

**С. І. БУХКАЛО, Н. В. ЯКИМЕНКО-ТЕРЕЩЕНКО**

## **ІННОВАЦІЙНІ КОМПЛЕКСНІ ПРОЕКТИ ЯК СУЧАСНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННА СПРАВА» (НА ПРИКЛАДІ ДИСЦИПЛІНИ СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧУВАННЯ)**

У матеріалах статті розглянуті приклади можливостей для визначення цілей навчання студентів ВНЗ за освітньою програмою Готельно-ресторанне господарство з метою розробки комплексних дисципліни Сучасні технології харчування для складових комплексних інноваційних проектів за ситуаційними завданнями. При написанні статті використано досвід викладання дисциплін Загальні технології харчових виробництв, Харчова хімія, Сучасні технології харчування, Товарознавство та управління закупівлями, Основи проектування обладнання в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» на кафедрі інтегрованих технологій, процесів і апаратів у 2002–2024 рр. Комплексні системи визначення складових дисципліни зумовили компетентності та якість матеріалу, а питання, що розглядаються пропущені через призму власного творчого сприйняття, що робить матеріал особливо цінним. Розробки проведені з застосуванням сучасних високоефективних науково-обґрунтованих технологій виробництва різновидів майонезу, наприклад, від різновидів аналізу класифікації-ідентифікації, загальних понять та вимог до різновидів методології визначення показників рівня якості, їх оцінки через вибір алгоритмів аналізу та розрахунків на різних стадіях виробництва та застосування отриманих продуктів.

**Ключові слова:** готельно-ресторанна справа, харчова хімія, сучасні технології харчування, товарознавство та управління закупівлями, інноваційні ресторани технології, майонез, ситуаційні завдання.

### **Вступ.**

Суб'єкти готельного і ресторанного бізнесу є важливою складовою сфери послуг, яка сьогодні динамічно розвивається, посилює свою роль і значення у виробництві валового внутрішнього продукту країни. Отже, розуміння сутності сучасних технологій харчування, економічних явищ їх застосування, процесів та закономірностей виключно важливо для покращення результатів діяльності та довгострокового розвитку як всієї галузі, так й окремих її суб'єктів.

За таких умов важливого значення набуває підготовка фахівців із сучасним економічним мисленням у галузях сучасних технологій харчування [1–15], комплексним розумінням проблем різновидів діяльності суб'єктів готельного і ресторанного бізнесу.

### **Складові навчання.**

Навчальна дисципліна «Сучасні технології харчування» має на меті формування у студентів як комплексного теоретичними мислення з технології виробництва продукції ресторанного господарства так і професійними. Комплексне розуміння проблем господарсько-фінансової діяльності суб'єктів готельного і ресторанного бізнесу та опанування навичками їх практичного розв'язання – складова навчання. За результатами вивчення дисципліни студент має: 1) знати, розуміти і вміти використовувати на практиці базові поняття з теорії готельної та ресторанної справи – сучасні технології харчування, організації обслуговування споживачів та діяльності суб'єктів ринку готельних та ресторанних послуг, а також суміжних наук; 2) розуміти принципи, процеси і сучасні технології харчування, організації роботи суб'єктів готельного та ресторанного бізнесу; 3) аналізувати, інтерпретувати і моделювати на основі існуючих наукових концепцій сучасних технологій харчування

сервісні, виробничі та організаційні процеси готельного та ресторанного бізнесу; 4) розуміти економічні процеси сучасних технологій харчування та здійснювати планування, управління і контроль діяльності суб'єктів готельного та ресторанного бізнесу; 5) виконувати самостійно завдання, розв'язувати задачі і проблеми, застосовувати їх в різних професійних ситуаціях та відповідати за результати своєї діяльності ; 6) аргументовано відстоювати свої погляди у розв'язанні професійних завдань при організації ефективних комунікацій зі споживачами та суб'єктами готельного та ресторанного бізнесу; 7) розуміти вимоги до діяльності за спеціальністю, зумовлені необхідністю забезпечення сталого розвитку України, її зміцнення як демократичної, соціальної, правової держави.

### **Цілі та задачі навчання.**

В процесі вивчення дисципліни значну роль відіграють лабораторні заняття, які є активною формою аудиторної роботи студентів. Метою лабораторних занять (табл. 1, 2) є закріплення студентами знань, одержаних на лекційних заняттях, в процесі самостійної роботи і придбання практичних навичок вирішування конкретних завдань – опанування навичками їх практичного розв'язання.

Система контролю якості навчання студентів включає поточний та підсумковий контроль. Поточний контроль проводиться на лабораторних заняттях для виявлення рівня знань студентів за окремо взятий період часу. Підсумковий контроль здійснюється наприкінці семестру. Зазвичай такі інноваційні методи навчання завершуються публікацією статті або тез міжнародної конференції для кожного студента, що потребує на першому етапі визначення складових навчання за дисципліною Сучасні технології харчування та інші [16–18].

© Бухкало С.І., Якименко-Терещенко Н.В., 2024

Таблиця 1. Класифікація-ідентифікація деяких складових Силабусу за дисципліною Сучасні технології харчування (Бухкало С.І.)

№	Приклади ієрархії складових навчання за дисципліною
1	Характеристика особливостей сучасних технологій харчування як складова продукції ресторанного господарства: визначення складових за класифікацією-ідентифікацією нутриціології як науки, її мета, основні поняття теорії її концепції харчування; систематизація основних видів харчової продукції: функції їжі, взаємодія організму людини з навколишнім середовищем – основні характеристики та властивості з урахуванням ієрархії складових соціально-економічних передумов створення в Україні індустрії здорового харчування за об'єктами визначення: класична теорія харчування, теорія адекватного харчування, альтернативні теорії та концепції харчування.;
2	Нормативно-технологічна структура та документація з сучасних технологій харчування у закладах ресторанного господарства. нормативна і технологічна документація закладів ресторанного господарства з визначення класифікації-ідентифікації та характеристик різновидів харчових і дієтичних добавок; гігієнічна регламентація харчових добавок продуктах харчування; межі токсичності речовин відповідно до нормативно-технічної документації. Харчові інгредієнти – нутрицевтики, пробіотики, парафармацевтики та їх характеристики. – можливості формування складу функціональних продуктів сучасної структури харчування за прикладами основних груп.
3	Функціонально-технологічні властивості білків та вуглеводів в закладах готельно-ресторанного господарства: систематизація зміни білків під час різновидів технології переробки харчової сировини – особливості процесів денатурації і гідратації – ієрархії визначення форм зв'язку води з білками та деякі складові процесів утворення інноваційної продукції харчування – основні характеристики та властивості; систематизація зміни вуглеводів під час різновидів технології переробки харчової сировини – особливості процесів денатурації і гідратації.
4	Визначення складових та класифікації-ідентифікації зміни жирів під час зберігання харчової сировини основні поняття і технології харчування за нормативно-технічною документацією; систематизація зміни жирів під час різновидів технології переробки харчової сировини – особливості процесів виробництва; загальна класифікація-ідентифікація складових ієрархії визначення деяких процесів утворення інноваційної продукції за прикладами.
5	Визначення складових та класифікації-ідентифікації зміни ферментів під час зберігання харчової сировини основні поняття і технології харчування. Систематизація зміни ферментів під час різновидів технології переробки харчової сировини – особливості процесів виробництва. Загальна класифікація-ідентифікація складових ієрархії визначення деяких процесів утворення інноваційної продукції харчування – основні характеристики та властивості за прикладами
6	Класифікація-ідентифікація та аналіз можливостей зберігання вмісту та властивостей вітамінів і мінеральних речовин у продуктах сучасного харчування за НТД. Систематизація зміни ферментів під час різновидів технології переробки харчової сировини – особливості процесів виробництва. Загальна класифікація-ідентифікація складових ієрархії визначення деяких процесів утворення інноваційної продукції харчування за прикладами.
7	Класифікація-ідентифікація за НТД можливостей поліпшення властивостей продуктів харчування введенням інноваційних інгредієнтів: 1) зовнішнього вигляду та органолептичних характеристик; 2) регулювання кольору натуральними, синтетичними барвниками або харчовими добавками; для; 3) смакоароматичних, спецій, прянощів, приправ, ефірних олій, ароматичних есенцій; 4) природних та синтетичних підсолоджувачів, цукрозамінників та ін.; 5) регулювання консистенції – стабілізатори, згущувачі, пектинові речовини і желатин, полісахариди морські водорості, емульгатори природні та синтетичні.
8	Методи, форми визначення та аналізу різновидів функціонально-технологічних властивостей для закладів готельно-ресторанного господарства: класифікація методів, форм, комплексних характеристик сучасних технологій харчування за відповідними показниками НТД для закладів ресторанного господарства. Концепції та загальна класифікація-ідентифікація складових ієрархії визначення деяких процесів утворення та виробництва інноваційної продукції харчування – основні характеристики та властивості за прикладами.
9	Загальні характеристики сучасних технологій харчування у закладах готельно-ресторанного господарства: структура та особливості розвитку харчування за відповідними показниками НТД для закладів ресторанного господарства; продовольча безпека і виробництво продуктів харчування за сучасними теоретичними дослідженнями; структура факторів сучасного розвитку виробництва продуктів харчування – галузеві (технологічні й структурні, управлінські й правові, працересурсні та ін.), а також територіальні (регіональні, геолокаційні, соціальні) з урахуванням сталого розвитку системи виробництва та споживання за прикладами сучасних технологій харчування.
10	Сучасні-технології харчування – особливості виробництва різновидів продукції молочної галузі: класифікація-ідентифікація та аналіз можливостей – ринок молока і молочних продуктів., хімічний склад та харчова цінність молока, асортимент та характеристика молока і молочних продуктів – складові процесів технології первинної обробки молока, особливості технології механічної та теплової обробки молока; процеси нормалізації і гомогенізації молока.
11	Визначення складових та класифікації-ідентифікації технологічних основ та визначень теорії її концепції харчування. Систематизація основних видів харчової продукції: функції їжі, взаємодія організму людини з навколишнім середовищем, складові якості і безпечності харчування населення. Ієрархія складових соціально-економічних передумов створення в Україні індустрії здорового харчування за об'єктами навчання.
12	Характеристика та структура вивчення складових сучасної технології харчування: класифікація-ідентифікація та аналіз можливостей зберігання функціональних властивостей вітамінів і мінеральних речовин у інноваційних продуктах з рибної сировини. Визначення складових та класифікації-ідентифікації технологічних параметрів різновидів рибної продукції. Систематизація основних видів харчової продукції: функції їжі, взаємодія організму людини з навколишнім середовищем, складові якості і безпечності харчування населення.
13	Класифікація-ідентифікація та аналіз загальних особливостей складових різновидів сучасної кухні як технології харчування народів світу: українська, грецька, французька італійська, іспанська, англійська, болгарська, турецька, японська та американська кухні у різновидах закладів готельно-ресторанного господарства. Сучасні технології виробництва продуктів харчування: структура і особливості розвитку харчування за відповідними показниками НТД.

