

Міністерство освіти і науки України
Одеська національна академія харчових технологій

Кафедра технології ресторанного
і оздоровчого харчування

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт з дисципліни

«Контроль якості, безпека та екологія галузі»

для студентів спеціальності 181 «Харчові технології»

ступеня вищої освіти бакалавр

Освітні програми:

«Технології ресторанного бізнесу»

«Ресторанні технології здорового харчування»

денної та заочної форм навчання

Затверджено

Радою спеціальності
181 «Харчові технології»
галузь знань 18
«Виробництво та технології»
Протокол № ____
від «____» _____ 2021 р.

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Контроль якості, безпека та екологія галузі» для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», ступеня вищої освіти бакалавр, освітньої програми «Технології ресторанного бізнесу» та «Ресторанні технології оздоровчого харчування» денної та заочної форм навчання /Укладачі: М.А. Кашкано, Я.А. Голінська / За ред. Л.М. Тележенко. – Одеса: ОНАХТ, 2021 р. – 28 с.

Укладачі: М.А. Кашкано, канд. техн. наук, доцент
Я.А. Голінська, канд. техн. наук, старший викладач

Відповідальна за випуск зав. кафедрою технології ресторанного і оздоровчого харчування Л.М. Тележенко, д-р техн. наук, професор

ВСТУП

Методичні вказівки призначені для студентів, які навчаються за навчальним планом бакалаврів спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання.

Базовими для даного курсу є дисципліни: «Біохімія з основами фізіології харчування», «Моделювання технологічних процесів харчових виробництв», «Процеси та апарати харчових виробництв».

Предметом вивчення дисципліни «Контроль якості, безпека та екологія галузі» є одержання майбутніми фахівцями сучасних знань про якість та безпечність харчової продукції, основні фактори, що впливають на якість харчових продуктів.

Підвищення рівня підготовки фахівців через засвоєння основ гігієнічних вимог до безпечності та поживної цінності продуктів харчування, володіння Законодавчою базою України, яка регламентує контроль якості та безпечності харчової продукції, застосування інструментів контролю якості та розуміння впливу діяльності харчових підприємств на навколишнє середовище.

Мета вивчення дисципліни. Метою навчальної дисципліни «Контроль якості, безпека та екологія в галузі» є:

- забезпечення високого рівня фахової підготовки, розвитку творчих здібностей студентів,
- оволодіння знаннями, уміннями і навичками та реалізація їх при виконанні дипломного проектування,
- підготовка студентів до практичного використання методів контролю якості та безпечності харчової продукції у ресторанному господарстві та харчовій промисловості,
- підвищення рівня інженерної підготовки студентів.

Мета проведення лабораторних занять полягає у тому, щоб виробити у студентів практичні навички і теоретичні знання з дисципліни «Контроль якості, безпека та екологія в галузі» та зрозуміти яким чином використовувати отримані на лекційному курсі теоретичні знання в практичній діяльності.

Майбутні фахівці повинні знати:

- класифікацію методів контролю якості та безпечності харчової продукції,
- законодавчу базу України, що регламентує якість та безпечність харчової продукції;
- основні задачі та способи сертифікації харчової продукції;
- принципи НАССР та імплементацію в закладах ресторанного господарства.

Студенти повинні вміти використовувати досягнення науково-технічних досліджень у галузі технологій ресторанного господарства; застосовувати сучасні підходи менеджмента якості в закладах ресторанного господарства; аналізувати інформацію щодо показників якості та безпечності харчової продукції відповідно до діючих стандартів; проводити дослідження в напрямку контролю показників якості та безпечності харчової продукції.

Для досягнення мети поставлені такі основні завдання:

- підготувати студентів до ефективної роботи кваліфікованими керівниками різних типів закладів ресторанного господарства;
- надати студентам професійної компетентності в сфері забезпечення якості та безпечності в галузі ресторанного господарства.

Лабораторна робота № 1

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ З УРАХУВАННЯМ ПРИНЦИПІВ НАССР

Мета роботи: Вивчення підходів до розробки заходів із забезпечення безпеки технології виробництва харчової продукції з урахуванням принципів НАССР.

Теоретичні відомості

Система НАССР - це інструмент управління, який можна застосувати до широкого кола простих та складних операцій, який не обмежується великими організаціями. Основною метою впровадження системи НАССР є забезпечення безпеки харчової продукції на всіх етапах харчового ланцюга «від лану - до столу».

Аналіз небезпечних факторів має включати:

- визначення суттєвих небезпечних факторів та заходів з контролю;
- використання аналізу небезпечних факторів для модифікації технологічного процесу або харчового продукту з метою подальшого забезпечення чи поліпшення його безпечності.

Група НАССР з урахуванням своїх знань та досвіду проводить аналіз (дослідження) небезпечних факторів з метою визначення, які з них необхідно усунути, зменшити до прийняттого рівня або попередити їх появу для виготовлення безпечних харчових продуктів.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання: розробити заходи для забезпечення безпеки технології виробництва харчових продуктів. Варіанти завдань представлені в додатку 1.

Алгоритм роботи

Задача 1. Описати принцип формування робочої групи (команди НАССР) для розроблення плану НАССР, мету та задачі роботи з проведення експертизи та контролю якості.

Задача 2. Описати продукт, виробництво якого досліджується відповідно до характеристик, які наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Опис харчової продукції

Назва продукції	Опис
Зазначення і назва нормативних документів	
Опис продукту або важливі характеристики продукту	
Рекомендації щодо подальшої обробки, необхідної перед вживанням	
Тип упаковки	
Термін зберігання	
Яким чином продукт буде реалізуватися	
Інструкції щодо етикетки	
Особливі умови реалізації	

Провести ідентифікацію небезпечних чинників, що можуть мати місце у сировині та пакувальних матеріалах під час реалізації обраної технології, результати представити у вигляді табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Ідентифікація небезпечних чинників в сировині та матеріалах

Сировина	Нормативний документ	Небезпечні чинники		
		Біологічні	Хімічні	Фізичні
Борошно пшеничне	ДСТУ 46.004-99	БГКП; МФАМ; КОЕ;	Солі важких металів	Шкідливі сторонні домішки (метало-домішки)
.....				

