. Фізіологічна добова потреба харчових волокон складає:

- a) 25–38 г;
- b) 10–15 г;
- c) 15–25 г;
- d) 2,5–19 г.

4. За методами виділення харчового волокна із сировини розрізняють:

- a) неочищені харчові волокна, харчові волокна очищені ферментами, очищені в нейтральному середовищі;
- b) неочищені харчові волокна, харчові волокна очищені ферментами, очищені в нейтральних і кислих середовищах;
- c) харчові волокна очищені ферментами, очищені в нейтральних і кислих середовищах;
- d) неочищені харчові волокна, харчові волокна очищені ферментами.

5. До розчинних харчових волокон відносять:

- a) пектини, камеді, альгінати;
- b) висівки, целюлоза, лігнін;
- c) пектини, камеді, хітин;
- d) колаген, висівки, пектини.

6. В чому полягає основна роль харчових волокон:

- a) в регулюванні роботи шлунково-кишкового тракту;
- b) в здатності зв'язувати воду в кишечнику;
- c) пов'язувати кислоти, адсорбувати стерини, знижувати рівень холестерину;
- d) в здатності зв'язувати воду в кишечнику, а також беруть участь у механізмі попередження карієсу.

7. Надайте більш повне визначення харчового волокна:

- a) компоненти їжі, не перетравлювані травними ферментами організму людини, але переробляються корисною мікрофлорою кишечника;
- b) поняття харчових волокон визначається як сума полісахаридів і лігніну, які не перетравлюються ендогенними секретами шлунково-кишкового тракту людини;
- c) їстівні частини рослин або аналогічні вуглеводи, стійкі до перетравлювання і адсорбції в тонкому кишечнику людини, повністю або частково ферментуються в товстому кишечнику;
- d) всі відповіді правильні.

8. До нетрадиційних сировинних джерел харчових волокон відносять:

- a) харчові волокна листяної і хвойної деревини, стебел злаків, очерету, трав, коренеплодів;
- b) коренеплоди, горіхи, очерет, хвойна деревина;
- c) листяна та хвойна деревина, стебла злаків, очерету, трав;
- d) водорості, стебла злаків, коренеплоди, горіхи, очерет,

9. До структурних елементів тваринних тканин для харчового волокна відносять:

- a) колаген, лігнін;
- b) целюлоза, пектин, інουλін;
- c) колаген, хітин;
- d) колаген, інулін.

10. Нерозчинні харчові волокна мають здатність:

- a) зв'язувати воду в кишечнику; посилювати подразнюючу дію їжі; адсорбувати і виводити токсичні речовини з організму; пов'язувати кислоти, адсорбувати стерини і знижувати рівень холестерину;
- b) беруть участь у механізмі попередження карієсу;
- c) знижують рівень холестерину; беруть участь у механізмі попередження карієсу; регулювати роботу шлунково-кишкового тракту;
- d) зв'язувати воду в кишечнику; посилювати подразнюючу дію їжі; адсорбувати і виводити токсичні речовини з організму; регулювати роботу шлунково-кишкового тракту; гідролізуватися ферментами мікроорганізмів.

11. Дайте повну класифікацію харчових волокон:

- a) за методами виділення сировини, сировинними джерелами, частковим ферментуванням, розчинністю;
- b) за методами виділення сировини, сировинними джерелами, частковим ферментуванням, розчинністю, хімічною будовою;
- c) за методами виділення сировини, сировинними джерелами, частковим ферментуванням, розчинністю, хімічною будовою, ступенем мікробної ферментації в товстій кишці;

d) за методами виділення сировини, сировинними джерелами, розчинністю, хімічною будовою, ступенем мікробної ферментації в товстій кишці.

12. Всі харчові волокна по стійкості до бактеріального гідролізу можна розділити на:

- a) легкогідралізовані, негідралізовані;
- b) легкогідралізовані, важкогідралізовані;
- c) негідралізовані;
- d) легкогідралізовані, важкогідралізовані, негідралізовані.