Таблиця 2. Класифікація-ідентифікація деяких складових прикладів експериментального аналізу та розрахунків (Бухкало С.І.).

№	Приклади ієрархії складових дослідження за дисципліною Сучасні технології харчування
1	Порівняльна характеристика органолептичних властивостей, вологості та кислотного числа для різновидів сировини сучасних технологій ресторанного господарства. Вивчення видової структури різновидів борошна за органолептичними властивостями та методиками їх визначення відповідно до НТД. Ознайомлення з особливостями сировини за експериментальним визначенням кислотності борошна, яка характеризує тривалість зберігання борошна й впливає на кислотність тіста й хліба.
2	Дослідження та аналіз порівняльної характеристики технології застосування різновидів борошна – визначення масової долі води за різновидами методів сушіння. Розвинування навичок експериментального визначення відповідно до НТД «сили» борошна за кількістю та властивостями клейковини, визначення виходу й дослідження її фізичних властивостей залежно від сорту та якості вихідного пшеничного борошна з метою розвитку ресторанного господарства України та ознайомлення із сучасними технології виробництва продуктів харчування. Сутність складових, структура та особливості розвитку харчування за відповідними показниками НТД за форматами закладів ресторанного господарства.
3	Дослідження хлібопекарних властивостей технології пробною випічкою виробів з різновидів борошна – сировини сучасних технологій харчування ресторанного господарства. Комплексне визначення видової структури різновидів борошна за технологічними властивостями та методиками показників якості відповідно до НТД. Ознайомлення з експериментальним визначенням кислотного числа, вологості та хлібобулочних і макаронних виробів.
4	Експериментальне визначення технології хлібопекарських властивостей пресованих дріжджів – нормативна документація технології для закладів ресторанного господарства. Розвинування навичок експериментального визначення хлібопекарських властивостей пресованих дріжджів: порівняльна оцінка методів вологості, кислотності, піднімальної сили, стійкості при зберіганні й ін. Ознайомлення з основними характеристиками якості сировини й хлібопекарських пресованих дріжджів відповідно до НТД залежно від сорту вихідного пшеничного борошна та особливостей проведення технологічних операцій за збірниками відповідних рецептур.
5	Дослідження різновидів технології виробництва майонезу та соусів – порівняльна характеристика для закладів ресторанного господарства. Ознайомлення з основними особливостями сучасної технології майонезу за основними стадіями виробництва, отримання навичок розрахунку компонентів сировини за рецептурою. Експериментальне визначення якості різновидів майонезу та соусів – порівняльна характеристика та принципами визначення цільових функцій дослідження за сучасними технологіями харчування відповідно до НТД.
6	Дослідження з виготовлення й аналізу технології виробництва карамельної та помадної маси на інверсному сиропі для закладів ресторанного господарства. Ознайомлення з основними особливостями технології кондитерських виробів за основними стадіями виробництва, отримання навичок розрахунку компонентів сировини за рецептурою та визначення якості різновидів продукції – порівняльна характеристика та принципами експериментального визначення цільових функцій дослідження за сучасними технологіями харчування відповідно до НТД.
7	Дослідження з сучасних технологій виготовлення й аналізу властивостей різновидів технології напівфабрикатів та продуктів для закладів ресторанного господарства. Ознайомлення з основними особливостями сучасної технології напівфабрикатів та виробів за основними стадіями виробництва, отримання навичок розрахунку компонентів сировини за рецептурою та визначення якості різновидів продукції – порівняльна характеристика та принципами експериментального визначення цільових функцій дослідження НТД за сучасними технологіями харчування.

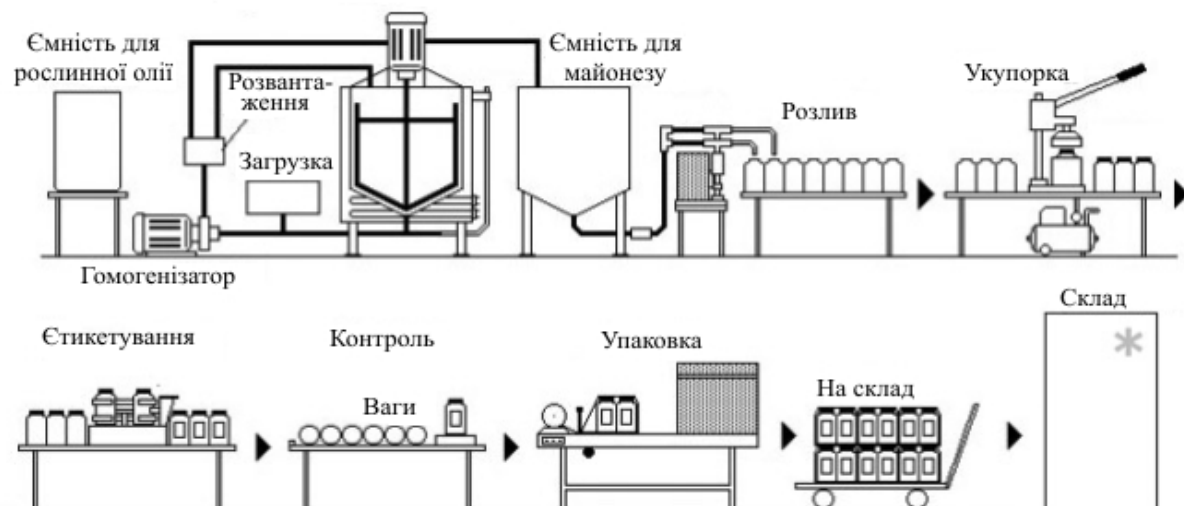


Рис. 1. Приклади технологічної схеми виробництва майонезів: класифікують за вмістом рослинного масла на три групи: 1) висококалорійні зі вмістом масла більше 55%; 2) середньокалорійні зі вмістом масла в межах 40% – 55%; 3) низькокалорійні зі вмістом масла менш 40%.

