

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Факультет технології виробництва і переробки продукції
тваринництва, стандартизації та біотехнології**

Кафедра технології переробки продукції
тваринництва та харчових технологій

Методологія наукової творчості

методичні рекомендації

для виконання практичних робіт
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОП
«Харчові технології» спеціальності G13 – «Харчові технології»
денної та заочної форми здобуття вищої освіти

**Миколаїв
2026**

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету від 23.04.2026 р., протокол № 9.

Укладачі:

Т. В. Підпала – докторка сільськогосподарських наук, професорка кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій, Миколаївського національного аграрного університету;

Н. П. Шевчук – докторка філософії, доцентка кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій, Миколаївського національного аграрного університету;

Р. О. Трибрат – кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій, Миколаївського національного аграрного університету.

Рецензенти:

О. А. Ракова – директорка ТОВ Миколаївський хлібзавод №1, м. Миколаїв;

О. І. Петрова – доцента, кандидатка с.-г. наук, доцентка кафедри технології переробки продукції тваринництва та харчових технологій Миколаївського національного аграрного університету.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Практичне заняття №1. Експериментальні наукові дослідження.....	6
Практичне заняття №2. Визначення етапів наукового дослідження.....	10
Практичне заняття №3. Проведення наукових досліджень. Методи і техніка наукових досліджень.....	14
Практичне заняття №4. Методи органолептичних досліджень харчової продукції.....	17
Практичне заняття №5. Стандартизовані методи оцінки харчової продукції. Визначення білка.....	20
Практичне заняття №6. Стандартизовані методи оцінки харчової продукції. Визначення жиру.....	22
Практичне заняття №7. Стандартизовані методи оцінки харчової продукції. Визначення цукру.....	25
Практичне заняття №8. Проведення патентного пошуку. Підготовка заявки на винахід, корисну модель.....	27
Перелік рекомендованих літературних джерел.....	32

ВСТУП

Навчальна дисципліна вивчає методологію проведення наукових досліджень з метою розробки нових продуктів харчування, відповідних технологій. Використання теоретичних засад – методів та методик, дозволить здобувачам розробляти нові технології продуктів харчування високої якості, біологічної та харчової цінності; під час проведення досліджень чітко вибирати об'єкт і предмети, ставити завдання, для досягнення поставленої мети; орієнтуватися в сучасних тенденціях харчування населення України.

Завданням дисципліни є: розвинути у здобувачів здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру в сфері харчових технологій, здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, здатність проводити дослідження на відповідному рівні, здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру в сфері харчових технологій.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 2. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК 3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК).

СК 1. Здатність обирати та застосовувати спеціалізоване лабораторне і технологічне обладнання та прилади, науково обґрунтовані методи та програмне забезпечення для проведення наукових досліджень у сфері харчових технологій.

СК 2. Здатність планувати і виконувати наукові дослідження з урахуванням світових тенденцій науково-технічного розвитку галузі

СК 4. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових досліджень і проектів.

Програмні результати навчання:

РН 1. Відшуковувати систематизувати та аналізувати науково-технічну інформацію з різних джерел для вирішення професійних та наукових завдань у сфері харчових технологій.

РН 2. Приймати ефективні рішення, оцінювати і порівнювати альтернативи у сфері харчових технологій, у тому числі у невизначених ситуаціях та за наявності ризиків, а також в міждисциплінарних контекстах.

РН 4. Застосовувати статистичні методи обробки експериментальних даних в галузі харчових технологій, використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для обробки експериментальних даних.

РН 7. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері харчових технологій, зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців.

РН 10. Планувати і виконувати наукові дослідження у сфері харчових технологій, аналізувати їх результати, аргументувати висновки.

Методичні рекомендації призначені для здобувачів спеціальності G13 – «Харчові технології» денної та заочної форм навчання. Вони складені у відповідності з програмою курсу і спрямовані на: оволодіння здобувачами методологією та методами науково-дослідницької діяльності, методикою роботи з джерелами наукової, технічної та патентної інформації, організацією і проведенням досліджень під час технологічної експертизи для отримання безпечної харчової продукції; формування вміння оформляти результати наукових досліджень у вигляді рефератів, курсових та дипломних робіт, тез доповідей, статей; розвиток творчого мислення.

Для кожного практичного заняття передбачено подібну структуру викладення матеріалу, зокрема:

- теоретична складова (обговорення запитань для усної відповіді);
- практична складова (виконання практичних завдань з теми заняття, методика їх оформлення, заслуховування та оцінювання рефератів);
- самостійна робота (опрацювання додаткових запитань з теми).

Практичні заняття організовується таким чином, щоб здобувачі вищої освіти ознайомилися з теоретичним матеріалом відповідного розділу, виконали практичні та самостійні завдання і освоїли методологію наукових досліджень.

Практичне заняття №1

Тема: Експериментальні наукові дослідження

Мета заняття: ознайомитися з методикою проведення експериментальних досліджень.

Методика вивчення теми. Достовірність основних результатів і висновків наукового дослідження значно підвищується, якщо вони базуються на експериментальних даних. Термін «експеримент» означає проведення у визначених умовах серії дослідів для спостереження за станом об'єкта дослідження. Експерименти, які проводяться у різних галузях науки відповідно поділяються (хімічні, біологічні, технічні, соціологічні, педагогічні тощо). Вони в свою чергу класифікуються за наступними ознаками:

I. За способом формування умов.

1. Природний (експеримент, що передбачає проведення дослідів у природних умовах існування об'єкта дослідження). Найчастіше використовується у педагогічних, психологічних, соціальних науках.
2. Штучний (експеримент, що передбачає формування штучних умов). Використовується у технічних та природничих науках.

II. За кількістю варіантних факторів, що діють на об'єкт дослідження.

1. Однофакторний (експеримент, під час якого визначається вплив на об'єкт дослідження тільки одного змінного фактора). Це дозволяє вивчати вплив факторів по чергові. Саме класична методика експериментальних досліджень базується на серії однофакторних експериментів.
2. Багатофакторний (експеримент, під час якого на об'єкт дослідження одночасно діють декілька змінних факторів). Метод багатофакторного експерименту дає змогу отримати математичну модель процесу у вигляді рівняння, за яким оцінюють вплив на об'єкт дослідження як окремих факторів, так і їх взаємодію.

III. За методом проведення.

1. Активний (експеримент, під час виконання якого дослідник може, за своїм бажанням, змінити рівень факторів і активно втручатись у процес дослідження). У цих умовах дослідник може планувати як однофакторний, так і багатофакторний експеримент.
2. Пасивний (експеримент, яким неможливо керувати; умови проведення такого експерименту змінюються без участі дослідника). Постановка такого експерименту є простою, але точність результатів набагато нижча порівняно з активним експериментом. Рекомендації, розроблені на основі пасивного експерименту, мають значення лише для умов його проведення.

IV. За характером взаємодії засобів дослідження з об'єктом дослідження.

1. Класичний (вивчення експериментатором об'єкта дослідження за допомогою засобів дослідження (прилади, експериментальні установки).
2. Змодельований (вивчається модель досліджуваного об'єкта). Модель входить до складу експериментальної установки і може замінити не тільки об'єкт дослідження, але й умови, в яких вивчається об'єкт.

Проведення будь-якого експерименту потребує попереднього планування. *Планування експерименту* – це вибір числа та умов проведення дослідів, необхідних і достатніх для розв'язання поставленого завдання зі заданою точністю. Якщо на об'єкт дослідження одночасно діє декілька факторів, то можливі два методи планування експерименту: класичний і математичний (табл. 1).

Таблиця 1. Порівняння методів планування експерименту

Методи	
Класичний	Математичний
1. Досліджується вплив на об'єкт кожного фактора, змінюючи його значення та фіксуючи інші фактори на сталому рівні.	1. Досліджується вплив на об'єкт всіх факторів одночасно, змінюючи їх рівні за відповідним, наперед розробленим, планом.
2. Значна кількість необхідних дослідів (в т.ч. паралельних).	2. За наявності великої кількості змінних факторів значно зменшується кількість необхідних дослідів.
3. Кількість рівнянь, що описують процес, дорівнює кількості змінних факторів.	3. Для математичного опису процесу використовують одне рівняння, яке включає всі змінні фактори.

Перед проведенням експерименту підбираються необхідні для роботи прилади, обладнання, посуд, реактиви. Прилади, установки, моделі, машини, апарати, які використовуються у дослідженнях є засобами вимірювання. *Вимірювальний прилад* – це засіб вимірювання, призначений для отримання певної інформації про величину, що вивчається, у зручній для експериментатора формі.