13. Утворені продукти гідролізу при розчинності харчового волокна використовуються:

- a) для живлення корисною мікрофлорою кишечника, насамперед біфідобактеріями, тобто вони є пребіотиками;
- b) для живлення корисною мікрофлорою кишечника, насамперед біфідобактеріями, тобто вони є поліненасиченими жирними кислотами;
- c) для живлення корисною мікрофлорою кишечника, насамперед біфідобактеріями, тобто вони є пробіотиками;
- d) для живлення корисною мікрофлорою кишечника, насамперед біфідобактеріями, тобто вони є антиоксидантами.

14. Фактична добова потреба у харчовому волокні складає:

- a) 25–38 г;
- b) 10–15 г;
- c) 15–25 г;
- d) 2,5–19 г.

15. До безструктурних полісахаридних рослин харчового волокна відносять:

- a) альгінати, інουλін, целюлоза, хітин;
- b) альгінати, камеді, карагінани, хітин;
- c) альгінати, інулін, камеді, карагінани;
- d) колаген, альгінати, інулін, камеді.

**Тема 2.** Технологія функціональних м'ясопродуктів, збагачених вітамінами.

1. За фізико-хімічними властивостями вітаміни поділяються на:

- a) водорозчинні та жиророзчинні;
- b) водорозчинні та солерозчинні;
- c) водорозчинні та нерозчинні;
- d) жиророзчинні та солерозчинні.

2. До жиророзчинних вітамінів відносяться:

- a) вітаміни групи В;
- b) вітаміни А, В, С;

- c) вітаміни А, D, Е, К;
- d) вітаміни С і Р.

3. До водорозчинних вітамінів належать:

- a) А і групи В;
- b) А, С, D;
- c) С і групи В;
- d) вітаміни А, D, Е, К.

4. Стан часткової нестачі певного вітаміну має назву:

- a) авітаміноз;
- b) гіповітаміноз;
- c) гіпервітаміноз;
- d) полігіповітаміноз.

5. Стан абсолютної відсутності в організмі певного вітаміну має назву:

- a) авітаміноз;
- b) гіповітаміноз;
- c) гіпервітаміноз;
- d) полігіповітаміноз.

6. Гіпервітаміноз – це:

- a) стан абсолютної відсутності в організмі певного вітаміну;
- b) стан одночасної нестачі кількох вітамінів;
- c) стан, зумовлений високим вмістом певного вітаміну в організмі;
- d) стан часткової нестачі певного вітаміну.

7. За відсутності в раціоні вітаміну А розвивається:

- a) хвороба бері-бері;
- b) куряча сліпота;
- c) малокрів'я;
- d) рахіт.

8. Цей вітамін регулює утворення клітин крові – еритроцитів і тромбоцитів, а нестача призводить до розвитку малокрів'я:

- a) А;
- b) В<sub>12</sub>;
- c) В<sub>1</sub>;
- d) С.

9. Який із перерахованих вітамінів підвищує опір організму до простудних захворювань:

- a) А;
- b) В<sub>12</sub>;
- c) В<sub>1</sub>;
- d) С.

10. Цей вітамін регулює обмін білків і вуглеводів, його нестача призводить до захворювання – цинга:

- a) С;
- b) А;
- c) D;
- d) E.

11. Відсутність вітаміну К визиває:

- a) порушення росту організму;
- b) порушення зертання крові;
- c) порушення кровотворення;
- d) ураження шкіри.

12. Вітаміни:

- a) утворюються в організмі людини;
- b) надходять тільки з їжею;
- c) в основному надходять з їжею, а деякі можуть синтезуватись в організмі людини;
- d) виробляються в організмі людини.

13. Який вітамін необхідно додати до раціону хворого рахітом?

- a) А;
- b) B<sub>12</sub>;
- c) D;
- d) B<sub>1</sub>.