Задача 3. Визначити галузь застосування продукту.

Задача 4. Розробити функціональну схему технологічного процесу виробництва харчового продукту.

Задача 5. Перелічити всі потенційно небезпечні ризики, провести їх аналіз, розглянути можливі контрольні заходи. Представити у вигляді табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Потенційно небезпечні чинники на технологічних етапах виробництва

Операція технологічного процесу	Небезпечний чинник та його джерело	Види контролю

Задача 6. Визначити критичні контрольні точки (КТК) із застосуванням методу «дерева рішень» (рис.1). Результати моніторингу представити у вигляді табл. 1.4.

Таблиця 1.4 – Виявлення критичних точок контролю

Операція технологічного процесу	Питання				Чи є КТК?
	1	2	3	4	

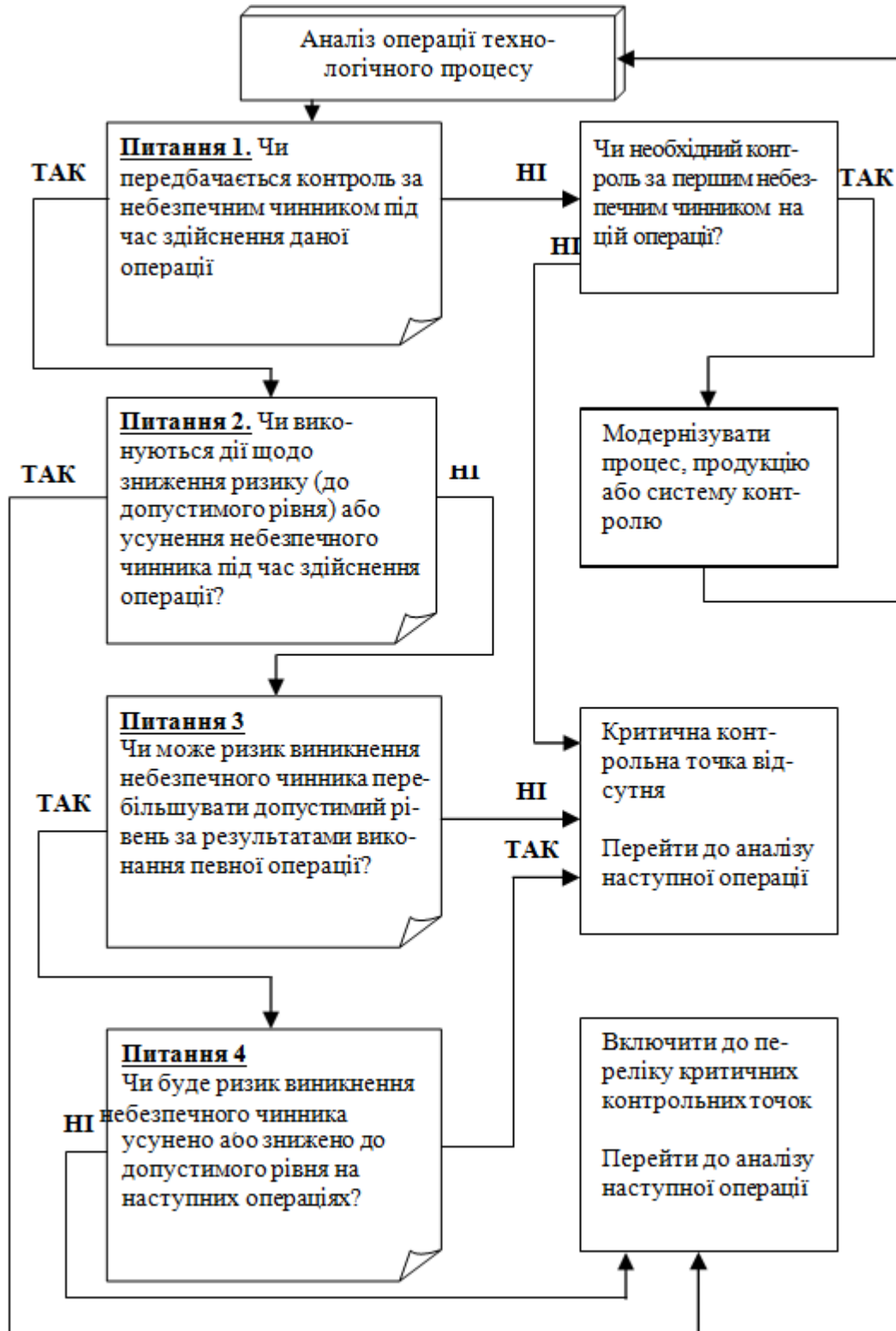


Рисунок 1.1 – Метод «дерева рішень» для визначення КТК

Задача 7. Представити специфікацію критичних меж для кожної КТК у вигляді табл. 1.5.

Таблиця 1.5 – Специфікація критичних меж для КТК

КТК	Потенційні ризики			Характеристики небезпечних чинників	Граничне значення КТК
	Б	Х	Ф		

Задача 8. Описати, яким чином має здійснюватися створення системи моніторингу для кожної КТК.

Задача 9. Описати, яким чином встановлюються заходи для ліквідування недоліків.

Задача 10. Охарактеризувати процедури перевірки (верифікації), що застосовують для перевірки правильності функціонування системи НАССР.