Прилади класифікують за точністю вимірювання, стабільністю показів, чутливістю, межами вимірювання та ін. За способом відліку значення вимірювальної величини вимірювальні прилади поділяють на:

1. *Показникові*. Це прилади відлікові пристрої яких складаються зі шкали та показника. Вони дають покази без додаткових дій експериментатора, тому є найбільш поширеними. Показникові цифрові прилади (механічні, електронні) мають порівняно малу похибку. Механізм відліку таких приладів фіксує вимірювальну величину у вигляді цифр.

2. *Реєструвальні*. Вони бувають *самотишучими* (видають графік вимірювань – термограф, шлейфовий осцилограф та ін.) та *друкуючими* (вимірювання у вигляді цифр на стрічці).

Вимірювальний пристрій є системою, що складається з основних і допоміжних засобів вимірювання, які призначені для вимірювання однієї або декількох величин. Пристрій має різні засоби вимірювання і перетворювачі, призначені для одно- або багатоступеневого перетворення сигналу до того рівня, який дозволяє зафіксувати його вимірювальним механізмом. Всі записи вимірювань мають бути точними. Так, в хімії найчастіше доводиться проводити вимірювання маси, об'єму, густини, температури. *Наприклад*, якщо запис має вигляд: m (наважки) = 1,0000 г, то це означає, що зважування проводили на аналітичних вагах з точністю до однієї десятитисячної грама; якщо ж запис має вигляд: m (наважки) = 1,00 г, то зважування проводили на технічних вагах з точністю до однієї соті грама. Запис: V (розчину) = 10 мл означає, що розчин відміряний мірним циліндром, а якщо запис має вигляд V (розчину) = 10,0 мл, то об'єм виміряний градуйованою піпеткою.

При проведенні експерименту значимими цифрами є всі цифри від 0 до 9. Однак, якщо нуль стоїть з лівої сторони дробу, то не вважається значимою цифрою. Наприклад, у ряді дробів 1,005; 0,5; 0,05; 0,005 лише перший має всі чотири значимі цифри, а три інші тільки одну (їх можна записати так: $5 \cdot 10^{-1}$; $5 \cdot 10^{-2}$; $5 \cdot 10^{-3}$). Для запису значимих цифр також використовують заокруглення чисел. *Наприклад*, наважка тигля з концентратом після висушування становить 14,6073 г. Для різних цілей дана маса може бути записана з врахуванням правил заокруглення у такому вигляді: 14,607 г; 14,61 г; 14,6 г; 15 г. Для запису результатів важливо щоб всі числові значення були однієї вимірюваної величини. Наприклад: 5,25; 5,30; 5,40; 5,22 (вірно), а 5,2; 5,30; 5; 5,220 (не вірно).

Числові дані експериментів зручно записувати у *таблицю*, а також для обробки результатів вимірювань використовувати *графіки*. Графіки будуються в n -вимірному просторі, але найчастіше у 2-вимірному, тобто на площині. Побудову графіків здійснюють або на паперовому носії, або за допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel. Графіки є підставою для встановлення емпіричного співвідношення між двома величинами. Більш наглядними, ніж графіки є *діаграми*, особливо якщо вони кольорові, мають штриховку та числову інформацію. Діаграми бувають: *плоскими* у вигляді секторів і стовпчиків та *лінійними*.

Завдання 1. Планування експериментальних досліджень (складання робочого плану експерименту; етапи підготовки наукового експерименту).

Завдання 2. Розгляд основних етапів і порядку проведення експертизи харчових продуктів:

- 1) ознайомлення з супровідними документами;

2) загальний огляд партії харчових продуктів (складання акту огляду партії харчових продуктів);

3) взяття проб харчових продуктів для лабораторного аналізу;

4) проведення лабораторних досліджень (оформлення протоколів дослідження);

5) аналіз результатів і складання акта експертизи

Акт огляду партії харчових продуктів (складається з таких частин):

I. Свідчення про посаду експерта, дату і місце огляду, мету огляду.

II. Дані про партію продукту, її розміри та походження, стан тари, наявність супровідних документів і дати відвантаження і надходження партії харчових продуктів на експертизу.

III. Відомості, одержані під час огляду партії продуктів експертом, про умови її зберігання, матеріали органолептичного дослідження.

IV. Висновок експерта про оглянуту партію харчових продуктів та пропозиції щодо можливості та порядку її реалізації.

Взяття проб різних харчових продуктів: сипких продуктів; рідких продуктів; твердих продуктів.

Оформлення протоколів дослідження. Протокол (офіційний документ, на якому ґрунтується рішення експерта, слідчих, судових та арбітражних органів) складається з таких частин:

1) описової (повний опис властивостей харчових продуктів);

2) результативної (дані фізико-хімічних і мікробіологічних досліджень);

3) заключної (оцінка властивостей та якості досліджуваних проб).

Складання акта експертизи з висновком. Висновок подають у формі доповнення до акта експертизи про придатність чи непридатність партії харчових продуктів для харчування, термін та умови її реалізації і зберігання.

Контрольні запитання для самопідготовки:

1. Дайте визначення поняття «науковий експеримент».

2. Наведіть класифікацію різновидів експериментів.

3. Охарактеризуйте метод моделювання процесів дослідження.

4. Опишіть послідовність виконання експериментальних досліджень.

5. 6. Що таке «вихідні параметри»? Які вимоги до них ставляться?

7. Наведіть приклади засобів експериментальних досліджень.

8. Вимірювання під час експериментальних досліджень.

9. Які вимоги ставляться до точності вимірювань? Назвіть та охарактеризуйте показники точності вимірювань.

Практичне заняття №2

Тема: Визначення етапів наукового дослідження

Мета заняття: ознайомитися з етапами виконання науково-дослідних робіт.

Методика вивчення теми. Наукове дослідження – це чітко спланована діяльність, спрямована на розширення наявних знань і здобуття нових, на виявлення та обґрунтування законів і закономірностей навколишнього світу, яке характеризується: об'єктивністю, відтворюваністю, доказовістю, точністю. Мета наукових досліджень – всебічне, об'єктивне і ґрунтовне вивчення явищ та процесів; отримання корисних для діяльності людини результатів; впровадження їх у виробництво для підвищення його ефективності.

Наукові дослідження класифікують за цільовим призначенням на: фундаментальні (теоретичні) та прикладні (практичні), порівняльна характеристика їх наведена в таблиці 2.

Таблиця 2. Порівняння фундаментальних і прикладних досліджень

Дослідження за цільовим призначенням	
фундаментальні	прикладні
1. Відкриття нових законів природи, розкриття зв'язків між явищами й створення нових теорій	1. Створення нових або вдосконалення існуючих засобів виробництва, предметів споживання
2. Безпосереднього прибутку не приносять	2. Мають безпосередній економічний ефект
3. Дуже складні, потребують великої та тривалої підготовки	3. Визначена тривалість проведення
4. Їх використання може тривати десятиліттями	4. Допмагають впровадженню прикладних розробок у промисловість
5. Результати планувати складно	5. Піддаються плануванню
6. Основними характеристиками є теоретична актуальність, новизна, концептуальність, доказовість, перспективність, запровадження результатів у практику підвищення рівня наукових знань та відкриття нових законів природи, пов'язаний із новими оригінальними ідеями.	6. Оцінюється практична актуальність і значимість, можливість запровадження в практику. На їх основі розробляється нове обладнання, нові машини, способи організації виробництва, технологічні процеси, а також створюються лабораторні взірці чи макети виробів, речовин, сортів рослин, порід тварин, методики і методичні рекомендації тощо.

За напрямом розвитку виробництва: створення нових технологічних

процесів, апаратів, машин тощо; підвищення ефективності виробництва; покращення виробничих відносин та організації виробництва.

За місцем проведення: лабораторні – проводяться в штучних (лабораторних) умовах; промислові – проводяться в промислових (експлуатаційних) умовах.

Весь процес наукового дослідження, починаючи від творчого задуму і до оформлення наукового результату – умовно можна розподілити на ряд послідовних етапів (табл. 3).