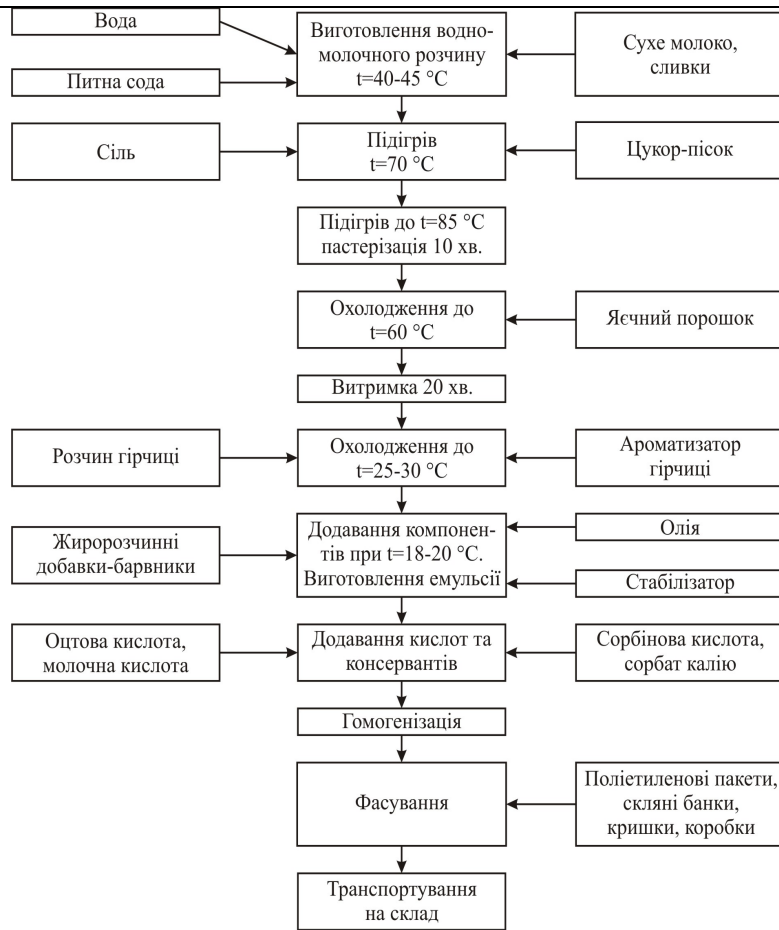


Рис. 2. Функціональна схема виготовлення майонезу

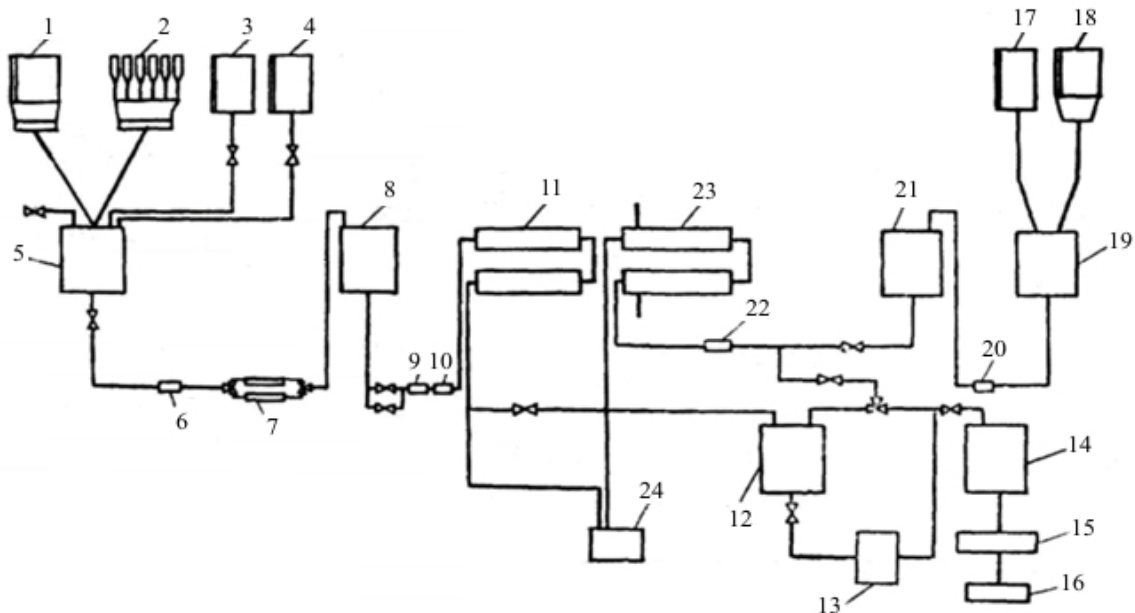


Рис. 3. Принципова схема виробництва майонезу:

1 – ємність для олії, 2 – ємності для води, 3 – ваги, 4, 5 – апарати для приготування майонезної емульсії, 6 – гомогенізатор, 7 – бак готового продукту, 8 – автомат для фасування, 9, 10, 11, 12 – насоси

Класифікація-ідентифікація ієрархії аналізу результатів навчання за дисципліною представлена за прикладами сучасних технологій харчування. Студенти визначають показники для різновидів підприємств ресторанного господарства:

1) методи контролю технологічного процесу продукції власного виробництва за алгоритмами дослідження;

2) засоби контролю технологічного процесу продукції власного виробництва закладу за алгоритмами дослідження;

класифікація-ідентифікація у таких прикладах визначена комплексними складовими описових алгоритмів навчання за освітньою програмою (ОПП):

**Постановка проблеми у загальному вигляді за прикладами об'єктів вивчення дисципліни.**

**Приклад визначення загальних відомостей про об'єкти вивчення та предмет дисципліни, ціль навчання, характеристика різновидів технології виробництва майонезу та соусів.**

**Ситуаційна задача 1** Особливості загальної характеристики. Майонез – багатокомпонентний [16–23, 26, 28] харчовий продукт, це сметаноподібна дрібнодисперсна емульсія типу «олія в воді». Його виготовляють з рафінованих дезодорованих рослинних олій з додаванням води, сухого молока, яєчного порошку, цукру, емульгатору, стабілізатору, смакових добавок і прянощів. Залежно від складу й призначення майонезу підрозділяють на:

- закусочні – столові, із пряностями, з різновидами добавок та інші;
- десертні – замість оцтової кислоти вводять лимонну, солодкі добавки (наприклад, фруктовоягідні повидла) і харчові есенції;
- дієтичні – цукор замінений ксилітом або сорбітом та інші.

За консистенцією майонезу можуть бути:

- сметаноподібними, наприклад, Провансаль, Молочний, із пряностями та інші;
- пастоподібними, наприклад, у майонез типу Провансаль додають казеїн, яєчний жовток у порошку, а частину рослинного масла заміняють гідрогенізованим жиром;
- порошкоподібними, наприклад, одержують шляхом сублімаційного або розпилювального сушіння високодисперсної майонезної емульсії, приготовленої на основі відповідних рецептурних компонентів.

Майонез виготовляють з додаванням прянощів і фруктових наповнювачів, наприклад: із хрінном, червоним перцем, коріандром, томатною пастою, лимонною есенцією, різного роду фруктовими соками та ін.

Рецептурний склад і технологія виробництва майонезу визначаються відповідно до призначення та умов використання. Залежно від призначення майонезів у їх рецептурах передбачено різну кількість олії (відповідно, отримують високо- та низькоконцентровані продукти).

Майонез як продукт сучасних технологій харчування можна розглядати за показниками високої біологічної цінності рослинних олій: соняшникова, бавовняна, соєва, арахісова, кукурудзяна, ріпакова згідно з чинною нормативною технічною документацією, гірчична, оливкова імпорного виробництва, дозволена центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для виробництва майонезу. Усі олії, які використовують для виробництва майонезів, повинні бути рафіновані та дезодоровані. Представлені олії є для організму людини джерелом не тільки калорій, але й фізіологічно-активних (есенціальних) кислот, які, наприклад, сприяють зниженню вмісту холестерину в крові та профілактиці атеросклерозу.

Це також молоко і яєчний порошок, як джерело білків, важливість використання яких у харчуванні зумовлена присутністю незамінних амінокислот; безпосередньо жовток курячого яйця, який містить значну кількість лецитину необхідного для нормалізації роботи печінки, тобто основного регулятора жирового обміну в організмі.

Цукор розглядають як джерело вуглеводів – глюкози і фруктози; кислоти (оцтова, лимонна) є носіями смаку і аромату, сприяють травленню, а також забезпечують у майонезі необхідну за різними потребами кислотність середовища, а також, наприклад, зумовлює бактерицидну дію.

Вітамінний комплекс, представлений групами вітамінів А, Е, Д С, В, К, які входять до складу рослинних олій, сухого молока, а також спеціально вводяться за необхідності згідно рецептури.