Задача 11. Описати, яким чином має здійснюватися документування і реєстрація даних процедури НАССР.

За результатами виконаних завдань необхідно зробити загальні висновки щодо розробки заходів із забезпечення безпеки харчових технологій з урахуванням принципів НАССР.

Питання для самоконтролю

1. Якими є основні сучасні підходи щодо отримання доброякісної сировини та продуктів харчування?
2. Яку систему самоконтролю показників безпеки повинен впровадити виробник харчової продукції на своєму виробництві?
3. В яких країнах система НАССР є загально визнаною та широко впровадженою?
4. Які основні принципи системи НАССР?
5. Які переваги впровадження системи контролю за показниками безпеки НАССР на виробництві перед існуючими методами контролю?
6. Що таке якість харчових продуктів та продовольчої сировини?
7. Охарактеризуйте показники якості харчових продуктів та продовольчої сировини.
8. Що таке безпека харчових продуктів та продовольчої сировини?
9. Охарактеризуйте показники безпеки харчових продуктів та продовольчої сировини.
10. Охарактеризуйте поняття ризик, яке застосовується в системі контролю харчових продуктів?
11. Що таке критичні межі в системі контролю харчових продуктів?
12. Що таке критична точка контролю?
13. Яка харчова продукція відноситься до неякісної?
14. Яка харчова продукція відноситься до небезпечної?

Лабораторна робота № 2

ОЦІНКА ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ПРИНЦИПІВ КВАЛІМЕТРІЇ

Мета роботи: провести комплексну оцінку якості харчових продуктів за допомогою принципів кваліметрії.

Теоретичні відомості

Оцінювання рівня якості продукції - це сукупність операцій, які включають вибір номенклатури показників якості продукції, що оцінюється, визначення значень цих показників і співставлення їх з базовими.

Оцінювання якості продукції проводиться методами прикладної *кваліметрії* – науки про вимірювання і оцінку якості продукції, завданням якої є розробка конкретних методик і математичних моделей для оцінки якості конкретних об'єктів різного виду і призначення.

Якість продукції кількісно визначається:

- технічним рівнем продукції;
- рівнем якості виготовлення продукції;
- рівнем якості продукції в експлуатації.

Під технічним рівнем продукції розуміють відносну характеристику якості продукції, основу на зіставленні значень показників, які характеризують технічну довершеність продукції, що оцінюється, у відповідності з базовими значеннями. Для знаходження значень показників якості продукції використовують дві групи методів: за способами і за джерелами отримання інформації.

Залежно від способу отримання інформації методи поділяють на: вимірвальний, реєстраційний, органолептичний і розрахунковий.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання: із застосуванням принципів кваліметрії провести порівняльну оцінку якості двох видів харчової продукції одного найменування від різних виробників (згідно з додатком 1).

Алгоритм роботи

1. Зробити моніторинг основних показників якості та побудувати «дерево властивостей» для виробу (згідно з варіантом) за прикладом (рис. 2.1).

2. Провести оцінку органолептичних властивостей згідно розробленого «дерева властивостей» за 100-бальною шкалою в рамках визначеної експертної групи. Результати оформити у вигляді табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Результати органолептичної оцінки якості

Експерти	Виріб 1					Виріб 2				
	PA ₁	PA ₂	PA ₃	PA ₁	PA ₂	PA ₃
I										
...										
Середнє значення										

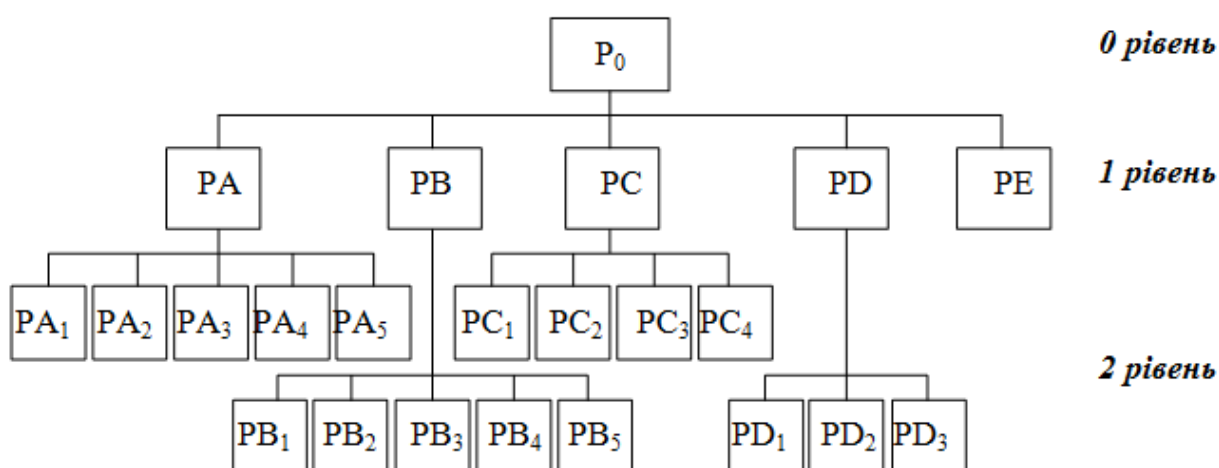


Рисунок 2.1 – Приклад побудови «дерева властивостей» для бісквітного напівфабрикату:

1- й рівень:

PA – органолептичні показники;

PB – фізико-хімічні показники;

PC – фізіологічна цінність;

PD – якість через б діб зберігання;

PE – економічні показники (відпускна ціна);

2- й рівень:

PA₁ – зовнішній вигляд; *PA₂* – колір корки; *PA₃* – стан м'якушки;

PA₄ – запах; *PA₅* – смак;

PB₁ – вологість; *PB₂* – питомий об'єм; *PB₃* – пористість; *PB₄* – стискаємість; *PB₅* – упік;