Таблиця 3. Етапи проведення наукового дослідження

Етап	Характеристика
1. <i>Вибір теми</i>	Ознайомлення з вітчизняними і зарубіжними джерелами своєї та суміжної спеціальностей. Тема повинна мати актуальність (важливість), новизну (вклад в науку) і практичну значимість.
2. <i>Добір відповідних літературних джерел</i>	Кожне літературне джерело (книги, брошури, статті тощо) фіксується і систематизується згідно розділів наукової роботи.
3. <i>Складання змісту науково-дослідної роботи</i>	Обґрунтування теми, визначення її актуальності та новизни, постановка мети і розробка завдань.
4. <i>Формулювання гіпотези (наукового передбачення, припущення)</i>	Гіпотеза визначає напрям діяльності дослідження. Вона висувається для пояснення будь-яких явищ, процесів, причин, які зумовили даний наслідок.
5. <i>Визначення завдань (на основі сформульованих мети і гіпотези)</i>	Їх формують так: «вивчити», «виявити», «розробити». Бажано, щоб поставлені завдання були у змісті відповідних розділів роботи.
6. <i>Визначення методології дослідження</i>	Визначення методів дослідження; проведення наукового експерименту.
7. <i>Систематизація накопиченого матеріалу</i>	Проведення аналізу наукових праць, практичного досвіду, узагальнення.
8. <i>Статистична обробка результатів дослідження</i>	Аналіз отриманих даних, їх порівняння зі сформульованою гіпотезою та її уточнення.
9. <i>Складання розширеного плану НДР</i>	Відповідно до змісту напрацьованого матеріалу.
10. <i>Науково-літературне оформлення результатів дослідження</i>	Систематизація, узагальнення, науково-літературне оформлення матеріалів дослідження, формулювання загальних висновків згідно вимог

Процес виконання теоретичних і прикладних науково-дослідних робіт

включає шість основних етапів (табл. 4).

Таблиця 4. Етапи проведення теоретичних і прикладних науково-дослідних робіт

Етап	Характеристика
1. Вибір та конкретизація теми	Ознайомлення з проблемою, яка буде досліджуватися, складання короткого плану дослідження, технічного завдання, календарного плану виконання роботи, попереднє визначення очікуваного ефекту
2. Формулювання мети та завдань дослідження	Вивчення інформаційних джерел, аналіз, зіставлення, критика інформації, її узагальнення та висвітлення стану питання з теми. Формулювання методичних висновків, мети та завдань дослідження
3. Теоретичні дослідження	Вивчення фізичної суті досліджуваних об'єктів та процесів. Формулювання гіпотези; вибір, обґрунтування фізичної моделі з подальшою її матеріалізацією
4. Експериментальні дослідження	Розробка мети та завдань експерименту. Вибір засобів вимірювання, створення макетів, установок та інших засобів експерименту. Проведення експерименту. Обробка результатів
5. Аналіз і оформлення результатів	Аналіз одержаних результатів, зіставлення з теорією, виявлення розбіжностей. Формулювання наукових і виробничих висновків, складання звіту. Рецензування. Оформлення наукового твору
6. Упровадження результатів	Визначення ефективності від упровадження результатів науково-дослідної роботи

Мета дослідження – це певний очікуваний кінцевий результат, який визначає стратегію і тактику дослідження. Для досягнення мети формують завдання. Наприклад: 1) розробка нової чи удосконалення існуючої рецептури консервів; 2) удосконалення існуючого чи впровадження нового обладнання; 3) збереження поживних речовин і вітамінів при збереженні високої смакової якості готового продукту. Залежно від мети вибирають об'єкт дослідження.

В галузі технічних наук об'єктом досліджень зазвичай є машини, технологія та організаційна структура.

Завдання 1. Вибір і обґрунтування теми, формулювання мети, завдань та об'єкту дослідження курсової роботи чи курсового проекту.

Завдання 2. Складання плану науково-дослідної роботи (складання плану курсової роботи чи курсового проекту).

Зміст розрахунково-пояснювальної записки курсової роботи.

Зміст

Анотація

1. Характеристика сировини та допоміжних матеріалів
 - 1.1. Сорти
 - 1.2. Хімічний склад та харчова цінність
 - 1.3. Стандарти на сировину та допоміжні матеріали
 - 1.4. Транспортування, приймання, зберігання
 2. Опис технології виробництва
 - 2.1. Обґрунтування вибору технологічних схем
 - 2.2. Технологічні схеми виробництва
 - 2.3. Опис технологічних схем
 - 2.4. Утилізація відходів
 - 2.5. Схеми хіміко-технологічного та мікробіологічного контролю виробництва консервів
 - 2.6. Вимоги до якості готової продукції, стандарти
 3. Продуктові розрахунки
 - 3.1. Графік надходження сировини
 - 3.2. Графік роботи цеху
 - 3.3. Програма роботи цеху
 - 3.4. Розрахунок норм витрат сировини та допоміжних матеріалів
 - 3.5. Таблиця потреби в сировині та матеріалах
 - 3.6. Таблиця виходу напівфабрикату по процесах
 4. Підбір та розрахунок технологічного обладнання і технологічних площ
 - 4.1. Таблиці необхідного технологічного обладнання
 - 4.2. Розрахунок кількості обладнання періодичної дії
 - 4.3. Тепловий розрахунок
 - 4.4. Розрахунок технологічних площ
 5. Охорона праці
- Список використаної літератури
- Додатки

Контрольні запитання для самопідготовки:

1. Назвіть етапи наукових досліджень.
2. Які вимоги до вибору теми і мети дослідження?
3. Що таке об'єкт, предмет та гіпотеза дослідження?
4. Назвіть етапи виконання прикладної науково-дослідної роботи.
6. Як складається план науково-дослідної роботи.

Практичне заняття №3

Тема: Проведення наукових досліджень. Методи і техніка наукових досліджень

Мета заняття: ознайомитися з видами та етапами виконання науково-дослідних робіт і методами наукових досліджень, їх структурою та організацією.

Методика вивчення теми. Для вирішення дослідницьких завдань застосовують систему конкретних методів і технік. Вибір конкретних методів дослідження диктується характером фактичного матеріалу, умовами і метою конкретного дослідження.

Метод – це шлях, спосіб досягнення поставленої мети і завдань дослідження.

Методика дослідження це сукупність способів і прийомів пізнання, порядку їх застосування, інтерпретації отриманих з її допомогою результатів. Вона є засобом технічної реалізації різних методів.

Методи експериментально-теоретичного рівня дослідження дозволяють виявити ті чи інші достовірні факти і об'єктивні прояви під час дослідження процесів (табл. 5). За допомогою цих методів здійснюється накопичення фактів та їх перехресна перевірка. Факти мають науково-пізнавальну цінність лише, коли вони систематизовані, між ними розкриті залежності, визначені причини наслідків. Систематизація фактів та їх аналіз виконується вже у процесі спостережень, міркувань, експериментів.

На емпіричному рівні досліджень застосовуються методи:

- спостереження – це спосіб пізнання, заснований на безпосередньому сприйнятті властивостей предметів і явищ за допомогою органів чуття;
- описом називають метод фіксації ознак досліджуваного об'єкта, що визначаються, наприклад, шляхом спостереження або вимірювання;
- рахунок – це визначення кількісних співвідношень об'єктів дослідження або параметрів, що характеризують їх властивості;
- метод порівняння полягає в зіставленні ознак, властивих двом або декільком об'єктам, знаходженні відмінностей між ними або спільних рис;
- вимірювання – це визначення числового значення певної величини шляхом порівняння її з еталоном.

На теоретичному рівні досліджень застосовуються методи:

- аксіоматичний метод – це спосіб дослідження, який полягає в тому, що деякі твердження (аксіоми, постулати) приймаються без доказів і потім за певними логічними правилами з них виводяться інші знання;
- гіпотетичний метод – дослідження за допомогою наукової гіпотези;
- узагальнення – виявлення загальних властивостей і відносин предметів і явищ; визначення загального поняття, у якому відбиті істотні, основні ознаки

предметів або явищ цього класу.