**Ситуаційна задача 2** – загальна характеристика з прикладу сучасної технології виробництва та застосування майонезу.

Описові алгоритми за функціональною схемою виробництва майонезу (рис. 1–3) не залежно від апаратурного оформлення процесу мають основні та допоміжні стадії: підготовка окремих компонентів рецептурного складу;

- підготовка пасти-основи, що емульгує та структурує;
- підготовка «грубої» емульсії;
- підготовка, дрібнодисперсної емульсії (гомогенізація);
- введення смакових і ароматичних добавок, які неможливо було ввести на попередніх стадіях.

Сипкі компоненти: сухе молоко, цукор-пісок, яєчний порошок гірчичний порошок та сіль просівають на віброситах, які мають магніти для вловлювання ферродомішок, з перетином осередків 1–3 мм. Відсутність грудочок в сухих компонентах збільшує їх вологоємність і дисперсність в процесі набухання, поверхнево-активні властивості і здатність до емульгування (рис. 3).

Сировину – сухе молоко, яєчний порошок гірчичний порошок, цукор, сіль, сода – подають підйомником на площадку, де завантажують у бункери 1 і 2.

У ємності на вагах 4 виготовляють водно-оцтовий розчин у концентрації, що відповідає рецептурному вмісту води й оцтової кислоти вироблюваного майонезу.

У ємності на вагах 3 зважують рецептурну кількість рослинного масла. Зважені відповідно до рецептури компоненти майонезу направляються в змішувач 5 у наступному порядку: водно-оцтовий розчин, яєчний порошок потім через якийсь час – сухе молоко, гірчичний порошок, цукор, сода, сіль і рослинне рафіноване масло.

Після достатнього перемішування «грубу» майонезну емульсію насосом 6 через фільтр 7 перекачують у деаератор 8 під тиском 0,2–0,25 МПа. У деаераторі 8 з емульсії видаляють повітря й летучі ароматичні речовини гірчиці при залишковому тиску  $0,79 \cdot 10^{-2}$  –  $1,33 \cdot 10^{-2}$  МПа.

Далі емульсію подають насосом 9 і далі насосом-дозатором 10 направляють у ротатор 11, де обробляють при температурі 53–55 °С, потім прохолоджують крижаною водою (1–3 °С) і подають у живильний бак 12, звідки, самопливом направляють у гомогенізатор 13.

Після цього дрібнодисперсну емульсію подають у бак готової продукції 14, куди при виготовленні майонезів зі смаковими добавками вводять пряно-ароматичні екстракти й пряності, а потім на автомат-наповнювач 15 і закаточний автомат 16.

Закриті банки проходять через автомат, де їх упаковують по 6, 8, 10 штук у поліетиленову плівку, укладають в короби й відповідні контейнери.

Для забезпечення необхідного температурного режиму на різних технологічних ділянках лінії передбачені установки для підігріву й охолодження води, що складаються з регуляторів температури й насосів, а також баку санітарного браку.

**Ситуаційна задача 3** Визначення асортименту майонезу та правил відбору проб для аналізу за ДСТУ 4487:2015 Майонези та майонезні соуси. Загальні технічні умови. Асортимент у звіті подати в залежності від класифікаційних ознак. Об'єм вибірки від партії продукції транспортній тарі складає 10% одиниць транспортної тари з продукцією.

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

**Ситуаційна задача 4** Консистенція майонезів всіх видів повинна бути однорідна, сметаноподібна. Для майонезів з прянощами, смаковими і желюючими добавками – допускається наявність частинок прянощів та внесених добавок.

Дослідження якості продукції за органолептичними та фізико-хімічними показниками. До сенсорних (органолептичних) властивостей у

НТД на різновиди майонезів відносять показники: консистенція – 1, колір – 2, запах – 3, смак – 4 (табл. 3: Міністерство сільського господарства США – МСГ).

Таблиця 3. Органолептична характеристика майонезу

№	Характеристика згідно з нормативними документами		
	CODEX STAN 168	ДСТУ 4487-2005	Вимоги МСГ
1	щільний, гладкий продукт, неприпустимі розшарування або наявність видимих краплин олії	однорідний, сметано- або кремоподібний густий продукт з поодинокими бульбашками повітря	однорідний, сметаноподібний, гладкий без включень
2	від світлокремового до блідожовтого; допустиме знебарвлення у місцях наявності подрібнених спецій	від білого до кремуватожовтого, або обумовлений кольором добавок, однорідний за всією масою	від білого до світлокремового
3	властивий для майонезу, недозволена наявність сторонніх запахів	притаманний майонезу конкретної назви	легкий запах оцту та аромат з нотками спецій на фоні чистого аромату олії
4	властивий для майонезу, недозволена наявність сторонніх присмаків	притаманний майонезу конкретної назви	властивий, характерний для майонезу

В майонезі нормуються такі фізико-хімічні показники: масова частка вологи, жиру, кислотність в перерахунку на оцтову або лимонну кислоту, стійкість емульсії, яка визначається в процентах жиру, який виділився. Масова частка вологи в майонезах коливається від 25% до 63%. Масова частка жиру в майонезах коливається від 30–35% до 65–75%. Кислотність всіх видів майонезів визначають в перерахунку на оцтову кислоту (виняток – майонез Апельсиновий, кислотність якого визначають в перерахунку на лимонну кислоту); оцет використовують при виробництві майонезу як смакову добавку, до того ж він перешкоджає розвитку бактеріальної мікрофлори.

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

**Ситуаційна задача 5** Особливості визначення складових за асортиментом продукції. Майонез «Провансаль» містить не менше 65,4% рослинної олії, має ніжний, злегка гострий, кислуватий смак без слідів гіркоти, з запахом і присмаком гірчиці та оцту. Може використовуватись як приправа для салатів, овочевих, рибних і м'ясних блюд.

Майонез «Молочний» за складом, органолептичними властивостями і застосування близький до майонезу столового «Провансаль». Містить знижену кількість яєчного порошку і незбиране коров'яче молоко. Може використовуватися для приправлення салатів, овочевих, рибних та м'ясних блюд.

Майонез «Любительський» характеризується зниженим вмістом олії (46%) і гірчиного порошку. Його можна виготовляти і без введення гірчиного порошку. За органолептичними показниками цей соус близький до майонезу «Провансаль», однак відрізняється від нього більш м'яким смаком.

Майонез «Гірчичний» містить знижену кількість (35%) рослинної олії, відзначається гострим смаком з вираженим присмаком гірчиці та оцту. Рекомендується як приправа для овочевих, рибних та м'ясних блюд.

Майонез «Святковий» має гострий смак з присмаком внесених прянощів. Характеризується багатим і вишуканим букетом прянощів. Рекомендується для овочевих, рибних та м'ясних блюд.

Майонез «Салатний» містить знижену кількість (35%) рослинної олії, володіє гострим смаком з присмаком гірчиці та оцту. Рекомендований для салатів, а також овочевих, рибних та м'ясних блюд.

Ідеальною для виробництва майонезу вважається олія, що не містить восків (олія після виморожування). Для виробництва майонезу може бути використано сухе незбиране або знежирене молоко. Сухе молоко є емульгатором і структуроутворювачем, здатність білків молока до набухання покращує вологозбереження і забезпечує структурну дію на весь комплекс речовин, що входять до складу майонезу. Сухе молоко повинно гарантувати ефективне вологозбереження, ступінь якого пов'язана з методом сушіння молока. Більш повно відповідає цим вимогам молоко розпилювального сушіння.

Яєчний порошок і яєчний жовток також є емульгаторами: їх високу здатність до емульгування, що зумовлено присутністю в їх складі лецитину.

Гірчичний порошок, завдяки вмісту в ньому гірчиної алілової олії, є смаковою добавкою і виконує також функції емульгатора та структуроутворювача за рахунок присутності рослинних білків.

Сіль є смаковою добавкою і в невеликій мірі консервуючим агентом. Слід враховувати здатність солі та її водних розчинів виконувати функції дестабілізатора емульсії та коагулятора. Тому кількісне введення солі до складу майонезів дуже обмежене, а також вимагає використання її у вигляді розчинів в технологічному процесі лише на стадіях, де виключається активна руйнівна дія.

Харчова сода підтримує в системі певний рівень рН, що оптимізує процес набухання білків молока, перехід їх у стан найбільш активної дії як емульгатора, так і структуроутворювача емульсії.

Цукор є смаковою добавкою. Оцтова та молочна кислоти виступають не тільки смаковою добавкою, але і бактерицидним чинником як у процесі виробництва майонезу, так і в перші дні зберігання. Оцтова кислота навіть у розбавленому вигляді легко руйнує емульсію, тому введення її розчину допустимо лише після одержання стійкої емульсії, коли руйнівна її дія зводиться до мінімуму.