PC₁ – енергетична цінність; *PC₂* – вміст йоду; *PC₃* – вміст моно- та дисукридів; *PC₄* – показник глікемічності;

PD₁ – кришкуватість; *PD₂* – стискаємість; *PD₃* – вологість

3. З використанням відповідних методів контролю визначити значення абсолютних показників якості в межах інших груп властивостей для двох виробів одного найменування (різних виробників) згідно розробленого «дерева властивостей». Результати вимірювань оформити у вигляді окремих таблиць для кожної групи властивостей за формою табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Абсолютні показники якості виробу (найменування виробу) за групою (найменування групи властивостей)

<i>№ з/п</i>	<i>Показник якості</i>	<i>Од вимір.</i>	<i>Виріб 1</i>	<i>Виріб 2</i>
1	Вологість	%	23,5	28,7
			

4. Для органолептичних властивостей здійснити переведення отриманих абсолютних значень у відносні безрозмірні величини за допомогою графіка функції бажаності Харрінгтона (рис. 2.2).

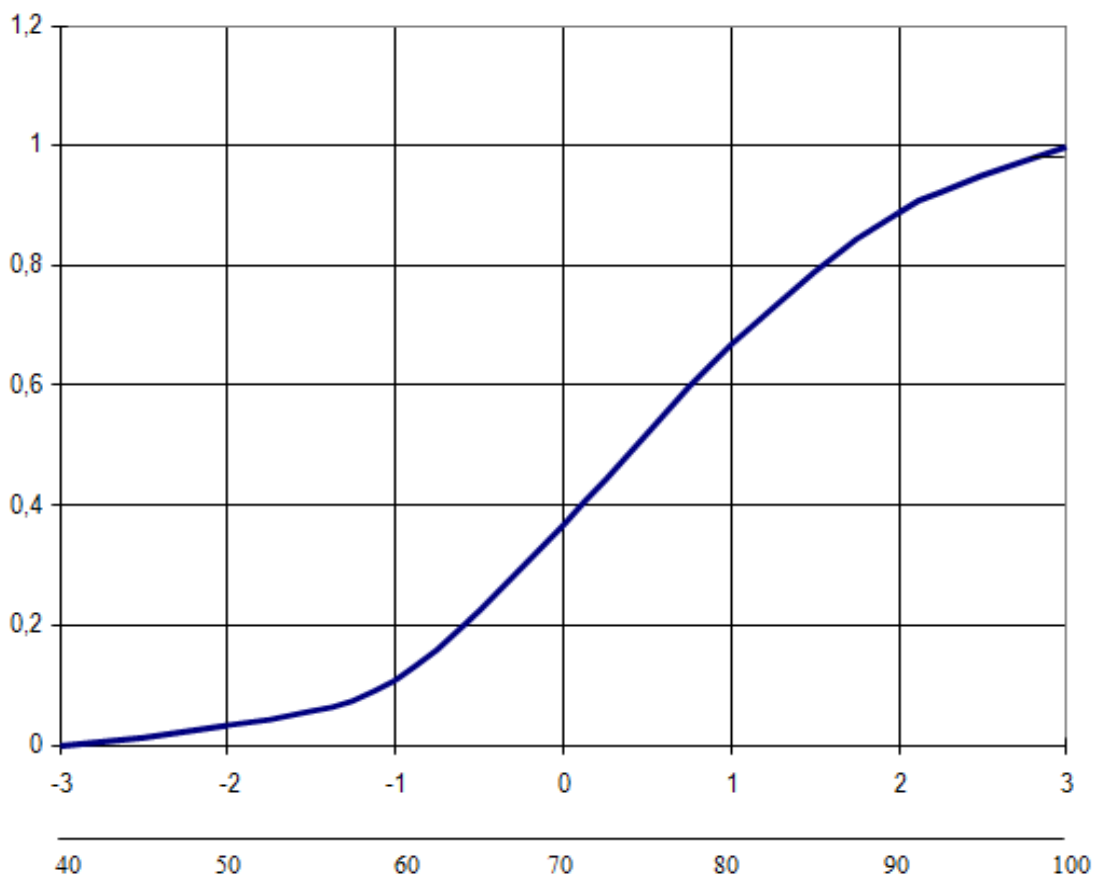


Рисунок 2.2 – Графік функції бажаності Харрінгтона

За віссю абсцис, яка є безрозмірною шкалою, поділеною на окремі нерівномірні ділянки, відкладається кількість балів, присвоєних у рамках обраних значень за окремі показники. За віссю ординат знаходяться безрозмірні оцінки показників якості одиничних властивостей. Результати оформити у вигляді табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Визначення відносних показників органолептичної оцінки якості харчових продуктів

К _{i-ті} показники якості			Відносні показники якості		
код	Виріб 1	Виріб 2	код	Виріб 1	Виріб 2
РА ₁			КА ₁		
...					

5. Встановити базові, або еталонні, або граничні значення для властивостей інших груп та занести до табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Базові показники для властивостей груп (найменування груп властивостей)

Група властивостей	Показник	Одиниці вимірювання	Значення базового показнику
Група В	РВ ₁	%	29
	РВ ₂	см ³ /г	450
	РВ ₃	%	83
		
Група С		
		

6. За результатами проведених експертиз та досліджень зробити висновки щодо якості харчової продукції.

Питання для самоконтролю

1. Як визначають сенсорні здібності експертів?
2. Етапи формування експертної комісії.
3. Принципи побудови «дерева властивостей».
4. Які властивості називають простими та квазіпростими?
5. Які правила відносять до загальних та приватних при побудові «дерева властивостей»?
6. Якою є обов'язкова вимога для визначення коефіцієнтів вагомості?
7. Що таке функція бажаності Харрінгтона?
8. Методи визначення коефіцієнтів вагомості.