Таблиця 5. Методи експериментально-теоретичного рівня дослідження

Метод	Сутність методу
1. Абстрагування	Відокремлення неістотних, другорядних властивостей, зв'язків, відношень, предметів і виділення, фіксування однієї чи декількох найважливіших рис, які особливо цікавлять дослідника. Здійснюється у два етапи: - визначаються несуттєві властивості; - досліджуваний об'єкт замінюють іншим, простішим, який представляє собою спрощену модель, що зберігає головне у складному (наприклад, ідеальний газ). Розрізняють <i>процес абстрагування</i> (сукупність операцій для отримання результату) і <i>результат абстрагування</i> (знання про деякі сторони об'єктів – абстрагування). Види абстрагування: ототожнення, конструктивізація, ізолювання, припущення можливого здійснення.
2. Аналіз і синтез	Комплексний метод дослідження: <i>аналіз</i> – це розкладання об'єкта дослідження на складові частини (природні елементи об'єкта або його властивості та відношення) і <i>синтез</i> – з'єднання окремих частин чи рис предмету в єдине ціле. Найглибше проникнути в сутність об'єкта дає змогу структурно-генетичний аналіз і синтез, який вивчає причинно-наслідкові зв'язки.
3. Індукція і дедукція	<i>Індукція</i> – це перехід від часткового до загального, коли про частину предметів класу робиться висновок стосовно класу в цілому; від окремих фактів до загальних положень. <i>Дедукція</i> – виведення одиничного, частини з якого-небудь загального положення; рух думки (пізнання) від загальних тверджень до тверджень про окремі предмети або явища.
4. Аналогія	Одержання знання про предмети і явища на основі їх подібності з іншими, тобто знання про який-небудь об'єкт переносяться на інший менш вивчений об'єкт, але схожий на перший за властивостями.
5. Моделювання (модельний експеримент)	Непрямий метод дослідження об'єктів, який базується на застосуванні моделі як засобу дослідження. Суть моделювання у заміщенні досліджуваного об'єкта іншим, спеціально для цього створеним з метою перенесення отриманих знань з моделі на оригінал. Моделі бувають: фізична модель має з оригіналом єдину фізичну природу; математична модель – це математична абстракція, яка характеризує фізичні, біологічні, технологічні чи інші процеси і базується на ідентичності математичного опису процесів в моделі та оригіналі.

Практично у будь-якій науково-дослідній роботі поряд з вибором і

обґрунтуванням теми дослідження та його виконанням важливими є етапи впровадження дослідження в практику роботи тієї чи іншої системи та оцінка їх ефективності.

Впровадження результатів наукових досліджень в практику – це початок застосування результатів НД у реальних практичних умовах, в освіті, на виробництві. Процес впровадження результатів наукових досліджень на виробництві складається з двох етапів.

1. Впровадження у виробництво. Для перевірки технологічних процесів на виробництві можуть переобладнуватись традиційні технологічні лінії з додаванням нового обладнання або виготовлятись дослідні взірці, які детально вивчаються при впливах різних механічних навантажень та інших факторів. На основі результатів такої перевірки оцінюється ефективність дослідних взірців: експлуатаційні показники якості, надійності, довговічності, собівартості, можливості серійного виробництва, необхідність переобладнання виробництва.

2. Серійне впровадження. Після досліджень на виробництві нові матеріали, технології, конструкції можуть впроваджуватись у серійне виробництво як елемент нової техніки. Для цього розробники заключають з підприємствами (організаціями) договори. Впровадження у серійне виробництво закінченого об'єкта оформляється актом, який супроводжується копіями документів, що підтверджують економічний і соціальний ефект.

Економічна ефективність характеризується, вираженими у вартісних вимірах, показниками в суспільному виробництві, сфері послуг, які отримано від використання наукових досягнень і порівняння їх з витратами на проведення дослідження. Економічна ефективність є важливим показником перспективності теми і визначається за допомогою критеріїв.

Для оцінки перспективності тем застосовують два методи:

- математичний – в його основу покладені економічні показники ефективності):

а) критерій економічної ефективності:

$$K_e = E_{\text{заг}} : V_d (1 - P_p), \quad (1)$$

де K_e – критерій економічної ефективності;

$E_{\text{заг}}$ – загальний очікуваний економічний ефект від впровадження (грн);

P_p – вірогідність ризику (встановлюється на основі наукового прогнозу);

V_d – витрати на наукові дослідження (грн).

Величина K_e повинна бути в межах 1,5...2,0 грн. на 1,0 грн. витрат. Чим вищий K_e , тим перспективніша тема.

б) критерій оцінки економічної ефективності – використовують для великих обсягів продукції та тривалих термінів її впровадження):

$$K_e = V_{\text{п}} \sqrt{T} : V_{\text{заг}}, \quad (2)$$

де K_e – критерій оцінки економічної ефективності;

V_n – вартість продукції за рік після освоєння результатів НД і впровадження їх у виробництво (грн);

T – термін виробничого впровадження (роки);

$V_{\text{заг}}$ – загальні витрати на виконання НД, дослідне і промислове освоєння продукції та річні витрати на її виготовлення за новою технологією (грн).

- експертних оцінок, для цього використовується бальна шкала оцінювання теми за певними критеріями перспективності групою спеціально підібраних висококваліфікованих експертів (з 7-15 осіб). Тема, яка набере найбільше балів, тобто отримає максимальну підтримку експертів, вважається перспективною. Даний метод використовується при оцінці великих тем.

2. Науково-технічна ефективність характеризує приріст нових наукових знань, призначених для подальшого розвитку науки і техніки.

3. Соціальна ефективність виявляється у підвищенні життєвого рівня людей, розвитку культури, науки і освіти, поліпшенні екологічних умов, розвитку охорони здоров'я тощо.

Завдання 1. Методика наукового дослідження (підбір методів дослідження для курсової роботи чи курсового проекту).

Завдання 2. Оцінка ефективності дослідження. Види ефективності наукових досліджень (оцінка ефективності курсової роботи чи курсового проекту).

Контрольні запитання для самопідготовки:

1. Що таке метод наукового пізнання?
2. Як класифікують методи дослідження?
3. Охарактеризуйте методи емпіричного рівнів дослідження.
4. Охарактеризуйте методи теоретичного рівнів дослідження.
5. Охарактеризуйте методи експериментально-теоретичних досліджень.
6. Що таке модельний експеримент? Коли його використовують?
7. Методики визначення показників якості вихідної сировини
8. Як оцінюють ефективність наукових досліджень?
9. Як оцінюють перспективність теми дослідження?

Практичне заняття №4

Тема: Методи органолептичних досліджень харчової продукції

Мета заняття: ознайомитися та освоїти методи органолептичних досліджень харчової продукції.

Матеріальне забезпечення. Зразки молочної, м'ясної, кулінарної продукції, дегустаційні листи.

Методика вивчення теми. Органолептична оцінка дозволяє відрізнити

високоякісний продукт від неякісного, фальсифікований від натурального. Вона широко використовується на етапі обговорення наукових експериментів і виробничих випробувань нових технологічних прийомів і режимів.

Дана оцінка проводиться за допомогою зору, слуху, нюху, дотику і смаку. Органолептична оцінка деяких показників якості харчових продуктів перевищує за швидкістю і чутливістю застосовувані дотепер апаратурні методи, основою яких є складна і найчастіше трудомістка лабораторна методика.

Під час оцінки якості харчових продуктів користуються терміном «органолептична властивість», зважаючи на визначення якості, що сприймається органами почуттів. Висока органолептична властивість продукту свідчить про те, що він має привабливий вигляд, приємний аромат і виражений смак. Органолептичну оцінку проводять шляхом дегустації – випробування. Під час визначення якості певного виробу органолептичним методом враховують і оцінюють умовно один чи кілька якісних показників.

Органолептична оцінка зовнішнього вигляду, кольору, текстури, смаку, запаху продукту з метою визначення його якості проводиться групою осіб під час дегустації.

Методом бальної оцінки зазвичай оцінюють низку якісних показників згідно з умовно прийнятою багатобальною системою. Результат виражається балом шкали, що відповідає різним рівням якості.

Методом бальної оцінки оцінюють лише один продукт, визначаючи послідовно органолептичні показники. Основою бальної оцінки є проста залежність між якістю і відповідною їй оцінкою в балах.

Дегустатор проводить абсолютну чи відносну порівняльну оцінку за еталоном, що зберігся в його пам'яті, або за наочним еталоном. До характеристики цього еталона мають входити всі якісні показники, важливі для даного продукту і для якісної категорії досліджуваного продукту. Ці показники складають у логічній послідовності. Спочатку ураховуються показники, зумовлені зором, нюхом і дотиком. Потім властивості, що оцінювач визначає лише за допомогою дегустації – це соковитість, крихкість, роздрібнення, смак і такі специфічні показники, як солоність м'ясних, рибних, овочевих і квашених продуктів, кислотність вин, прогірклість жирів тощо.

Метод бальної оцінки передбачає такі рівні якості:

- 1 бал – дуже погана якість;
- 2 бала – незадовільна;
- 3 бала – задовільна;
- 4 бала – добра;
- 5 балів – дуже добра.

За 5-бальної системи зазвичай користуються цілими балами і відносять досліджувану пробу до однієї визначеної якісної категорії. Однак у деяких

випадках дозволяється встановлювати, що певний показник має інтенсивність, розташовану між двома балами і додавати 0,5 балів.

Для точності оцінки якості слід дотримуватися таких умов:

1. Конкретно і точно формулювати відчуття, що сприймаються органами чуттів при дегустації продукту.