14. Риб'ячий жир багатий на вітамін:

- a) С;
- b) А;
- c) D;
- d) E.

15. При відсутності в їжі цього вітаміну виникає тяжка хвороба бері-бері:

- a) А;
- b) B<sub>1</sub>;
- c) РР;
- d) D.

**Тема 3.** Технологія функціональних м'ясопродуктів, збагачених мінеральними речовинами

1. Всі речовини, які мають мінеральне походження – це:

- a) складні речовини;
- b) мінеральні речовини;
- v) органічні речовини;
- г) складені речовини.

2. Мінеральні елементи входять до складу:
- а) вітамінів;
  - б) жирів;
  - в) ферментів;
  - г) білків.
3. Мінеральні елементи, такі як кальцій і фосфор, є основними компонентами:
- а) плазми;
  - б) м'язів;
  - в) шкіри;
  - г) кісток.
4. Мінеральні речовини виконують різноманітні:
- а) хімічні функції;
  - б) біологічні функції;
  - в) фізіологічні функції;
  - г) життєво важливі функції.
5. На мінеральні речовини в організмі дорослої людини припадає близько:
- а) 20 кг;
  - б) 35 кг;
  - в) 40 кг;
  - г) 5 кг.
6. При недостатності чи надлишку мінеральних речовин в організмі людини виникають специфічні порушення, які призводять до:
- а) смерті;
  - б) сонливості;
  - в) виснаження організму;
  - г) захворювань.
7. Які мінеральні речовини входять до складу лугів:
- а) кальцій, калій, натрій і магній;
  - б) хлор, сірка і фосфор;
  - в) кальцій, фосфор і фтор;
  - г) калій, магній і берилій.
8. Разом із фосфором складає основу мінеральної частини кісткової тканини:
- а) калій;
  - б) магній;
  - в) цинк;
  - г) кальцій.
9. Передбачається, що число незамінних мінеральних елементів може досягти:
- а) 10;
  - б) 30;

- в) 45;
- г) 60.

10. Мінеральні елементи беруть участь у передачі нервового імпульсу по нервовому волокну і між:

- а) клітинами;
- б) тканинами;
- в) м'язами;
- г) правильна відповідь відсутня.

11. Всі мінеральні елементи прийнято ділити на:

- а) мікроелементи;
- б) макроелементи;
- в) макро і мікроелементи;
- г) макро, мікро та ультрамікроелементи.

12. Як надходять в організм мінеральні речовини:

- а) через повітря;
- б) разом з їжею;
- в) разом з лікарськими препаратами;
- г) разом з водою.

13. Який мікроелемент накопичується в печінці і кістковому мозку:

- а) хром;
- б) цинк;
- в) марганець;
- г) мідь.

14. Який мікроелемент накопичується в підшлунковій залозі:

- а) нікель;
- б) кадмій;
- в) стронцій;
- г) бром.

15. Яка добова норма кальцію вважається достатньою для організму людини:

- а) 100–300 мг;
- б) 300–1000 мг;
- в) 600–2000 мг;
- г) більше 2000 мг.

16. Який мікроелемент накопичується в нирках:

- а) мідь;
- б) кадмій;
- в) цинк;
- г) марганець.



**Тема 4.** Технологія функціональних м'ясопродуктів, збагачених поліненасиченими жирними кислотами:

1. Поліненасичені жирні кислоти – це:

- а) кислоти, які мають більше, ніж один одинарний зв'язок між атомами вуглецю;
- б) жирні кислоти, які не мають зв'язки між атомами вуглецю;
- в) жирні кислоти, які мають більше, ніж один подвійний зв'язок між атомами вуглецю;
- г) кислоти, які мають більше, ніж один потрійний зв'язок між атомами вуглецю.

