

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

С. І. БУХКАЛО

**ЗАГАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ ХАРЧОВОЇ
ПРОМИСЛОВОСТІ У ПРИКЛАДАХ І ЗАДАЧАХ
(ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННА СПРАВА)**

ПІДРУЧНИК

2-ге видання доповнене

Затверджено

Міністерством освіти і науки України

як підручник для студентів

вищих навчальних закладів



КИЇВ—2024

УДК 664(075.8)

ББК 36.81я73

Б 94

*Гриф надано
Міністерством освіти і науки України*

Лист №1/11–10708 від 23.11.10 р.

Рецензенти:

В.М. Михайлов – доктор технічних наук, професор, проректор з наукової роботи ХДУХТ;

Л.В. Кінтєла – доктор технічних наук, професор кафедри процесів, апаратів та автоматизації харчових виробництв ХДУХТ;

І.М. Демідов – доктор технічних наук, завідувач лабораторії ДХЖОЖВ Українського НДІ олій та жирів Української академії аграрних наук

Бухкало С. І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (готельно-ресторанна справа).

Б 94 2-ге вид. доп.: ч. 4, [текст] підручник. / С. І. Бухкало – К.: Центр навчальної літератури, 2024. – 112 с.

ISBN 978-617-673-424-6

Викладено основи комплексних інноваційних заходів підвищення якості продукції готельно-ресторанного господарства за основними положеннями болонської системи навчання з урахуванням теплофізичних, фізико-хімічних, біохімічних та технологічних закономірностей на прикладі інтеграції вивчення дисциплін «Харчова хімія», «Сучасні технології харчування», «Товарознавство та управління закупівлями» «Інноваційні ресторани технології» студентами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 241 «Готельно-ресторанна справа» всіх форм навчання. Подані характеристики надають розширену можливість ознайомлення зі складовими курсового та дипломного проектування. Приведені основні розрахункові формули для інноваційних рестораних заходів, основні характеристики сировини і допоміжних матеріалів, можливі зниження витрат і відходів при виробництві, а також формули, що необхідні для розв'язання прикладів, тестів і контрольних задач. Розглянуті питання особливостей сучасного виробництва мяса, ковбас, різновидів м'ясних виробів; яєць та кондитерських борошняних виробів за різновидами асортименту у якості сировини, напівфабрикатів або допоміжних матеріалів для отримання заданого цільового продукту. Невід'ємною складовою підручника є науково-обґрунтоване визначення ієрархії процесів представлених систем технологій, визначення інновацій через системний підхід до теоретичних основ методів та операцій виробництва, наведені приклади, задачі й тестові завдання з курсу з метою розвитку практичних навичок самостійного розв'язку різноманітних науково-виробничих завдань.

Лл. 40. Табл. 56. Бібліогр. 162.
ISBN 978-617-673-424-6

УДК 664(075.8)

ББК 36.81я73

© Бухкало С.І., 2024

ПЕРЕДМОВА

Суб'єкти готельно-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 інноваційних ресторанных технологій, процесів та закономірностей різновидів виробництва якості продукції 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 та технологічним мисленням, комплексним розумінням проблем економічної діяльності суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу у сфері туристичних послуг.

Навчальні дисципліни «Харчова хімія», «Сучасні технології харчування», «Товарознавство та управління закупівлями» «Інноваційні ресторанны технології» мають на меті формування у студентів сучасного мислення, комплексного розуміння технологічних проблем господарсько-фінансової та інноваційної технологічної діяльності суб'єктів готельного і ресторанны бізнесу, а також опанування навичками їх практичного розв'язання з метою організації виробництва продукції. За результатами вивчення дисциплін студент має:

- знати, розуміти і вміти використовувати на практиці базові поняття з теорії готельної та ресторанны справи, організації якісного обслуговування споживачів та безпечної діяльності суб'єктів ринку готельних та ресторанных послуг, а також суміжних наук з технології виробництва ресторанны продукції;
- розуміти принципи, процеси і технології організації роботи суб'єктів готельного та ресторанны бізнесу;
- аналізувати, інтерпретувати і моделювати на основі існуючих наукових концепцій інноваційні ресторанны технології, сервісні, виробничі та організаційні процеси готельного та ресторанны бізнесу;
- розуміти технологічні та економічні процеси та здійснювати планування, управління і контроль діяльності суб'єктів готельного та ресторанны бізнесу;
- виконувати самостійно завдання, розв'язувати задачі і технологічні проблеми, застосовувати їх в різних професійних ситуаціях та відповідати за результати своєї діяльності;