Лабораторна робота № 3
ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ТА АНАЛІЗ БЕЗПЕКИ
ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Мета роботи: Аналіз шляхів формування якості та безпеки продукції ресторанного господарства.

Теоретичні відомості

Якість продукції – це сукупність характеристик та властивостей продуктів, які обумовлюють їх придатність задовольняти певні потреби відповідно до призначення.

На якість продукції впливає значна кількість чинників. Особливий вплив на забезпечення високої якості продукції припадає на етап проектування продукції, потім на процес контролю і регулювання технологічних процесів та на процес контролю якості готової продукції.

Показники якості – це якісна або кількісна характеристика властивостей продукції, що розглядається відповідно до певних умов її створення і споживання або експлуатації.

Безпечність харчових продуктів (згідно з МБТ) – відсутність токсичної, канцерогенної, мутагенної чи іншої несприятливої дії продуктів на організм людини у разі споживання їх у загальноприйнятих кількостях. Безпечність гарантується встановленням і дотриманням регламентованого рівня вмісту (відсутність або обмеження рівнів гранично допустимих концентрацій) забруднювачів хімічної та біологічної природи, а також природних токсичних речовин, що характерні для даного продукту та становлять небезпеку для здоров'я.

Безпеку харчових продуктів характеризують двома показниками:

- санітарна доброякісність
- епідемічна безпека.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Завдання: проаналізувати способи формування якості та безпечності харчової продукції згідно з варіантом (додаток 1).

Задача 1. Проаналізувати рецептурний склад страви або кулінарного виробу

(згідно варіанту) та визначити роль рецептурних компонентів в формуванні якості продукції. Результати представити у вигляді таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Аналіз рецептурного складу виробу та роль рецептурних компонентів у формуванні його якості

№з/п	Рецептурний компонент	Витрати сировини на 1 кг виробу,		Роль у формуванні якості
		кг	%	
1				
2			

Задача 2. Провести аналіз хімічного складу всіх рецептурних компонентів, результати аналізу представити у вигляді таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Аналіз хімічного складу рецептурних компонентів

№ з/п	Нутрієнти	Вміст речовини у рецептурному компоненті, г						Всього
		Крупа пшенична		Картопля			
		100 г*	РК**	1100 г	уРК	1100 г	уРК	
	Білки							
	Жири							
	Вуглеводи							
							

Примітки: * – у рецептурній кількості.

** – розрахунковий хімічний склад виробу

Задача 3. Розробити функціональну схему виробництва досліджуваного продукту (страви або кулінарного виробу).

Задача 4. Проаналізувати можливі зміни основних речовин сировини за всіма стадіями технологічного процесу. Оцінити їх роль у формуванні органолептичних і фізико-хімічних показників якості обраного продукту (страви або кулінарного виробу).

Задача 5. Результати аналізу представити у вигляді таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Аналіз змін основних речовин сировини за всіма стадіями технологічного процесу

Стадія технологічного процесу	Зміни основних речовин сировини	Який показник якості формує

Задача 6. Навести вимоги нормативної документації до органолептичних та фізико-хімічних показників якості обраного продукту (страви або кулінарного виробу).

Задача 7. Описати методи контролювання нормативних органолептичних та фізико-хімічних показників якості. Самостійно оформити показники у вигляді таблиці.

Задача 8. Проаналізувати, які показники безпеки нормуються для обраного виробу, описати методи їх контролю. Самостійно оформити показники у вигляді таблиці.

Задача 9. Зробити припущення стосовно шляхів забруднення виробу контамінантами. Враховувати можливість потрапляння контамінантів з сировиною, з оточуючого середовища, у разі порушення технологічного процесу, в процесі отримання обробки та зберігання виробу. Самостійно оформити показники у вигляді таблиці.

Задача 10. Підготувати доповідь за результатами лабораторної роботи та презентацію отриманих результатів з висновками.

Питання для самоконтролю

1. Що таке якість харчової продукції?
2. Які групи показників впливають на якість харчової продукції?
3. Класифікація показників якості харчової продукції.
4. Що таке безпечність харчової продукції?
5. Якими методами визначається безпечність харчової продукції?
6. Як рецептурний склад впливає на якість страви або кулінарного виробу?
7. Вплив технологічного процесу на показники якості страви або кулінарного виробу.
8. Які нормативні документи регламентують вимоги до показників якості та безпечності харчової продукції?

Лабораторна робота № 4

Визначення вмісту білків та аналіз амінокислотного скору продуктів харчування

Мета роботи: отримати знання про білковий склад харчової сировини, провести визначення вмісту білків в молоці та розрахувати амінокислотний скор продуктів харчування.

Теоретичні відомості

Білок - важлива частина харчування людини і тварин. Також білки виконують різні необхідні організму функції - структурну, захисну, транспортну, запасну, рухову, прискорюють біохімічні реакції, беруть участь в обміні речовин.

Харчова цінність продуктів значною мірою залежить від вмісту в них азотистих речовин, в основному, білків. Їх основне значення полягає в незамінності іншими компонентами їжі. Білки складають основу процесів життєдіяльності організму. Необхідність їх постійного оновлення лежить в основі обміну речовин. Дефіцит білка в харчовому раціоні знижує стійкість організму до інфекційних захворювань, порушує процеси кровотворення, обмін ліпідів, вітамінів та ін. У дітей у разі білкової недостатності уповільнюється ріст та розвиток розумових здібностей. Тривалий надлишок білка в харчуванні також негативно впливає на життєдіяльність організму, викликаючи надмірне збудження нервової системи, порушення обмінних процесів, перевантаження печінки та нирок.

В щоденному раціоні дорослої людини білки повинні складати приблизно 14 % загальної калорійності, поєднуючись в певному співвідношенні з іншими харчовими речовинами.