2. До полі ненасичених жирних кислот відносяться:

- а) 18-атомні кислоти сімейств n-6 і n-3;
- б) 16-атомні кислоти сімейств n-6 і n-3;
- в) 17-атомні кислоти сімейств n-6 і n-3;
- г) 20-атомні кислоти сімейств n-6 і n-3

3. Скільки основних функцій виконують поліненасичені жирні кислоти:

- а) 3 функції;
- б) 4 функції;
- в) 1 функцію;
- г) 2 функції.

4. За сучасною класифікацією до поліненасичених жирних кислот входять:

- а) лінолева, ліноленова, арахідонова, ейкозапентаєнова, докозагексаєнова кислоти;
- б) лінолева, ліноленова, карбонатна, сульфідна, докозагексаєнова кислоти;
- в) лінолева, ліноленова, арахідонова, ейкозапентаєнова, метафосфатна кислоти;
- г) лінолева, бромідна, арахідонова, ейкозапентаєнова, метафосфатна кислоти.

5. Які поліненасичені жирні кислоти не синтезуються в організмі людини:

- а) лінолева, арахідонова і докозагексаєнова кислоти;
- б) лінолева, ліноленова, арахідонова кислоти;
- в) лінолева, бромідна, арахідонова кислоти;
- г) лінолева, ліноленова, карбонатна кислоти.

6. Добова потреба дорослої людини в поліненасичених жирних кислотах становить:

- а) 1–3 г;
- б) 5–7 г;
- в) 2–6 г;
- г) 7–10 г.

7. До якої групи вітамінів відносять поліненасичені жирні кислоти:

- а) вітаміни групи А;
- б) вітаміни групи В;
- б) вітаміни групи D;
- г) вітаміни групи F.

8. Вкажіть, як побудована ліолева кислота:

- а) 
- б) 
- в) 
- г) жодне твердження не правильне.

9. Вкажіть, як побудована ліоленова кислота:

- а) 
- б) 
- в) 
- г) жодне твердження не правильне.

10. Вкажіть, як побудована арахідонова кислота:

- а) 
- б) 
- в) 
- г) жодне твердження не правильне.

11. Дайте характеристику лінолевій кислоті:

- а) світло-жовта масляниста рідина, нерозчинна у воді, але добре розчинна в багатьох органічних розчинниках;
- б) світло-жовта масляниста рідина, нерозчинна у воді, та погано розчинна в органічних розчинниках;
- в) світло-жовта масляниста рідина, розчинна у воді, та нерозчинна в органічних розчинниках;
- г) світло-жовта масляниста рідина, добре розчинна у воді, але добре розчинна в багатьох органічних розчинниках.

12. Дайте характеристику арахідоновій кислоті:

- а) безбарвна масляниста рідина, яка не окислюється киснем повітря;
- б) безбарвна масляниста рідина, яка легко окислюється киснем повітря;
- в) безбарвна масляниста рідина, яка погано окислюється киснем повітря;
- г) жовта масляниста рідина, яка не окислюється киснем повітря.

13. Дайте характеристику ліноленовій кислоті:

- а) світла маслоподібними рідина;
- б) темно-жовта маслоподібними рідина;
- в) світло-жовта маслоподібними рідина;
- г) безбарвна маслоподібними рідина.

14. Яка хімічна формула лінолевої кислоти?

- а)  $C_{18}H_{32}COOH$ ;
- б)  $C_{17}H_{31}COOH$ ;
- в)  $C_{18}H_{31}COOH$ ;
- г)  $C_{17}H_{30}COOH$ .

15. Яка хімічна формула ліноленової кислоти?

- а)  $C_{18}H_{30}O$ ;
- б)  $C_{18}H_{31}O_3$ ;
- в)  $C_{18}H_{30}O_2$ ;
- г)  $C_{17}H_{30}O_2$ .

16. Яка хімічна формула арахідонової кислоти?

- а)  $C_{19}H_{32}O_2$ ;
- б)  $C_{20}H_{31}O_2$ ;
- в)  $C_{20}H_{32}O$ ;
- г)  $C_{20}H_{32}O_2$ .