2. Дегустатори повинні користуватися однаковими якісними визначеннями при дегустації продукту.

Харчовий продукт оцінюють щодо його запаху, зовнішнього вигляду і смаку, окремо оцінюють колір, стан поверхні та інші властивості залежно від класифікації продукту. У багатьох продуктах оцінюється консистенція і твердість, наприклад фруктів, ковбасних виробів, сирів. Це вимагає відповідного диференціювання якісної специфікації.

Проводячи зорову оцінку, а також оцінку дотиком, одночасно визначають запах продукту, а потім розпочинають оцінювання за допомогою пробування на смак, що дозволяє отримувати складні відчуття соковитості, крихкості та смаку продукту. Наприкінці оцінки зосереджують увагу на спеціальних властивостях продукту, таких як ступінь солоності чи солодкості, подрібнення помелу, а також липкості.

Під час визначення бальної шкали для оцінки крихкості, соковитості, також ступеня про солоності не подрібнених м'ясних продуктів необхідно щораз суворо підкреслювати, яка частина проби має бути використана для оцінки. Необхідно гарантувати морфологічну однорідність проби.

Оцінка органолептичних властивостей продукту може бути виражена визначенням сумарного або середнього балу і визначенням балу з урахуванням коефіцієнтів важливості.

Оцінка якості продукту зазвичай характеризується підсумовуванням балів окремих якісних показників. Якщо загальна оцінка виведена підсумовуванням бальних оцінок кольору, запаху, консистенції, соковитості і смаку, то продукт із більш слабо вираженим смаком, але з гарними іншими якісними властивостями може загалом одержати гарну середню бальну оцінку.

Завдання 1. Провести органолептичну оцінку молочних і м'ясних продуктів та кондитерських виробів.

Завдання 2. Визначити харчову цінність молочних і м'ясних продуктів та кондитерських виробів за результатами органолептичної оцінки.

Контрольні запитання для самопідготовки:

1. Дайте визначення поняттям «органолептична оцінка», «сенсорний аналіз», «органолептичний аналіз», «органолептична оцінка».

2. Які оцінюють показники під час дегустації харчового продукту?

3. Дайте характеристику органолептичним показникам.

4. Які існують групи органолептичної оцінки якості харчового продукту?
5. Яка існує система оцінювання органолептичної оцінки?

Практичне заняття №5

Тема: Стандартизовані методи оцінки харчової продукції. Визначення білка.

Мета заняття: ознайомитися та засвоїти стандартизовані методи визначення білка в харчовій продукції.

Матеріальне забезпечення. Зразки молочної, м'ясної, кулінарної продукції.

Методика вивчення теми. Для визначення загального азоту найбільшого поширення одержали хімічні методи, що ґрунтуються на окислюванні органічних речовин до вуглекислого газу, води й аміаку з наступним визначенням азоту за кількістю аміаку, що утворився в процесі окислювання.

Для визначення білка в м'ясі та м'ясних продуктах використовують фотометричний метод. Проведення випробування. Готують реактиви:

- перший – 10 г фенолу й 0,05 г нітропрусиду натрію розчиняють у дистильованій воді;
- другий – 5 г гідроокису натрію розчиняють у дистильованій воді, охолоджують, додають розчин гіпохлориту натрію з розрахунку його вмісту 0,42 г/дм³, або 0,2 г дихлоризоціангідрату натрію, об'єм колби заповнюють до позначки дистильованою водою;

Готують вихідний розчин гіпохлориту натрію (150 г хлорного вапна перемішують із 250 см³ дистильованої води; 105 г вуглекислого натрію розчиняють у 250 см³ дистильованої води; обидва розчини з'єднують, постійно помішуючи). Будують градувальник графік.

Частину здрібненої середньої проби кладуть у бюксу, закривають кришкою, зважують. З бюкси відбирають 0,4-0,5 г продукту на аркуш беззольного фільтра й разом з ним поміщають у колбу К'ельдаля. Бюксу закривають, зважують і за різницею мас розраховують точну масу продукту. Такий же аркуш фільтра кладуть у контрольну колбу К'ельдаля. В обидві колби додають 10 см³ концентрованої сірчаної кислоти, 1-2 г сірчаноокислого калію й проводять мінералізацію, періодично для інтенсивності процесу додаючи перекис водню. Після мінералізації колби охолоджують, вміст кількісно переносять у вимірювальні колби місткістю 250 см³, об'єм заповнюють до позначки й усе перемішують. 5 см³ мінералізату переносять у колбу місткістю 100 см³ і заповнюють до позначки дистильованою водою. Далі проводять кольорову реакцію, для цього 1 см³ удруге розведеного мінералізату переносять у пробірку, додають 5 см³ реактиву 2, вміст пробірки перемішують і через 30 хв. визначають

оптичну густину розчинів на спектрофотометрі за довжини хвилі 625 нм або на фотоелектроколориметрі із застосуванням червоного світлофільтра (вимірювання проводиться в порівнянні з контрольним розчином, що готували одночасно, використовуючи для цього контрольний мінералізат). За отриманим значенням оптичної густини за допомогою калібрувального графіка знаходять концентрацію азоту. Масову частку білка визначають розрахунковим шляхом на підставі отриманого значення концентрації азоту.

Визначення білка в свіжому молоці (кислотність не вище 20о Т) проводять *методом формольного титрування*. Готують прилади (блок автоматичного титрування підключають до аналізатора й до мережі, прогрівають 10 хв.; дозатор блоку заповнюють розчином гідроксиду натрію; потенціометричний аналізатор налаштовують на діапазон вимірів рН, що містить рН = 9; блок автоматичного титрування налаштовують на точку еквівалентності, яка дорівнює 9 одиницям рН, подачу розчину за краплями, починаючи із рН = 4 й 30-секундну витримку після досягнення точки еквівалентності). Визначають поправку до результатів вимірів масової частки білка методом формольного титрування. Для проведення випробування у склянку наливають 20 см³ молока й опускають у нього стрижень магнітного змішувача. Склянку встановлюють на магнітний змішувач, вмикають його двигун й електроди потенціометричного аналізатора занурюють у молоко. Натискають кнопку «пуск» блоку автоматичного титрування, а через 2-3 с. – кнопку «витримка». Розчин гідроксиду натрію при цьому починає надходити з дозатора блоку в склянку з молоком, нейтралізуючи останнє. Після досягнення точки еквівалентності (рН = 9) і з ходом часу витримки (30 с) процес, нейтралізації автоматично припиняється, а на панелі блоку автоматичного титрування засвідчується сигнал «кінець». Після цього вимикають кнопки «пуск» і «витримка», визначають кількість розчину луку, витраченого на нейтралізацію молока до внесення формальдегіду, і додають у склянку 5 см³ формальдегіду. Після закінчення 2-2,5 хв. знову натискають кнопки «пуск» і «витримка». Після закінчення процесу визначають загальну кількість розчину, витраченого на нейтралізацію. Паралельно проводять контрольне дослідження з нейтралізації суміші 20 см³ води і 5 см³ розчину формальдегіду. Масову частку білка обчислюють розрахунковим шляхом на основі кількості розчину, витраченого на нейтралізацію молока до й після внесення формальдегіду.

Контрольні запитання для самопідготовки:

1. Які методи використовують для визначення білка у м'ясі?
2. Які методи використовують для визначення білка у м'ясних продуктах?
3. Які методи використовують для визначення білка у свіжому молоці?

Практичне заняття №6
Тема: Стандартизовані методи оцінки харчової
продукції. Визначення жиру

Мета заняття: ознайомитися та засвоїти стандартизовані методи визначення жиру в харчовій продукції.

Матеріальне забезпечення. Зразки молочної, м'ясної, кулінарної продукції.

Методика вивчення теми. Для визначення жиру в харчових продуктах використовують хімічні та фізико-хімічні методи, сутність яких полягає в екстракції його яким-небудь органічним розчинником (хлороформ, сірчаний естер (ефір) тощо) з наважки продукту. Після екстракції разом із жиром з наважки витягаються і супутні йому речовини (фосфатиди, естери (ефіри) тощо).