Рослинні білки засвоюються організмом не повністю в порівнянні з тваринними. Так, білки молока та яєць засвоюються на 96%, білки риби та м'яса – на 95%, білки хліба з борошна пшеничного I та II сортів – на 85%, білки картоплі, хліба з обойного борошна, бобових – на 70%. Враховуючи, що рослинні білки є менш повноцінними за вмістом незамінних амінокислот, ніж тваринні, споживання певної кількості тваринних білків є цілком необхідним. Для дорослої людини частка тваринних білків в середньому повинна складати 55 % від

загальної кількості білка в раціоні.

Склад білків є непостійним. Зазвичай білки складаються з вуглецю (50...55%), кисню (25...30%), азоту (9...15%), сірки (0,5...2,5%). Під час аналізу продуктів харчування часто під словом "білок" мається на увазі кількість загального азоту, визначеного за методом Кьельдаля, помножене на відповідний коефіцієнт перерахунку, вказаний в таблицях (в середньому – 6,25). Прийнятий він тому, що більшість білків містять 16% азоту ($100:16 = 6,25$). Для пшениці отриманий коефіцієнт 5,7, оскільки її білки містять 17,5% азоту. Для жита, ячменю, вівса, насіння соняшнику також 5,7; сої – 5,8; кукурудзи – 6,25; молока – 6,38 і так далі.

Вміст білка є одним з найважливіших показників якості продукції, що визначає його харчову цінність. Для правильного раціонального харчування необхідно знати, що міститься в продуктах харчування і в якій кількості. Класичним способом визначення білка є метод К'ельдаля.

Безпечний рівень споживання білків залежить не тільки від їх кількості у харчовому раціоні, але і від якості. За якістю усі білки поділяються на повноцінні та неповноцінні.

Біологічну цінність білків визначає:

– наявність в них незамінних амінокислот, їх співвідношення із замінимими (незамінних амінокислот 10);

– перетравлюваність ферментами в травній системі

Більшість амінокислот синтезується організмом людини. Деякі амінокислоти не синтезуються, забезпечення ними організму людини відбувається за рахунок реутилізації та надходження з їжею. Ці амінокислоти набули назви *незамінних*, або *ессенціальних*. До *незамінних амінокислот належать: валін, лізин, лейцин, ізолейцин, метіонін, треонін, триптофан та фенілаланін*. Для дитячого організму незамінними амінокислотами є також *аргінін та гістидин*.

Біологічно цінні білки містять усі незамінні амінокислоти в кількостях, необхідних для нормального розвитку організму людини.

Біологічна цінність білків тваринного походження вища, ніж рослинних

білків. Білки, що містяться в рослинах, не містять деяких незамінних амінокислот або утримують їх в недостатній кількості. Найчастіше в невеликих кількостях містяться лізин, тренін, триптофан, тому рослинні білки відносяться до неповноцінних.

Так наприклад, підраховали, що для отримання кількості незамінних амінокислот, яка міститься в 28 г курячого м'яса необхідно з'їсти 453 г картоплі.

Прийнято вважати, що "еталонний" за своїм амінокислотним складом білок міститься в яйцях, а також в материнському молоці.

Амінокислотний скор – відсотковий вміст кожної з амінокислот по відношенню до її вмісту у білку, прийнятому за стандарт (ідеальний білок).

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

4.1 . Приготування розчину білка курячого яйця

Білок одного курячого яйця вміщують в циліндр, доводять водою до 100 мл і збовтують. Суміш фільтрують через складений у 5-6 разів бинт на скляній воронці. В результаті, у фільтраті міститься яечний альбумін і невелика кількість глобуліну. Основна частина глобуліну залишається на фільтрі.

4.2. Реакції осадження білків

4.2.1. Висолювання білків

В пробірку вміщують 1 мл розчину білка, додають 2 мл насиченого розчину сульфату амонію і злегка збовтують. Випадає білий осад. Що відбувається з осадом при додаванні води?

Результат записують, роблять висновок про те, зворотне чи незворотне осадження відбувається від додавання до білків мінеральних солей.

4.2.2. Згортання білків при нагріванні

В пробірку наливають 2 мл розчину білка і нагрівають до кипіння. Спостерігають згортання. Вміст пробірки охолоджують, додають 1 мл сульфату амонію і знову нагрівають до початку кипіння. Спостерігають зміни.

Результат записують, роблять висновок про те, у чому сутність теплової денатурації і які структури білків при цьому руйнуються.

4.2.3. Осадження концентрованими мінеральними кислотами

В пробірку наливають 1 мл концентрованої HCl і обережно, по стінці додають 2 мл розчину білка. Утворюється кільце з білку, що згортається при контакті з кислотою. При струшуванні осад розчиняється. Такий самий дослід повторюють з концентрованою HNO_3 . Спостерігають, що відбувається з осадом при струшуванні.

Результат записують, роблять висновок про те, що відбувається з білками від додавання мінеральних кислот.

4.2.4. Осадження солями важких металів

У дві пробірки наливають по 3 мл розчину білка. В одну пробірку додають 1 мл розчину сульфату міді (II), а в другу – 1 мл оцтвокислого свинцю. Спостерігають утворення осадів і їх колір.

Результат записують, роблять висновок про те, що відбувається з властивостями білків при денатурації.

4.3. Визначення вмісту білка в молоці

У мірну пробірку піпеткою вміщують 1,00 мл проби молока, додають 9,00 мл розчину NaOH , струшують та витримують 10 хв.

У дві пробірки відбирають по 1,00 мл отриманої суміші, додають 1,00 мл концентрованої нітратної кислоти, перемішують і ставлять на киплячу водяну баню на 5 хв. Охолоджують при кімнатній температурі. Розчин набуває лимонно-жовтого забарвлення.