17. Яка хімічна формула докозагексаєнової кислоти?

- а)  $C_{21}H_{31}COOH$ ;
- б)  $C_{20}H_{31}COOH$ ;
- в)  $C_{21}H_{30}COOH$ ;
- г)  $C_{20}H_{30}COOH$ .

18. Яка хімічна формула ейкозапентаєнової кислоти?

- а)  $C_{20}H_{31}O_2$ ;
- б)  $C_{19}H_{30}O_2$ ;
- в)  $C_{20}H_{30}O_2$ ;
- г)  $C_{20}H_{30}O$ .

19. Які поліненасичені жирні кислоти відносять до класу Омега-3?

- а) лінолева, ейкозапентаєнова, докозагексаєнова;
- б) лінолева, ліноленова, докозагексаєнова;

- в) ліолева, ліоленова, ейкозапентаєнова;
- г) ліоленова, ейкозапентаєнова, докозагексаєнова.

20. Які поліненасичені жирні кислоти відносять до класу Омега-6?

- а) ліолева, докозагексаєнова;
- б) ліолева, ейкозапентаєнова;
- в) ліолева, ліоленова;
- г) ліолева, арахідонова.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Гурінович Г. В. Біотехнологічні способи виробництва продуктів підвищеної харчової цінності : підручник / Г. В. Гурінович. – Кемерово : ЛМТ КЕМТИПП, 2002. – 130 с.
2. Використання вітамінів при виробництві м'ясних продуктів : огляд. информ. / В. М. Позняковській, А. Н. Богатирев, В. Б. Спірічев. – М. : Агронітеіммп. – 1986. – 24 с. – (М'ясна промисловість).
3. Сучасна теорія позитивного і функціонального харчування / А. А. Кочеткова, А. Ю. Колеснов, В. І. Тужілкін [та ін.] // Харчова промисловість. – 1999. – № 4. – С. 4–10.
4. Кочеткова А. А. Функціональні продукти / А. А. Кочеткова // Харчова промисловість. – 1999. – № 3. – С. 4–5.
5. Пілат Т. Л. Біологічно активні добавки до їжі (теорія, виробництво, практика) / Т. Л. Пілат, А. А. Іванов. – М. : Авваллон, 2002. – 710 с.
6. Спірічев В. Б. Збагачення харчових продуктів мікронутрієнтами : наукові підходи і практичні рішення / В. Б. Спірічев, Л. Н. Шатнюк, В. М. Позняковській // Харчова промисловість. – 2003. – № 3. – С. 10–165.
7. Шатнюк Л. Н. Харчові інгредієнти в створенні продуктів здорового харчування / Л. Н. Шатнюк // Харчові інгредієнти. Сировина і добавки. – 2005. – № 2. – С. 18–22.
8. Шендеров Б. А. Медична мікробна екологія і функціональне харчування. Ч. III: Пробіотики і функціональне харчування / Б. А. Шендеров. – М. : Грант, 2001. – 288 с.

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

## **ТЕХНОЛОГІЯ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Методичні вказівки до лабораторних занять і самостійної роботи  
для студентів денної та заочної форм навчання  
спеціальності 181 «Харчові технології»  
(спеціалізація «Технології харчових продуктів тваринного походження»)

Укладачі:  
КАМСУЛІНА Наталія Валеріївна  
ЖЕЛЄВА Тетяна Сергіївна

Відповідальна за випуск зав. кафедри технології м'яса д-р техн. наук,  
проф. М. О. Янчева

Техн. редактор Н. А. Кобилко

План 2017 р., поз. 7 /

Підп. до друку 15.05.2018 р. Один електронний оптичний диск (CD-ROM);  
супровідна документація. Об'єм даних 594 Кб. Тираж 30 прим.

Видавець і виготівник

Харківський державний університет харчування та торгівлі  
вул. Клочківська, 333, Харків, 61051.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4417 від 10.10.2012 р.