Одержавши розчин жиру, визначають масу жиру в ньому за допомогою таких методів:

- гравіметричний метод із екстракцією жиру сумішшю хлороформу й етилового спирту (продукти переробки плодів та овочів);
- гравіметричний метод з екстракцією жиру бензином;
- рефрактометричний метод;
- екстракційний метод (продукти переробки плодів та овочів, консерви м'ясні та м'ясо-рослинні);
- гравіметричний метод визначення жиру (контрольний метод) у молоці;
- кислотний метод визначення масової частки жиру в молоці й молочних продуктах;
- оптичний (турбідимічний) метод визначення масової частки жиру в сирому молоці;
- екстракційний метод визначення масової частки жиру в сичугових і плавлених сирах;
- рефрактометричний метод визначення масової частки жиру в кондитерських виробих і напівфабрикатах (у шоколаді, шоколадних напівфабрикатах, праліне, борошняних кондитерських виробих, оздоблювальних і випечених напівфабрикатах, халві тощо);
- рефрактометричний метод визначення масової частки жиру в кондитерських виробих на кшталт ірису, вершкової помадки, вершкової тягучки, цукерок «Старт», «Корівка» та ін.;
- екстракційно-ваговий метод визначення масової частки жиру в борошняних кондитерських виробих і оздоблювальних та випечених напівфабрикатах;
- екстракційно-ваговий метод.

Гравіметричний метод із екстракцією жиру сумішшю хлороформу й

етилового спирту. Готують екстрагувальну суміш (ЕС) (два об'єми хлороформу і один об'єм етилового спирту) і установку екстрагування жиру. Підготовлену пробу додатково гомогенізують, беруть наважку масою близько 2 г, переносять у фільтрувальну лійку з поділками за допомогою 5 см³ етилового спирту (за наявності в продукті молочного жиру додають 2 краплі оцтової кислоти), суміш витримують 10 хв., доливають 20 см³ ЕС, струшують 2 хв., відсмоктують отриманий екстракт.

Екстракцію повторюють двічі, додаючи по 15 см³ ЕС і струшуючи 1 хв. Екстракти із приймача за допомогою 10 см³ ЕС кількісно переносять у лійку з поділками місткістю 1000 см³, доливають 100 см³ дистильованої води та додають 3 г хлористого натрію. Лійку з умістом струшують 2 хв., нижній, хлороформовий шар зливають у бюксу, ставлять її на водяну баню й випаровують розчинник до зникнення запаху. Бюксу із залишком ставлять у сушильну шафу, нагріту до температури $+100\pm 5^{\circ}\text{C}$, сушать протягом 1 хв., охолоджують 25-30 хв. в ексикаторі й зважують. Отримані результати опрацьовують.

Гравіметричний метод з екстракцією жиру бензином. На початку випробування бюкси після мийки сушать на піщаній бані, охолоджують в ексикаторі й зважують. Підготовлену пробу гомогенізують, на годинникове скло беруть наважку масою близько 10 г, кількісно переносять її в циліндр екстрактора, додають збездонювальний реактив та 25 см³ бензину, вміст ретельно розтирають протягом 5 хв. Далі відбирають аліквоту екстракту, переносять її в бюксу, ставлять на водяну баню й випарюють розчинник до зникнення запаху. Бюксу охолоджують в ексикаторі й зважують. Отримані результати опрацьовують.

Рефрактометричний метод. На початку випробування призми рефрактометра протирають ватою, яка змочена водою, спиртом або естером (ефіром), висушують і перевіряють установку нульового пункту за дистильованою водою. Визначають показник заломлення 1-бромнафталіну та жиру (10 г продукту змішують із 20 см³ етилового естеру (ефіру), екстракт фільтрують, відганяють естер (ефір) і отриманий жир використовують для рефрактометрії. Підготовлену пробу гомогенізують за допомогою подрібнювача тканини. Наважку масою близько 5 г кількісно переносять із годинникового скла в порцелянову ступку за допомогою 4 г сірчаноокислого натрію, додають 2 г піску й додають від 5,5 до 6,5 г 1-бромнафталіну, розтирають близько 3 хв. і пропускають крізь паперовий фільтр. Визначають показник заломлення. Отримані результати опрацьовують.

Кислотний метод визначення масової частки жиру в молоці й молочних продуктах. У два молочні жироміри дозатором наливають по 10 см³ сірчаної кислоти й обережно, щоб уникнути змішування рідини, додають піпеткою по 10,77 см³ молока. Потім додають 1 см³ ізоамілового спирту. Рівень суміші

встановлюють на 1-2 мм нижче основи горловини жироміру, для чого дозволяється додати декілька крапель дистильованої води. Закриті пробками жироміри струшують до повного розчинення білкових речовин, установлюють пробкою вниз на 5 хв. на водяну баню при температурі $+65\pm 2^{\circ}\text{C}$, потім центрифугують протягом 5 хв., знову занурюють у водяну баню на 5 хв. і швидко роблять обчислення жиру. Отримані результати опрацьовують.

Екстракційний метод визначення масової частки жиру в сичугових і плавлених сирах. Відібрану пробу сиру подрібнюють, кладуть у порцелянову ступку й ретельно перемішують. Колбу висушують у сушильній шафі протягом 45 ± 15 хв. Безпосередньо перед використанням готують змішаний розчинник з рівних об'ємів діетилового й петролейного ефірів. Близько 2 г подрібненого сиру кладуть у бюксу, переносять у суху плоскодонну чи екстракційну колбу. У колбу з випробуваною пробкою наливають 9 ± 1 см³ соляної кислоти, витримують на киплячій водяній бані з постійним струшуванням доти, доки сир повністю не розчиниться. Після цього колбу тримають на киплячій водяній бані ще 20 хв. і охолоджують до температури $+20\pm 2^{\circ}\text{C}$. Якщо обробку сиру соляною кислотою проводять в екстракційній колбі, то а неї наливають 10 см³ етилового спирту і обережно й ретельно перемішують. Після екстракції верхній шар рідини має бути чистим і чітко відокремленим від нижнього шару. Його переносять у плоскодонну колбу шляхом декантації або за допомогою сифонної трубки. Наступні екстракції (другу і третю) проводять, додаючи по 15 см³ діетилового й петролейного ефірів. Після зникнення запахів розчинників колбу нагрівають, поставивши її на 1 годину в сушильну шафу, потім охолоджують в ексикаторі до температури $+20\pm 2^{\circ}\text{C}$ і зважують із розрахунком до 0,001 г. Наступні зважування колби проводять після висушування протягом 30-60 хв. доти, доки різниця в масі між послідовними зважуваннями не буде більше 0,001 г. Одночасно з визначенням масової частки жиру проводять контрольний дослід із 10 см³ дистильованої води.

Контрольні запитання для самопідготовки:

1. Які методи використовують для визначення жиру в харчових продуктах?
2. Які методи використовують для визначення жиру в м'ясі та м'ясних продуктах?
3. Які методи використовують для визначення жиру в свіжому молоці?
4. Які методи використовують для визначення жиру в кондитерських виробках?
5. Які методи використовують для визначення жиру в напівфабрикатах?

Практичне заняття №7
Тема: Стандартизовані методи оцінки харчової
продукції. Визначення цукру

Мета заняття: ознайомитися та засвоїти стандартизовані методи визначення цукру в харчовій продукції.

Матеріальне забезпечення. Зразки молочної, м'ясної, кулінарної продукції.

Методика вивчення теми. Для визначення вмісту цукрі у харчових продуктах використовують хімічні та фізико-хімічні методи. Хімічні методи визначення цукрів ґрунтуються на здатності цукрів окислюватися в лужному середовищі, відновлюючи при цьому інші хімічні речовини. Кількість відновленої речовини еквівалентна вмісту цукру у випробуваному розчині. Найчастіше застосовують методи, що ґрунтуються на окислюванні цукрів лужним розчином окисного з'єднання міді з урахуванням кількості відновленої міді. Рідше вдаються до методів, у яких використовують у якості окислювачів цукрі: йод, червона кров'яна сіль – фероціанід тощо.

До фізико-хімічних методів визначення цукрів належать поляриметричний, фотоелектроколориметричний і рефрактометричний.

Сутність хімічних і фізико-хімічних методів визначення цукрі в різних видах харчових продуктів:

- йодометричний метод визначення цукру (об'єкт контролю – молочні продукти: кисло-молочно-сирні вироби, креми, кисломолочні продукти морозиво, шоколадне масло);
- метод Бертрана (об'єкти контролю – фруктове масло, плодово-ягідне й ароматичне морозиво, морозиво на молочній основі, виготовлене за допомогою інвертного сиропу);
- поляриметричний метод (об'єкти контролю – молочні продукти, до рецептури яких входить цукор, кисло-молочно-сирні вироби й морозиво);
- пришвидшений фериціанідний метод визначення масової частки загального цукру (об'єкти контролю – кисломолочні продукти із плодово-ягідними наповнювачами);
- визначення сахарози перманганатометричним методом (об'єкти контролю – харчові концентрати, до рецептури яких входить цукор пісок або цукор-рафінад);
- визначення сахарози рефрактометричним методом (об'єкти контролю – харчові концентрати, у рецептуру яких входить цукор, солодкі страви, сухі продукти для дитячого й дієтичного харчування, напівфабрикати борошняних виробів, сухі сніданки);
- визначення сахарози методом інверсійної поляриметрії (об'єкти контролю

– солодкі страви, що не містять яблучного екстракту й напівфабрикати борошняних виробів.