У кожну пробірку по стінці піпеткою обережно вносять 3,00 мл розчину NH_4OH і 5,00 мл дистильованої води.

Забарвлені розчини ретельно перемішують, фільтрують через паперовий фільтр і фотометрують з синім світлофільтром ($\lambda = 420 - 440 \text{ nm}$) на фоні води дистильованої.

Оптимальну товщину кювети попередньо підбирають так, щоб оптична густина складала близько 0,45.

За результатами двох паралельних вимірів розраховують середню оптичну

густину.

Масову долю білка знаходять за формулою:

$$\omega = \frac{A \cdot K}{l}$$

де A – оптична густина розчину, K – коефіцієнт (7,4%, отриманий попередньо у методі Кьельдаля і за ксантопртеїною реакцією), l – товщина кювети.

Результати записують у лабораторний журнал.

4.4. Визначення амінокислотного скору продуктів харчування

Амінокислотний скор виражають у відсотках або безрозмірною величиною, що представляє собою відношення вмісту незамінної амінокислоти в досліджуваному білку до її кількості в еталонному білку.

$$\text{Амінокислотний скор} = \frac{\text{мг амінокислоти в 1 г білка}}{\text{мг амінокислоти в 1 г еталону}}$$

Таблиця 4.1 – Амінокислотна шкала еталонного білка

Амінокислоти	Рівень, мг/г білка
Ізолейцин (Іле)	40
Лейцин (Лей)	70
Лізин (Ліз)	55
Метіонин + Цистеїн (Мет + Цис)	35
Фенілаланін + Тирозин (Фен + Тир)	60
Треонін (Тре)	40
Триптофан (Трп)	10
Валін (Вал)	50
Разом	360

4.4.1. Користуючись таблицею 4.1, підрахуйте амінокислотний скор для білків ячменю, якщо відомо, що їх амінокислотний склад (мг/г білка) становить:

Вал – 45

Іле – 56

Лей – 51

Ліз – 32

Мет +Цис – 16

Тре – 21

Трп – 12

Фен +Тир – 49

4.4.2. Користуючись таблицею 1, **підрахуйте амінокислотний скор** для **білків м'яса кролика**, якщо відомо, що їх амінокислотний склад (мг/ г білка) становить:

Вал – 50
 Іле – 41
 Лей – 82
 Ліз – 104
 Мет +Цис – 40
 Тре – 43
 Трп – 9
 Фен +Тир – 40

4.4.3. **Розрахуйте амінокислотний скор** (користуючись таблицею 4.1) та **порівняйте біологічну цінність білків телятини та пшеничного хліба**, враховуючи, що телятина містить 20,2 г білка на 100 г продукту, а хліб – 8,4 г білка на 100 г продукту.

Амінокислотний склад (мг/г білка) цих продуктів наступний:

Телятина:	Пшеничний хліб
Вал – 59	Вал – 45
Іле – 52	Іле – 36
Лей – 78	Лей – 64
Ліз – 87	Ліз – 27
Мет +Цис – 22	Мет +Цис – 27
Тре – 44	Тре – 32
Трп – 13	Трп – 12
Фен +Тир – 41	Фен +Тир – 78

Питання для самоконтролю

1. Білок – це..? Його функція в організмі людини.
2. Порівняльна характеристика рослинних і тваринних білків.
3. Що визначає біологічну цінність білків?
4. Що включає в себе склад білків?
5. Що означає поняття «еталонний» білок?
6. Амінокислотний скор – це..?

Література:

1. Архіпова, В. В. Ресторанна справа: асортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані / В. В. Архіпова, Т. В. Іванникова, А. В. Архіпова. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 286 с.
2. Герасимова, Е.Б. , Герасимов, Б.И. Метрологія, стандартизація і сертифікація: учебное пособие/ Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов – М.:ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014.
3. Радченко, Л. О. Організація виробництва на підприємствах громадського харчування / Л. О. Радченко. – Ростов н/Д: Фенікс, 2006. – 352 с.
4. Посібник для малих та середніх підприємств молокопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції НАССР. Локальні інвестиції та національна конкурентоспроможність. – К., 2010. – 200 с.
5. Гоблик-Маркович, Н. М. Безпека продуктів харчування [Електронний ресурс] / Н. М. Гоблик-Маркович, Д. І. Молнар, Т. І. Ільтьо. – Режим доступу: http://www.economyandsociety.in.ua/journal/8_ukr/20.pdf
6. Голубенко, О.А., Коник, Н.В. Экспертиза качества и сертификация кондитерских товаров учебное пособие/ О.А. Голубенко, Н.В. Коник.- М.: Альфа- М: ИНФРА-М, 2015.
7. Дубцов, Г.Г. Ассортимент и качество кулинарной и кондитерской продукции: учебное пособие/ Г.Г. Дубцов, М.Ю. Сиданова, Л.С.Кузнецова.- М.: Академия, 2010.
8. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр>

ДОДАТКИ

Додаток 1

КОРОТКА ІНСТРУКЦІЯ

з техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії кафедри ТРiОХ

Хімічні речовини при невмілому і неправильному використанні можуть стати причиною отруєння осіб, які працюють, викликати пожежу, вибух чи хімічний опік.

З метою виключення випадків травматизму при роботах у хімічних лабораторіях необхідно виконувати наступні вимоги:

1. Кожен студент до початку досліду повинен добре ознайомитися з властивостями речовин, з якими прийдеться стикатися і необхідними умовами безпечного проведення роботи з урахуванням можливих побічних реакцій.
2. При роботі у витяжній шафі, з метою більш ефективної дії вентиляції, слід підняти дверцята витяжної шафи на $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{4}$ її підйому. Після закінчення роботи необхідно щільно прикрити дверцята шафи.
3. У випадку перерви дії вентиляції всі роботи у витяжних шафах, які пов'язані з виділенням шкідливих газів, парів, треба негайно припинити.
4. Не залишати ніяких речовин у посуді без етикеток. Не робити ніяких дослідів у нечистому посуді. Посуд мити одразу ж після досліду.
5. Не залишати включених нагрівальних приладів, пальників, що горять, відкритих газових і водопровідних кранів.