**Ситуаційна задача 6** Приготування сучасних продуктів харчування за прикладами.

6.1. Пастоподібний майонез з зеленим сиром:

1. Приготування розчинника у змішувач подають воду (308,2 л), нагрівають до температури 80–90 °С розчиняють в ній двозаміщений фосфорнокислий натрій (11,3 кг в перерахунку на безводну сіль), потім у розчин вносять лимонну кислоту (0,5 кг).

2. Обробка зеленого сиру і сухого молока: у приготовлений розчинник завантажують зелений сир (90 кг) і залишають для набухання на 1,5–2 год, періодично перемішуючи. Набряклий сир нагрівають до 60–70 °С, при роботі мішалки в змішувач подають сухе молоко (45 кг), перемішування продовжують до утворення однорідної текучої маси.

3. Готовий розчин зеленого сиру і молока перекачують у великий змішувач для приготування емульсії: включають мішалку великого змішувача (робоча частота обертів не менше 200 об/хв.), нагрівають масу до температури 75–80 °С і поступово вводять підігріту до 50–55 °С суміш рослинної олії (365 кг) і саломасу (100 кг).

4. Після введення всієї кількості жиру емульгування продовжують ще 10–20 хв., не припиняючи перемішування, в емульсію поступово вносять підігрітий до температури 35–40 °С гірчичний соус (80 кг).

5. Для тонкого диспергування емульсію при постійній температурі пропускають через гомогенізатор, спрямовуючи її у ванну з мішалкою і сорочковим обігрівом.

6.2. Рецептuri окремих видів майонезів з грибами (табл. 4).

Таблиця 4. Майонез з грибами

Компонент	Кількість
Паста з сухих грибів	50,0
Майонез 30%	30,0
Пасерована цибуля	20,0
Паста з сухих та солоних грибів 1:1	50,0

6.3. Приготування пастоподібного майонезу з сиром «Рокфор» Підготовка сиру «Рокфор» Головки сиру «Рокфор» звільняють від обгортки та змивають в теплій воді (30–40 °С). Сир після попередньої обробки ріжуть і подрібнюють на дзизі (діаметр отворів – 3 мм).

В апарат з мішалкою заливають воду (90 л), нагрівають до 80–90 °С і розчиняють в ній динатрійфосфат (9 кг у перерахунку на безводну сіль), в отриманий розчин вносять лимонну кислоту

(0,2 кг). У розчинник при температурі 30–40 °С завантажують сир «Рокфор» (180 кг), перемішують і залишають для набухання на 1,5–2 год, періодично його перемішуючи. Набряклий сир нагрівають до температури 60–70 °С при постійному перемішуванні до утворення однорідної текучої маси.

Підготовка сиру «Зелений»: у малий змішувач подають воду (188 л), нагрівають до 80-90 °С і розчиняють в ній динатрійфосфат (5,5 кг у перерахунку на безводну сіль), в отриманий розчин вносять лимонну кислоту (0,3 кг). У розчинник завантажують зелений сир (35 кг), перемішують і залишають для набухання на 1,5–2 год, періодично його перемішуючи. Набряклий зелений сир нагрівають до 60-70 °С, при працюючій мішалці в змішувач подають сухе знежирене молоко (40 кг), перемішування продовжують до утворення однорідної текучої маси.

Приготування емульсії: розчин зеленого сиру і молока перекачують у великий змішувач, включають мішалку, нагрівають масу до температури 80–90 °С і подають в апарат розплавлений сир «Рокфор». Не припиняючи перемішування у змішувач поступово вводять підігріту до 50–55 °С суміш рослинної олії (300 кг) і саломасу (100 кг). Після введення всієї кількості жиру емульгування продовжують 10-20 хв., потім в емульсію поступово вносять підігрітий до 40 °С розчин цукру (9,5 кг) в 5%-му оцті (42,5 л). Для тонкого диспергування емульсією, не допускаючи її охолодження, пропускають через гомогенізатор спрямовуючи її у ванну з мішалкою і обігрівом. Тиск гомогенізації підтримують в діапазоні 0,5–1,5 МПа. [1–15].

6.4. Приготування гірчиного соусу Гірчиный соус готується згідно рецептури (табл. 5):

Таблиця 5. Рецептура гірчиного соусу

Компонент	Кількість, %
Гірчиный порошок	10,0
Вода	50,0
Оцтова кислота, 80%	4,1
Цукор пісок	12,0
Кухонна сіль	9,5
Рослинна олія	14,0
Чорний перець	0,1
Гвоздика	0,2
Кориця	0,1

Гірчиный порошок заливають окропом і ретельно перемішують до отримання однорідної маси, у співвідношенні компонентів 1:1. Отриману масу розрівнюють, заливають зверху шаром гарячої води: товщиною 6-7 см і витримують 8-12 годин, після чого залишки води зливають.

Побрібнену гвоздику, корицю і чорний перець кип'ятять з водою у закритому бачку, потім охолоджують і відстоюють 2-3 години

Співвідношення між водою та спеціями 6:0,4. Верхній шар рідини зливають а нижній фільтрують

через тканину або через кілька шарів (допускається при виробництві пастоподібних майонезів використовувати вуглекислі екстракти чорного перцю, гвоздики і кориці).

Кухонну сіль цукор розчиняють у гарячій воді, взятій у кількості 32%. У розчин солі і цукру вносять гірчиный масу і обробляють в змішувач при температурі 40-50 °С протягом 30-40 хв., потім в суміш вводять екстракт спецій і оцет, після чого перемішування триває 20-30 хв. У гарячу масу при роботі мішалки вводиться рослинна олія. Гірчиный соус зберігають у ємності з антикорозійного металу і витрачають, за необхідності для виробництва майонезу. Термін зберігання гірчиного:: соусу не більше 48 годин.

6.5. Приготування майонезних кремів Майонезні креми «Молочний» і «Шоколадний» – це солодкі дієтичні продукти, що містять рослинну олію, яєчний порошок та сухе молоко. У якості смакових і ароматичних речовин використовують згущене молоко: згущене карамелізоване молоко, какао-порошок, ванілін, лимонну кислоту: в якості консерванту – сорбінову кислоту. Майонезні креми мають пастоподібну консистенцію і призначені для бутербродного і дитячого харчування, а також для приготування домашніх тортів і тістечок. Виробництво майонезних кремів складається з наступних етапів: підготовка сухих компонентів; приготування суміші какао і цукру; приготування згущеного карамелізованого молока; приготування майонезного крему; - гомогенізація.

**Ситуаційна задача 7** Дослідження складних задач з визначення швидкості зсуву продукту – майонезу в робочих органах технологічних апаратів та машин і відтворення в виробництві саме тих ефективних швидкостей зсуву, у роботі технологічного обладнання.

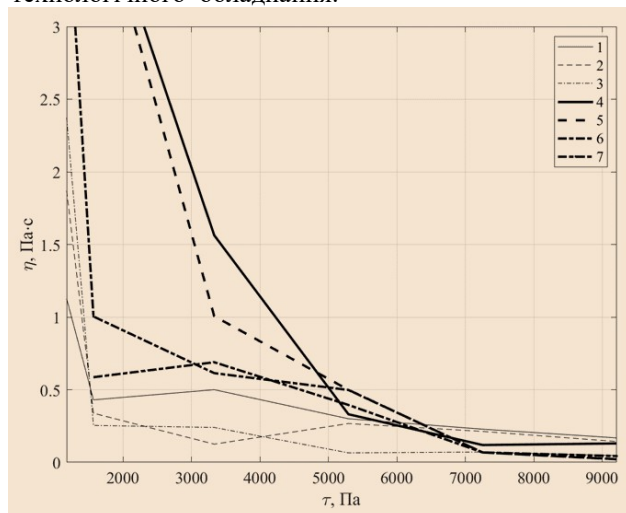


Рис. 4. Експериментальні дані залежності  $\eta(\tau)$  для різних видів майонезу: «Столовий» (1), «Провансаль» – відповідно 1(2) та 2(5), «Домашній для дітей» (3); майонезних соусів «Легкий1,2» (4, 7), «Сімейний» (6)



Застосування того чи іншого реологічного рівняння для опису течії сучасного харчового продукту перевіряється експериментально для діапазону швидкостей зсуву, що нас цікавить з точки зору ефективної роботи обладнання, і який повинен відповідати швидкостям зсуву, за яких досліджуваній матеріал застосовується у технологічному процесі.

Ефективну в'язкість  $\eta$  (Па·с) як результат виміру для дослідження випробуваного середовища при температурі  $T$  °С у момент часу  $t$  обчислюють за формулою:

$$\eta = \tau / D,$$

де  $\tau$  – напруження зрушення, Па;

$D$  – середня швидкість деформації зрушення, с<sup>-1</sup>.