Йодометричний метод визначення цукру. Готують розчин Фелінга № 1 та інших реактивів (1 % розчину крохмалю, 0,1Н розчину сірчатовокислого натрію, 7,3Н розчину соляної кислоти для інверсії, 0,1Н розчину йоду. Із кисломолочносирних виробів із цукром, кремів, кисломолочних продуктів із цукром, морозива із цукром, із шоколадного масла готують фільтрати. Визначення редукувальної здатності фільтрату до інверсії. У реакції беруть участь 0,1Н розчин йоду, розчин гідроокису натрію, 0,5 розчин соляної кислоти. Йод, що виділився, титрують 0,1Н розчином сірчатовокислого натрію. Після переходу кольорів титрованого розчину з бурого в жовтуватий у колбу доливають 1 см³ розчину крохмалю й продовжують титрування до зникнення синього забарвлення. Визначення редукувальної здатності фільтрату після інверсії. У реакції беруть участь 7,3Н розчину соляної кислоти для інверсії, 0,1Н розчин гідроокису натрію, 0,1Н розчин йоду, 0,5 розчин соляної кислоти. Йод, що виділився, титрують 0,1Н розчином сірчатовокислого натрію. Після переходу кольорів титрованого розчину з бурого в жовтуватий у колбу додають 1 см³ 1 % розчину крохмалю й продовжують титрування до зникнення синього забарвлення. Отримані результати опрацьовують.

Метод Бертрана. Готують розчини Фелінга № 1 та Фелінга № 2, залізоамонійних галунів, марганцевокислого калію, 7,3Н розчину соляної кислоти для інверсії. Визначення редукувальної здатності фільтрату до інверсії. У реакції беруть участь розчини Фелінга № 2 залізоамонійних галунів. Після закінчення промивання фільтрат із промивними водами титрують розчином марганцевокислого калію до блідо-рожевого забарвлення, визначаючи кількість розчину, який пішов на титрування. Визначення редукувальної здатності фільтрату після інверсії. У реакції беруть участь 7,3Н розчину соляної кислоти для інверсії, 0,1Н розчин гідроокису натрію, розчини Фелінга № 1 і Фелінга № 2, розчин залізоамонійних галунів. Для інверсії фільтрат кип'ятять. Після закінчення промивання фільтрат із промивними водами титрують розчином марганцевокислого калію до блідо-рожевого забарвлення, визначаючи кількість розчину, який пішов на титрування. Отримані результати опрацьовують.

Перманганатометричний методом. Готують насичений розчин залізоамонійних галунів, розчин марганцевокислого калію, розчини Фелінга № 1 і № 2, азбестовий фільтр, розчин соляної кислоти густиною 1,103 г/см³. У реакції під час підготовки фільтрату беруть участь розчин сірчаноокислого цинку й залізистосиньородистий калій, що сприяють звільненню зразка від розчинних у воді компонентів, що заважають визначенню цукрі. Визначення цукрів до інверсії. Розчини Фелінга № 1 і № 2 та фільтрат (по 20 см³ кожний) змішують і кип'ятять протягом 3 хв. Осаду окису міді, що випав дають трохи осісти, гарячу

рідину фільтрують крізь скляний фільтр. Колбу і фільтр промивають кілька разів окропом дистильованої води до зникнення лужної реакції промивних вод. У колбу з осадом оксиду міді доливають 20-30 см³ розчину залізоамонійних галунів. Уміст колби титрують розчином марганцевокислого калію до появи блідо-рожевого забарвлення. Далі роблять розрахунок маси цукрів до інверсії. Визначення цукрів після інверсії. Роблять інверсію цукрів у фільтраті соляної кислоти густиною 1,103 г/см³. . Розчини Фелінга № 1 і № 2 та фільтрат (по 20 см³ кожний) змішують і кип'ятять протягом 3 хв. Осаду окису міді, що випав дають трохи осісти, гарячу рідину фільтрують крізь скляний фільтр. Колбу і фільтр промивають кілька разів окропом дистильованої води до зникнення лужної реакції промивних вод. У колбу з осадом оксиду міді доливають 20-30 см³ розчину залізоамонійних галунів. Уміст колби титрують розчином марганцевокислого калію до появи блідо-рожевого забарвлення. Далі роблять розрахунок маси цукрів після інверсії. Отримані результати опрацьовують.

Контрольні запитання для самопідготовки:

1. Які методи використовують для визначення цукру в харчових продуктах?
2. Які методи використовують для визначення цукру в кисломолочних продуктах?
3. Які методи використовують для визначення цукру в морозиві?
4. Які методи використовують для визначення цукру в кондитерських виробках?
5. Які методи використовують для визначення цукру в кисломолочних продуктах з плодово-ягідними наповнювачами?

Практичне заняття №8

Тема: Проведення патентного пошуку. Підготовка заявки на винахід, корисну модель

Мета заняття: ознайомитися з основними джерелами науково-технічної інформації. Здійснити пошук наукової інформації та систематизувати її відповідно до зазначеної теми, з порядком підготовки і подачі заявки на винахід.

Матеріальне забезпечення: патентні бюлетені, наукові журнали, збірники, спеціальні випуски технічних видань, надруковані документи.

Методика вивчення теми. Серед різних видів науково-технічної інформації особливе місце займає патентна інформація. Це найважливіше джерело технічної, економічної та правової інформації.

Патент на винахід – це офіційний документ, який підтверджує авторство на винахід, пріоритет винаходу та виключне право на використання винаходу в Україні. Держава забезпечує такі охоронні документи:

- *патент на винахід* зі строком чинності 20 років, що видається після проведення кваліфікаційної експертизи заявки на відповідність винаходу умовам патентоздатності – новизні, винахідницькому рівню і промисловій придатності;
- *деклараційний патент* на корисну модель зі строком чинності 10 років, що видається без проведення кваліфікаційної експертизи під відповідальність його власника за відповідність корисної моделі умовам патентоздатності.

Патент – документ, який засвідчує визнання державою технічного рішення винаходом (винахід – це творче рішення практичної (утилітарної) задачі, технічне рішення, що є новим, корисним у господарській діяльності та може бути практично застосоване) і закріплює за особою право на цей винахід. Винаходом може бути «продукт», «процес» та «нове застосування відомого продукту чи процесу» (пристрій, спосіб, сполука, композиція, застосування пристроїв за новим, раніше невідомим призначенням та ін.).

Патентний пошук проводиться для таких цілей:

- перевірювання унікальності винаходу;
- огляд останніх новинок у галузі, що досліджується;
- з'ясування, чи не посягає винахід на чужу інтелектуальну власність;
- визначення сфер використання нового винаходу;
- пошук патентів на винахід, корисну модель;
- визначення стану досліджень у галузі, що цікавить;
- пошук додаткових інформаційних матеріалів;
- збирання інформації про конкурентів;
- знаходження вирішення технічних проблем.

Під час патентного дослідження пристрою предметами пошуку можуть бути: пристрої в цілому, принцип їх роботи, вузли та деталі, що входять до їх складу, матеріали, які використовуються для їх виготовлення, технологія виготовлення пристроїв і галузі їх можливого застосування.

Якщо об'єктом патентного дослідження є спосіб (технологічний процес), то предметом пошуку можуть бути: технологічний процес у цілому або його етапи, початкові та проміжні продукти, що використовуються під час його здійснення, а також кінцеві продукти й галузь їх застосування, устаткування, на базі якого реалізується ця технологія (спосіб).

Якщо об'єктом патентних досліджень є речовина, то предметами пошуку можуть бути: початкові матеріали, спосіб отримання, якісний і кількісний склад речовини.

Під час науково-дослідної роботи проводиться патентний пошук за Бюлетенем винаходів до меж, установлених для певної галузі (для харчових галузей 10-15 років) відповідно до регламенту пошуку (бюлетень країни та бюлетені зарубіжних країн). У наш час найбільшого поширення набула Міжнародна патентна класифікація (МПК). МПК охоплює всі галузі знань. Усі

сфери матеріального виробництва в МПК підрозділяються на розділи, класи, підкласи, групи й підгрупи. МПК налічує вісім основних розділів, які позначаються заголовними літерами латинського алфавіту:

Розділ А – задоволення життєвих потреб людини, який поділяється на класи:

A01 – сільське господарство;

A21 – хлібопечення, борошняні вироби;

A22 – скотобійна справа, переробка м'яса, обробка свійської птиці або риби;

A23 – їжа або харчові продукти; їх обробка, не віднесена до інших класів.