Додаток 2

ЗАПОБІЖНІ ЗАХОДИ ПРИ РОБОТІ З ЇДКИМИ РЕЧОВИНАМИ

1. При змішуванні концентрованих сірчаної й азотної кислот користатися тільки тонкостінним хімічним чи порцеляновим посудом.
2. Щоб уникнути розбризкування при розведенні концентрованої сірчаної кислоти - приливати кислоту у воду, а не навпаки.
3. При попадінні кислот чи лугів на поверхню шкіри їх необхідно негайно змити сильним струменем води.
4. Їдкі луги дають опіки всіх ступенів. Тому при роботі з зазначеними розчинами необхідно застосовувати міри проти розбризкування і використовувати захисний спецодяг і запобіжні окуляри.
5. Наповнення піпеток концентрованими кислотами, лугами шляхом всмоктування ротом категорично забороняється, для цього потрібно користатися сифонами чи спеціальними піпетками з гумовою грушею.

Додаток 3

ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ З ГОРЮЧИМИ І ЛЕГКОЗАЙМИСТИМИ РЕЧОВИНАМИ

1. При роботі з горючими і легкозаймистими рідинами (сірковуглець, ефір, бензол і т.д.) необхідно виконувати такі правила:
 - а) не користуватися відкритим полум'ям для нагрівання;
 - б) не тримати ці сполуки на столах у великих кількостях;
 - в) переливати у далині від вогню, а при переливанні великих кількостей усі нагрівачі (газові й інші пальники) у приміщенні згасити;
 - г) не виливати ці речовини в раковину;
 - д) не гріти на відкритому вогні, а тільки на водяній бані.
2. При роботі з масляними банями користатися термометром і не перевищувати температуру займання горючих сполук.
3. Не нахилятися над судиною, у якій що-небудь кипить чи у яку наливається яка-небудь рідина (особливо їдка), тому що бризки можуть потрапити в очі.
4. Пробірку, у якій нагрівається рідина, тримати отвором у бік, а не до себе чи до поруч працюючого, тому що рідина внаслідок нагрівання нерідко викидається з пробірки.
5. У випадку займання горючих рідин:
 - а) негайно погасити всі пальники, виключити електронагрівальні прилади;
 - б) відставити судини з вогненебезпечними речовинами;
 - в) прикрити полум'я мокрою ковдрою, а при потребі засипати піском;
 - г) виключити вентиляційні установки;
 - д) при необхідності використовувати вуглекислотний вогнегасник;
 - е) терміново повідомити пожежну охорону (тел. 01) і керівництво факультету.

Додаток 4

ПРАВИЛА РОБОТИ З ЕЛЕКТРИЧНИМИ ПРИЛАДАМИ

1. Перед початком роботи слід перевірити справність електроприладу.
2. Перед включенням прилади повинні бути заземлені, якщо цього вимагають їхні інструкції.
3. Працювати з електронагрівальними приладами, що мають відкриту спіраль, у хімічній лабораторії категорично заборонено.
4. Перед включенням приладу необхідно перевірити справність розетки і цілісність шнурів, особливо від електроплиток.
5. При роботі з приладами, що генерують високу напругу, необхідно ретельно перевірити їх заземлення, а також не торкатися електронесучих вузлів.
6. При роботі з центрифугами центрифужні пробірки попарно врівноважувати на центрифужних вагах і поміщати в гнізда ротора друг напроти друга. При розливі проб гнізда ретельно очистити і висушити.
7. Після закінчення роботи необхідно виключити всі використані в роботі електроприлади.

Увага! Після вивчення даної інструкції у спеціальному журналі робиться відповідна відмітка, де кожен студент ставить свій підпис.

Додаток 5

Завдання для виконання лабораторної роботи № 1, 3

№ з/п варіанта	Технологія
1	Ковбаса варена
2	Ковбаса сиркопчена
3	Сир кисломолочний
4	Сир твердий
5	Майонез
6	Кетчуп
7	Йогурт
8	Кефір
9	Пряники заварні
10	Пряники сирцеві
11	Тістечка заварні
12	Тістечка бісквітні
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	Шоколад плиточний
22	Шоколад пористий
23	Зефір
24	
25	

Додаток 6

Завдання для виконання лабораторної роботи № 1, 3

№ з/п варіанта		Технологія
1	50	Салат «Осінній» зі свіжих овочів з рибою
2	56	Салат-коктейль овочевий
3	98	Філе з курки фаршироване
4	99	Рулєт м'ясний з чорносливом
5	103	Паштет з печінки
6	116	Борщ український
7	136	Суп картопляний з крупною
8	152	Суп-лапша грибна
9	167	Суп-пюре овочевий
10	208	Овочі припущені в молочному або сметанному соусі
11	212	Буряк, тушкований в сметані
12	218	Зрази картопляні
13	220	Крокети з моркви з родзинками
14	244	Морквяна запіканка з сиром кисломолочним
15	249	Перець, фарширований овочами та рисом
16	267	Пудинг манний
17	306	Риба припущена з соусом біле вино
18	328	Биточки рибні смажені «фрі»
19	420	Рулєт з цибулею та яйцем
20	428	Люля-кебаб
21	443	Рагу з індички
22	534	Соус червоний з цибулею та грибами
23	585	Компот зі свіжих плодів
24	598	Желе з плодів та ягід свіжих
25	623	Шарлотка з яблуками