Властивості в'язкості випробуваного середовища при даній температурі визначаються кривою ефективною в'язкості, що встановлює залежність ефективною в'язкості від середньої швидкості деформації зрушення.

Як відомо в'язкість неньютонівських рідин при заданих температурах та тиску не залишається незмінною, а залежить від швидкості деформації та інших факторів, тому залежність напруження зрушення від швидкості зсуву має нелінійний характер (рис. 9). Але слід відзначити, що одна й та ж речовина залежно, наприклад, від концентрації може проявляти різні види течії.

Рівняння Оствальда (ступеневий закон) описує криву наступним чином:  $\tau = kD^n$  при  $n < 1$ . Це рівняння є емпіричним, константа  $k$  залежить від природи речовини й геометричних розмірів апаратури для виконання вимірів, константа  $n$  – це індекс течії.

При  $D = 0$ , відповідно при  $\alpha_0 = 0$  ( $\alpha$  – кут нахилу дотичної до кривої), в'язкість стає нескінченно великою. Але практично знаходять кінцеве значення цієї в'язкості – при  $n = 1$  статичний закон зводиться до виразу Ньютона.

Статичний закон описує в'язкість різних неньютонівських харчових матеріалів: різновидів майонезу; хлібопекарського тіста; конфетних мас; цукрових сиропів; абрикосового пюре; крохмальних суспензій; томатної пасти; мила та деяких інших.

Дисперсні системи при напругах менше граничних поведуть себе як тверді тіла і пружно деформуються при напругах вищих, ніж граничні, стають пластичними, відомі декілька видів пластичної течії.

Додатковими методами дослідження процесів виробництва майонезів та соусів зазвичай визначають:

ДСТУ 2316–93 (ГОСТ 21–94) Цукор-пісок. Технічні умови ДСТУ 2450–94

Оцет спиртовий харчовий натуральний. Технічні умови ДСТУ 3146–95 Кодування

інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Штрихові позначки EAN. Вимоги до побудови ДСТУ 3147–95 Кодування інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Формат та розташування штрихових позначок EAN на тарі та пакованні товарної продукції. Загальні вимоги ДСТУ 3583–97 (ГОСТ 13830–97)

Сіль кухонна. Загальні технічні умови ДСТУ 3976–2000

Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови ДСТУ 4492:20051)

Олія соняшникова. Технічні умови ДСТУ 4273–2003

Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови ДСТУ 4286:2004

Крохмаль картопляний. Технічні умови ДСТУ 4391:2005

Какао-порошок. Загальні технічні умови ДСТУ 4560:20062)

Майонези. Правила приймання та методи випробувань ДСТУ 8808–2003

Олія кукурудзяна. Технічні умови. ДСТУ ISO 6465–2003

Кмин цілий (*Cuminum cyminum* Linnaeus). Технічні умови ДСТУ ISO 8294:2004

Жири тваринні і рослинні та олії. Визначання вмісту міді, заліза і нікелю. Метод атомної абсорбції з використанням графітової печі ДСТУ ISO 12193:2004

Жири тваринні і рослинні та олії. Визначання вмісту свинцю методом атомно-абсорбційної спектроскопії з використанням графітової печі ДСТУ EN 1528-1–2002 Продукти харчові жирові. Визначення пестицидів і поліхлорованих біфенілів (ПХБ) ДСТУ EN 12955–2001 Продукти харчові. Визначення афлатоксину В1 та суми афлатоксинів В1, В2, G1 та G2 у зернових культурах, фруктах із твердою шкіркою та похідних від них продуктах. Метод високоефективної рідинної хроматографії за допомогою постколонкової дериватизації та очищення на імунній колонці.

**Висновки та перспективи подальшого розвитку ієрархії комплексних складових інноваційного навчання за дисципліною.**

Проаналізовано тенденції розвитку галузі сучасних технологій харчування за прикладом виробництва майонезу:

- створення збагачених емульсійних продуктів зі знизеним вмістом жирової фази;
- зменшення енергетичної цінності продукту;
- заміна в рецептурах майонезів і соусів холестеринової сировини нетрадиційними (бажано рослинного походження) компонентами;
- підвищення біологічної та харчової цінності введенням білкових речовин, вітамінів, фосфоліпідів та інших біологічно цінних речовин;
- запобігання біологічному та окислювальному псуванню за рахунок природних синергетичних

антиоксидантів і консервантів;

- проведення пастеризації з метою підвищення якості та безпеки харчування.

У загальному вигляді перетворення традиційного емульсійного жирового продукту у збагачений схематично представляють як поетапне зміння його складових. Проведені відповідні дослідження з визначення фізико-хімічних, реологічних та органолептичних властивостей, а також їх впливу на якість продукції. Запропоновані інновації щодо поліпшення властивостей різновидів партій сировини та відповідної сучасної продукції, відповідного обладнання, розширення асортименту, підвищення безпекових характеристик, ресурсо- та енергозбереження, проаналізовані різновиди асортименту продукції за різновидами галузей харчування, а також варіанти виробництва лікувально-профілактичного асортименту.

Результати апроксимації експериментальних реологічних кривих показують, що в певному діапазоні швидкостей зсуву може бути підпорядковано декілька реологічних моделей, які за обраним критерієм не поступаються одна одній. В такому разі питання вибору моделі вирішується, враховуючи область застосування моделі, зручності практичного застосування. Але тоді обрану реологічну модель не можна поширювати на інші умови і швидкості деформації. Подальші дослідження спрямовані на вивчення таких питань як розширення методів контролю якості.

Студентам надані можливості доступу до різновидів лекційних та навчально-методичних матеріалів з організації самостійної роботи [16–23]. Новими методами оцінки результатів навчання є, наприклад, комплексні інноваційні проекти ігрового проектування або завдання до рефератів, які стосуються кожного студента та мають алгоритми оцінювання [24, 25, 27, 29–35]. Представлені можливості комплексного інноваційного навчання студентів можуть бути застосовані для різновидів галузей сучасної харчової технології з урахуванням розвитку діяльності громадської організації «Українська асоціація хімічної та харчової інженерії» (представництво на кафедрі ІТПА НТУ «ХПІ») – пошук та наукове обґрунтування раціональних параметрів процесів харчової та хімічної інженерії.

#### Список літератури

1. Бухкало С.І. Технологія основних харчових виробництв у прикладах і задачах (навч. посібник). Харків: НТУ «ХПІ», 2003. 184 с
2. Бухкало С.І., ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л. Л., КАПУСТЕНКО П.А., ХАВИН Г.Л. Основные технологии пищевых производств и энергосбережение (навч. посібник). Харків: НТУ «ХПІ», 2005. 460 с.
3. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., БУХКАЛО С.І., КАПУСТЕНКО П.О., ОРЛОВА Є.І. Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах [текст] підр. К.: ЦНЛ, 2005. 496 с.
4. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., БУХКАЛО С.І., КАПУСТЕНКО П.О., ОРЛОВА Є.І. Харчові технології у прикладах і задачах [текст] підручник К.: ЦНЛ, 2008. 600 с.
5. Бухкало С.І., Ілюха М.Г., Лазарева Т.А. Технологічне обладнання харчової галузі (н.пос.). Х.: УПА-2009, 185
6. Бухкало С.І., Лазарев М.І., Ілюха М.Г., Лазарева Т.А., Рубан Н.П., Новосельцев О.О. Процеси та апарати харчових виробництв (навч. пос). Х.: УПА-2009, 153 с.
7. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., БУХКАЛО С.І., ЗИПУННИКОВ М.М., ОЛЬХОВСЬКА О.І. та ін. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи) [текст] підручник. К.: ЦНЛ, 2013. 352 с.
8. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., БУХКАЛО С.І., КАПУСТЕНКО П.О. та ін. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах [текст] підр. К.: ЦНЛ, 2011. 832 с.
9. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (тестові завдання) [текст] підручник. – К.: ЦНЛ, 2014. – 412 с.
10. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи) [текст] підручник. – К.: ЦНЛ, 2014. – 456 с.
11. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи) / ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., ДЕНИСОВА А.Є., ДЕМИДОВ І.М., КАПУСТЕНКО П.О., АРСЕНЬЄВА О.П., БІЛОУС О.В., ОЛЬХОВСЬКА О.І. [текст] підручник з грифом МОН. Київ «Центр учбової літератури»: 2016, 468 с.
12. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (прикладні та тести). 2-ге вид. доп.: ч. 2. [текст] підручник з грифом МОН. Київ «Центр учбової літератури»: 2018, 108 с.
13. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (прикладні та тести з технології крохмалю). 2-ге вид. доп.: ч. 2. [текст] підручник з грифом МОН. Київ «Центр учбової літератури»: 2019, 108 с.
14. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (прикладні та тести з технології переробки плодовоовочевої сировини), 2-ге вид. доп. Ч. 3. Підр. з грифом. К: «ЦНЛ»: 2022, 108 с.
15. Бухкало С.І., Іглін С.П., Ольховська О.І. та ін. Особливості управління розробками об'єктів інтелектуальної власності зі студентами. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVI міжн. н-пр. конф. MicroCAD-2018, 16-18 травня 2018р. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. Х.: НТУ «ХПІ». 208 с.
16. Bukhkalov S.I., Ageicheva A.O., Iglin S.P., Hlavcheva Yu. N., Miroshnichenko N.N., Olkhovska O.I., Zipunnikov M.M., Olkhovska V.O. Innovative complex projects'2018/2019 realization in the examples and tasks/ Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ», 2019. – № 15(1340). – С. 80–88. doi: 10.20998/2220-4784.2019.15.14
17. Bilous, O., Sytnik, N., Bukhkalov, S., Glukhykh, V., Sabadosh, G., Natarov, V., Yarmysh, N., Zakharkiv, S., Kravchenko, T., & Mazaeva, V. (2019). Development of a food antioxidant complex of plant origin. Eastern-European Journal Of Enterprise Technologies, 6(11 (102)), 66–73. doi:http://dx.doi.org/10.15587/1729-4061.2019. 186442. <http://journals.uran.ua/ejet/article/view/186442>.
18. Bilous, O., Demidov, I., & Bukhkalov, S. (2015). Developing the complex antioxidant from walnut leafs and calendula extracts. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1(6), 22–26. doi:10.15587/1729-4061.2015.35995.
19. Бухкало С.І. Удосконалення методів оцінки знань студентів вищих навчальних закладів. Вісник НТУ «ХПІ». Х.: 2014. № 16. С. 3–11.
20. Бухкало С.І. Комплексних інноваційні системи викладання дисципліни сучасні технології харчування – моделі програмування. Вісник НТУ «ХПІ». 2022. № 2 (1364), с. 65–77.