Класи позначаються індексом розділу з двома арабськими цифрами та підрозділяються на підкласи, що позначаються латинською буквою:

A23 В – консервація;

A23 С – виробництво молочних продуктів;

A23 D – замітники жирів, харчові олії та жири;

A23 F – кава, чай та їх замітники;

A23 G – какао, молоко, цукрові кондитерські вироби, морозиво;

A23 L – харчові продукти, не віднесені до інших підкласів.

Підкласи, у свою чергу, поділяються на групи, які позначаються, як правило, непарними цифрами. Розподілення на групи дозволяє диференціювати винаходи за певними питаннями, що полегшує пошук. Наприклад, до підкласу A23 L відносяться три основні групи:

A23 L1 – харчові продукти, їх приготування, зокрема, варіння;

A23 L2 – безалкогольні напої, сухі суміші для них, їх виробництво;

A23 L3 – консервація харчових продуктів, зокрема, пастеризація, стерилізація.

Групи підрозділяються на підгрупи, які позначаються двома арабськими цифрами (рідше – трьома). Наприклад, підклас A23 L1 має близько 70 підгруп:

A23 L1/01 – загальні способи приготування харчових продуктів;

A23 L1/04 – драгледодібні речовини, що містять, наприклад, пектин, альгінати тощо.

Підгрупи можуть бути підлеглі між собою. Ступінь взаємної підлеглості підгруп усередині однієї групи виражається зрушенням тексту рубрики вправо та визначається кількістю крапок перед текстом. Наприклад, взаємопідлеглість підгрупи A23 L1/212, A23 L1/214 і A23 L1/216 є такою:

A23 L1/212 – харчові продукти із плодів і овочів;

A23 L1/214... – із бульбових і тому подібних крохмалевмісних коренеплодів.

Найбільш популярним є патентний пошук із використанням відповідних комп'ютерних програм. Існують безкоштовні інтернет-ресурси (бази даних), які можуть допомогти в короткі терміни досягти найбільш ефективних результатів: USPTO – БД Патентного відомства США; Google Patent Search; Canadian Patents Database; Esp@cenet Європейське патентне відомство (European Patent Office); Укрпатент – БД патентів України; SIPO; Patent Abstracts of Japan (PAJ); WIPO

(World Intellectual Property Organization); Wiki-Patents; Free Patents Online.

Підготовка заявки на винахід, корисну модель. Якщо внаслідок експериментального дослідження одержано винахід, то до опублікування статті з цього питання слід подати заявку на винахід. Винаходом визнається нове, що має суттєву відмінність, технічне вирішення завдання в будь-якій галузі. Об'єктом винаходу може бути готовий пристрій, нова речовина, новий спосіб одержання виробу або речовини та застосування відомих раніше пристроїв, способів, речовин за новим призначенням.

В Україні діє Державний комітет «Держпатент», при якому працює Інститут промислової власності, що вирішує питання патентознавства та здійснює випуск «Українського Бюлетеня винаходів». Для видачі патенту до Держпатенту України подається заявка на видачу патенту.

Порядок складання заявки на видачу патенту.

1. Заява про видачу патенту. Зміст заяви містить прохання про видачу патенту, дані про авторів та їхні підписи.

2. Опис винаходу. Має розкривати сутність винаходу і повинен мати таку структуру:

- галузь техніки, до якої належить винахід;
- рівень техніки;
- суть винаходу;
- перелік фігур креслень;
- відомості, які підтверджують можливості здійснення винаходу.

3. Формула винаходу. Виражає його суть і повністю ґрунтується на описі.

4. Креслення та інші ілюстративні матеріали.

5. Реферат.

Заявка на винахід складається із заяви про видання патенту на винахід, опису винаходу з його формулою, креслень (за необхідності). Крім того, оформляють акти випробувань та довідку про творчу участь кожного зі співавторів у створенні винаходу. Усі матеріали подають у трьох екземплярах.

Опис винаходу складається в такій послідовності: заголовок, вступна частина, власне опис предмету винаходу. Спочатку зазначається назва винаходу, яка має бути точною, короткою, конкретною та відповідати суті винаходу. Вступна частина опису починається із зазначення галузі промисловості, до якої належить винахід, та місця його застосування: вказується, який відомий пристрій, спосіб або речовину пропонується вдосконалювати, які конкретні недоліки відомого пристрою, способу або речовини він призначений виправити, які цілі досягаються або які завдання вирішуються в результаті застосування винаходу.

В описі винаходу визначається його суть. Він має бути викладений настільки чітко та повно, щоб видно було його новизну та наведені в цьому розділі матеріали дозволяли здійснити запропонований винахід.

Опис закінчується формулою винаходу – викладенням суті винаходу, зробленим за певними правилами. Ця частина опису має дуже важливе значення, вона містить суть, новизну та мету винаходу.

Завдання 1. Ознайомлення з патентною літературою та патентами на винахід у підкласах: A23 B – консервація; A23 C – виробництво молочних продуктів; A23 D – замінники жирів, харчові олії та жири; A23 F – кава, чай та їх замінники; A23 G – какао, молоко, цукрові кондитерські вироби, морозиво.

Завдання 2. Порядок складання заявки на видачу патенту: заявка про видачу патенту, опис винаходу, формула винаходу, ілюстративні матеріали (огляд патентів на харчові продукти).

Завдання 3. Скласти опис винаходу на технологічний процес виготовлення продуктів харчування групи A23 L1/01 – загальні способи приготування харчових продуктів.

Контрольні запитання для самопідготовки:

1. Що таке «патент», «винахід», «корисна модель»?
2. Охарактеризуйте об'єкти патентування.
3. Як здійснювати патентний пошук?
4. Науково-технічна патентна інформація.
6. Види патентних пошуків та їх призначення.
7. Як скласти заявку на видачу патенту на винахід?
8. Яку структуру повинен мати опис винаходу?
9. Назвіть вимоги до складання формули винаходу

Перелік рекомендованих літературних джерел:

1. Ладика В. І., Шильман Л. З., Перцевой Ф. В. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник. Херсон : Олді+, 2022. 222 с.
2. Литвин С. Х., Добровольська В. В. Підготовка дослідницького проєкту та презентація результатів наукових досліджень : підручник. Київ : Ліра-К, 2022. 268 с.
3. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник / В. М. Булавинець, В. П. Горин, О. В. Квасниця [та ін.] ; за ред. В. П. Горина. Тернопіль : Осадца Ю. В., 2023. 170 с.
4. Методологія наукової діяльності : навчальний посібник / уклад. О.А. Лук'янихіна. Суми : ФОП Литовченко Є.Б., 2026. 174 с.
5. Методологія наукової творчості : конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП «Харчові технології» спец. 181 – «Харчові технології» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. : Н. П. Шевчук, О. І. Петрова, А. В. Зюзько. Миколаїв : МНАУ, 2025. 130 с.
6. Невлюдов І. Ш., Олександров Ю. М., Андрусевич А. О., Чала О. О. Основи наукових досліджень : навчальний посібник. Прага : OKTAN PRINT, 2024. 468 с.
7. Про затвердження Правил складання, подання та проведення експертизи заявки на винахід і заявки на корисну модель : Наказ Міністерства економіки України від 09.09.2024 № 23301 ; станом на 25 жовтня 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1411-24#Text>
8. Савицька Л. А., Городецька О. С., Колесник І. С., Добровольська Н. В. Методологія та організація наукових досліджень : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2023. 143 с.
9. Самсонов В. В., Сільвестров А. М., Тачиніна О. М. Методологія наукових досліджень та приклади її використання : навчальний посібник. Київ : НУХТ, 2022. 385 с.
10. Семикіна М. В., Зайченко В. В. Методологія сучасних наукових досліджень: опорний конспект лекцій з практичними кейсами / за ред. М. В. Семикіної. Кропивницький : КОД, 2025. 168 с.

Навчальне видання

МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВОЇ ТВОРЧОСТІ

Методичні рекомендації

Укладачі: **Підпала** Тетяна Василівна
Шевчук Наталя Петрівна
Трибрат Руслан Олександрович

Формат 60x84/16
Тираж __ 100 __ прим. Зам. № _____.

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету.
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.12.2020 р.