21. Lucile M., Chambaron S., Nicklaus S., Monnery-Patris S. Learned pleasure from eating: An opportunity to promote healthy eating in children? *Appetite*, 2018, Jan.1., V. 120, P. 265–274.
22. Hansen. T, Thomsen T. U. The influence of consumers' interest in healthy eating, definitions of healthy eating, and personal values on perceived dietary quality. *Food Policy*, 2018, Oct. V. 80, P. 55–67.
23. Henry, C. J. Functional foods. *European Journal of Clinical Nutrition*, 2010, № 64, P. 657–659.
24. Бухкало С.І., Земелько М.Л. Дослідження комплексного впливу складових шоколадної маси на її властивості та конкурентоспроможність для різновидів галузей Вісник НТУ «ХПІ». 2022. № 2 (1364), с. 54–64.
25. Бухкало С.І., Н. В. Якименко-Терещенко. Приклади комплексного викладання дисциплін – інноваційні ресторани технології, товарознавство та управління закупівлями. Вісник НТУ «ХПІ». 2023. № 1 (1365), с. 12–23.
26. Бухкало С.І. Можливості розвитку технологій модифікованих крохмалів. Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ», 2019. – № 21(1346). – С. 84–93. doi: 10.20998/22204784.2019.21.13
27. Бухкало С.І. Основні складові комплексних підприємств енергетичного міксу. Вісник НТУ «ХПІ». 2015. № 7 (1116), с. 103–108.
28. Бухкало С.І. Комплексні інноваційні системи викладання дисципліни сучасні технології харчування – моделі програмування. Вісник НТУ «ХПІ». 2022. № 2 (1364), с. 65–77.
29. Бухкало С.І., Ігліс С.П., Кравченко В.О., Копейченко Є.А, Назаренко М.В. Приклади та задачі комплексного викладання дисципліни харчова хімія. Вісник НТУ «ХПІ». 2022. № 2 (1364), с. 89–96.
30. Бухкало С.І. Комплексні системи викладання дисципліни основи проектування обладнання хімічних виробництв як співпраця асоціацій EFCE та CFE-UA. Вісник НТУ «ХПІ». 2022. № 2 (1364), с. 13–22.
31. Бухкало С.І., Земелько М.Л. Дослідження комплексного впливу складових шоколадної маси на її властивості та конкурентоспроможність для різновидів галузей Вісник НТУ «ХПІ». 2022. № 2 (1364), с. 54–64.
32. Бухкало С.І. Особливості розробки об'єктів інтелектуальної власності зі студентами. XXV Межд. н-практ. конф. «Информационные технологии: наука, техника, технология, образование, здоровье» (MicroCAD-2018) 17-19 мая 2018. Х.: Ч. II, с. 201.
33. Бухкало С.І. Удосконалення методів оцінки знань студентів вищих навчальних закладів. Вісник НТУ «ХПІ». Х.: НТУ «ХПІ». 2014, № 16, с. 3–11.
34. <https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya/rynokmajoneza-i-sousov-osobennosti-i-tendencii-v-ukraine.html>.
35. Архіпов В. В., Іванникова Т. В., Архіпова А. В. Ресторанна справа: Асортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані: Навчальний посібник, К.: Фірма «ІЙКОС», Центр навчальної літератури, 2007, 382 с.
3. Tovazhnjans'kij L.L., Bukhkalov S.I., Kapustenko P.O., Orlova E.I. Zagal'na tehnologija harchovih virobniectv u prikladah i zadachah [tekst] pidr. K.: CNL, 2005. 496 p
4. Tovazhnjans'kij L.L., Bukhkalov S.I., Kapustenko P.O., Orlova E.I. Harchovi tehnologii u prikladah i zadachah [tekst] pidruchnik K.: CNL, 2008. 600 p.
5. Bukhkalov S.I., Iljuha M.G., Lazareva T.A. Tehnologichne obladnannja harchovoї galuzi (navch. posibnik). Kh.: UIPA-2009, 185 p.
6. Bukhkalov S.I., Lazarev M.I., Iljuha M.G., Lazareva T.A., Ruban N.P, Novosel'cev O.O. Procesi ta aparati harchovih virobniectv (navch. posibnik). Kh.: UIPA-2009, 153 p.
7. Tovazhnjans'kij L.L., Bukhkalov S.I., Zipunnikov M.M., Ol'hov's'ka O.I. ta in. Zagal'na tehnologija harchovoї promislivosti u prikladah i zadachah (innovacijni zahodi) [tekst] pidruchnik. K.: CNL, 2013. 352 p.
8. Tovazhnjans'kij L.L., Bukhkalov S.I., Kapustenko P.O. Zagal'na tehnologija harchovoї promislivosti u prikladah i zadachah, pidr. K. CNL, 2011. 832 p.
9. Bukhkalov S.I. Zagal'na tehnologija harchovoї promislivosti u prikladah i zadachah (testovi zavdannja) [tekst] pidruchnik. K.: CNL, 2014. 412 p.
10. Bukhkalov S.I. Zagal'na tehnologija harchovoї promislivosti u prikladah i zadachah (innovacijni zahodi) [tekst] pidruchnik. – K.: CNL, 2014. – 456 p.
11. Bukhkalov S.I. Zagal'na tehnologija harchovoї promislivosti u prikladah i zadachah (innovacijni zahodi) / Tovazhnjans'kij L.L., Denisova A.E., Demidov I.M., Kapustenko P.O., Arsen'eva O.P., Bilous O.V., Ol'hov's'ka O.I. [tekst] pidruchnik z grifom MON. Kiiv «Centr uchbovoї literaturi»: 2016, 468 p.
12. Bukhkalov S.I. Zagal'na tehnologija harchovoї promislivosti u prikladah i zadachah (prikladi ta testi). 2-ge vid. dop.: ch. 2. [tekst] pidruchnik z grifom MON. Kiiv «Centr uchbovoї literaturi»: 2018, 108 p.
13. Bukhkalov S.I. Zagal'na tehnologija harchovoї promislivosti u prikladah i zadachah (prikladi ta testi z tehnologii krohmajlu). 2-ge vid. dop.: ch. 2. [tekst] pidruchnik z grifom MON. K «Centr uchbovoї literaturi»: 2019, 108 p.
14. Bukhkalov S.I. Zagal'na tehnologija harchovoї promislivosti u prikladah i zadachah (prikladi ta testi z tehnologii pererobki plodoovochevoї sirovini), 2-ge vid. dop. Ch. 3. Pidruchnik z grifom. K.: «CNL»: 2022, 108 p.
15. Bukhkalov S.I., Iglis S.P., Ol'hov's'ka O.I. ta in. Osoblivosti upravlinnja rozrobkami ob'ektiv intelektual'noї vlasnosti zi studentami. Informacijni tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, osvita, zdorov'ja: tezi dopovidej HXVI mizhn. n-pr. konf. MicroCAD-2018, 16-18 travnja 2018r. Ch. II. / za red. prof. Sokola E.I. H.:NTU «KhPI». 208 p.
16. Bukhkalov S.I., Ageicheva A.O., Iglis S.P., Hlavcheva Yu. N., Miroshnichenko N.N., Olkhovska O.I., Zipunnikov M.M., Olkhovska V.O. Innovative complex projects'2018/2019 realization in the examples and tasks/ Visnik NTU «KhPI». – Kh.: NTU «KhPI», 2019. – № 15(1340). – p. 80–88. doi: 10.20998/2220-4784.2019.15.14
17. Bilous, O., Sytnik, N., Bukhkalov, S., Glukhykh, V., Sabadosh, G., Natarov, V., Yarmysh, N., Zakharkiv, S., Kravchenko, T., & Mazaeva, V. (2019). Development of a food antioxidant complex of plant origin. *Eastern-European Journal Of Enterprise Technologies*, 6(11 (102)), 66–73. <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/186442>.
18. Bilous, O., Demidov, I., & Bukhkalov, S. (2015). Developing the complex antioxidant from walnut leaf and calendula extracts. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(6), 22–26. doi:10.15587/1729-4061.2015.35995.

#### References (transliterated)

1. Bukhkalov S.I. Tehnologija osnovnih harchovih virobniectv u prikladah i zadachah (navch. posibnik). Kharkiv: NTU «KhPI», 2003. 184 p
2. Bukhkalov S.I., Tovazhnjanskij L. L., Kapustenko P.A., Havin G.L. Osnovnye tehnologii pishhevyyh proizvodstv i jenergosberezenie (navch. posibnik). Kharkiv: NTU «KhPI», 2005. 460 p.

19. Bukhhalo S.I. Udoslkonaljuvannja metodiv ocinki znan' studentiv vishnih navchal'nih zakladiv. Visnik NTU «KhPI». Kh.: 2014. № 16. S. 3–11.
20. Bukhhalo S.I. Kompleksnih innovacijni sistemi vkladannja disciplini suchasni tehnologii harchuvannja –modeli programuvannja.. Visnik NTU «KhPI». 2022. № 2 (1364), pp. 65–77.
21. Lucile M., Chambaron S., Nicklaus S., Monnery-Patris S. Learned pleasure from eating: An opportunity to promote healthy eating in children? *Appetite*, 2018, Jan.1., V. 120, P. 265–274.
22. Hansen. T, Thomsen T. U. The influence of consumers' interest in healthy eating, definitions of healthy eating, and personal values on perceived dietary quality. *Food Policy*, 2018, Oct. V. 80, P. 55–67.
23. Henry, C. J. Functional foods. *European Journal of Clinical Nutrition*, 2010, № 64, P. 657–659.
24. Bukhhalo S.I., Zemel'ko M.L. Doslidzhennja kompleksnogo vplivu skladovih shokoladnoï masi na її vlastivosti ta konkurentospromozhnist' dlja riznovidiv galuzej. Visnik NTU «KhPI». 2022. № 2 (1364), pp. 54–64.
25. Bukhhalo S.I., N.V. Jakimenko-Tereshhenko. Prikjadi kompleksnogo vkladannja disciplin – innovacijni restoranni tehnologii, tovaroznavstvo ta upravlinnja zakupivljami. Visnik NTU «KhPI». 2023. № 1(1365), pp. 12–23.
26. Bukhhalo S.I. Mozhlivosti rozvitku tehnologii modifikovanih krohmali. Visnik NTU «KhPI». – Kh.: NTU «KhPI», 2019. – № 21(1346). – pp. 84–93. doi: 10.20998/2220–4784.2019.21.13
27. Bukhhalo S.I. Osnovni skladovi kompleksnih pidpriemstv energetichnogo miks. Visnik NTU «KhPI». 2015. № 7 (1116), pp. 103–108.
28. Bukhhalo S.I. Kompleksnih innovacijni sistemi vkladannja disciplini suchasni tehnologii harchuvannja –modeli programuvannja.. Visnik NTU «KhPI». 2022. № 2 (1364), pp. 65–77.
29. Bukhhalo S.I., Iglin S.P., Kravchenko V.O., Kopejchenko E.A., Nazarenko M.V. Prikjadi ta zadachi kompleksnogo vkladannja disciplini harchova himija. Visnik NTU «KhPI». 2022. № 2 (1364), pp. 89–96.
30. Bukhhalo S.I. Kompleksni sistemi vkladannja disciplini osnovi proektuvannja obladannja himichnih virobni. yak spivpracja asociacij EFCE ta CFE-UA. Visnik NTU «KhPI». 2022. № 2 (1364), pp. 13–22.
31. Bukhhalo S.I., Zemel'ko M.L. Doslidzhennja kompleksnogo vplivu skladovih shokoladnoï masi na її vlastivosti ta konkurentospromozhnist' dlja riznovidiv galuzej. Visnik NTU «KhPI». 2022. № 2 (1364), pp. 54–64.
32. Bukhhalo S.I. Osoblivosti rozrobki ob'ektiv intelektual'noi vlasnosti zi studentami. XXV Mezhd. n-prakt. konf. «Informacionne tehnologii: nauka, tehnika, tehnologija, obrazovanie, zdorov'e» (MicroCAD-2018) 17-19 maja 2018. Kh.: Ch. II, h. 201.
33. Bukhhalo S.I. Udoslkonaljuvannja metodiv ocinki znan' studentiv vishnih navchal'nih zakladiv. Visnik NTU «KhPI». H.: NTU «KhPI». 2014, № 16, s. 3–11.
34. <https://koloro.ua/ua/blog/issledovanija/rynokmajoneza-i-susov-osobennosti-i-tendencii-v-ukraine.html>.
35. Arhipov V. V., Ivannikova T. V., Arhipova A. V. Restoranna sprava: Asortiment, tehnologija i upravlinnja jakistju produkcii v suchasnomu restorani: Navchal'nij posibnik, K.: Firma «JKOS», Centr navchal'noi literaturi, 2007, 382 p.

*Надійшла (received) 19.09.2024*

*Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors*

**Бухкало Світлана Іванівна (Бухкало Светлана Ивановна, Bukhhalo Svetlana Ivanovna)** – кандидат технічних наук, професор кафедри інтегрованих технологій, процесів та апаратів, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1389-6921>; e-mail: [bis.khr@gmail.com](mailto:bis.khr@gmail.com)

**Якименко-Терещенко Наталія Василівна (Якименко-Терещенко Наталья Василівна, Yakymenko-Tereshchenko Nataliia Vasilivna)** – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри туризму і готельно-ресторанного бізнесу, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, Україна; ORCID: 0000-0003-2927-7989; e-mail: [jakimenkotereshchenko@gmail.com](mailto:jakimenkotereshchenko@gmail.com)

**S. I. BUKHKALO, N. V. YAKYMENKO-TERESHCHENKO**

**INNOVATIVE COMPLEX PROJECTS AS MODERN TECHNOLOGY FOR THE TRAINING OF SPECIALISTS IN THE «HOTEL AND RESTAURANT BUSINESS» SPECIALTY (ON THE EXAMPLE OF THE DISCIPLINE OF MODERN FOOD TECHNOLOGY)**

In the materials of the article, examples of possibilities for determining the goals of education of university students under the Hotel and Restaurant Management educational program with the aim of developing complex disciplines Modern food technologies for components of complex innovative projects based on situational tasks are considered. When writing the article, the experience of teaching the disciplines General technologies of food production, Food chemistry, Modern food technologies, Merchandising and procurement management, Fundamentals of equipment design at the National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" at the Department of Integrated Technologies, Processes and Devices in 2002-2024 was used. Complex systems for determining the components of the discipline determined the competence and quality of the material, and the issues under consideration are overlooked through the prism of one's own creative perception, which makes the material especially valuable. The developments were carried out using modern, highly effective scientifically based technologies for the production of varieties of mayonnaise, for example, from varieties of classification-identification analysis, general concepts and requirements to varieties of methodology for determining quality indicators, their evaluation through the selection of algorithms for analysis and calculations at various stages of production and the application of the obtained products.

**Keywords:** hotel and restaurant business, modern food technologies, commodity science and procurement management, innovative restaurant technologies, science-based methods of teaching students, definition of example models, mayonnaise, situational tasks.