Аналіз сучасного стану готельно-ресторанны бізнесу визначає необхідність проведення наукових досліджень, що забезпечать комплексне та ефективне використання сировинних компонентів, поліпшення якості напівфабрикатів та продуктів з метою зниження їх собівартості. Одним із основних шляхів позитивних зрушень у цьому напрямі є відповідне наукове забезпечення інноваційного розвитку галузей, що має на меті створення ресурсо- та енергоощадних технологій й високопродуктивного обладнання для виробництва конкурентоспроможних інноваційних продуктів високої біологічної цінності на основі фундаментальних досліджень фізико-хімічних властивостей харчової сировини, біохімічних і технологічних процесів її комплексної поглибленої переробки. Інноваційний розвиток галузі можна назвати єдиним реальним напрямком на шляху до повного забезпечення населення України безпечними та якісними харчовими продуктами згідно з науково-обґрунтованими нормами споживання, а також до досягнення належної конкурентоспроможності вітчизняної харчової продукції на світовому ринку. Сьогодні інноваційний потенціал галузі, тобто спроможність підприємств впроваджувати результати наукових досліджень та новітні розробки усіх рівнів, зростає динамічніше, ніж в інших сферах економічної діяльності. тому важливо у повній мірі скористатися можливостями інтенсифікації інноваційної діяльності як в інтересах розвитку промисловості, так і для інтенсифікації науково-дослідної та проектно-конструкторської діяльності у рамках відповідних інновацій.

Таким чином, при застосуванні комплексних навчальних занять відбувається формування і розвиток у студентів професійних компетенцій, що дозволяють їм виконувати інженерно-дослідну роботу з конкретними технологічними процесами. Для представленого матеріалу характерна різноманітність тем і завдань, які відповідають основним розділам означених курсів, що розширює можливості підготовки бакалаврів.

При виконанні індивідуальних завдань, практичних та лабораторних робіт студенти закріплюють знання, отримані при вивченні теоретичного матеріалу, вивчають на практиці вплив технологічного режиму на ефективність досліджуваного процесу, поглиблюють знання про нього, удосконалюються в методах обробки результатів експериментальних досліджень, в тому числі із застосуванням обчислювальної техніки, що відповідає вимогам болонської системи навчання.

В підручнику наведені деякі необхідні теоретичні основи інженерної реології, основні структурно-механічні властивості харчових продуктів, приладова техніка для виміру характеристик якості сировини, напівфабрикатів та продуктів: органолептичні та структурно-механічні властивості, основи різновидів розрахунків технологічних процесів й виробничого устаткування, а також питання для контролю, регулювання й керування якістю сировини й готовою продукцією. Такі вимоги визначають необхідність виконання студентами різновидів теоретичних знань, розрахунків, практикуму готельно-ресторанны господарства і є важливим етапом навчання для подальшого виконання магістерських робіт.

Автори висловлюють подяку рецензентам професорам В.М. Михайлову, І.М. Демідову, Л.В. Кіптелій та зав. кафедри Туризму НТУ «ХПІ» Н.В. Якименко-Терещенко за корисні поради й зауваження по змісту підручника, із вдячністю приймають всі зауваження по книзі, які просять направляти у видавництво за адресою: 61002, м. Харків, вул. Кирпичова, 2, НТУ «ХПІ», кафедра Інтегрованих технологій, процесів та апаратів, професор Бухкало С.І.

ВСТУП

В процесі вивчення дисциплін «Харчова хімія», «Сучасні технології харчування», «Товарознавство та управління закупівлями» «Інноваційні ресторани технології» студентами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 241 «Готельно-ресторанна справа» всіх форм навчання дисципліни значну роль відіграють практичні та лабораторні заняття, які є активною формою аудиторної роботи студентів. Ціль навчання, вимоги до знань студентів мають інноваційне розвинення у всіх семестрах реалізації комплексного плану за основними темами викладання дисциплін (табл. 1, 2, рис. 1). Зазвичай дослідники розрізняють класифікацію-ідентифікацію за напрямками розвитку сучасних технологій харчування ресторанного бізнесу.

На кожному практичному занятті викладач оцінює виконані студентами завдання з окреслених питань, їх виступи, активність, вміння формулювати аналітичні висновки тощо. Отримані студентом бали за окремі практичні заняття враховуються в процесі накопичення підсумкових балів з навчальної дисципліни «Інноваційні ресторани технології». На початку лабораторного практикуму з інноваційних рестораних технологій студенти ознайомлюються з правилами техніки безпеки, дотримання яких необхідно для попередження нещасних випадків, заповнюють контрольний листок і розписуються. На кожному робочому місці студент додатково знайомиться з відповідними інструкціями. До лабораторного практикуму студент допускається після співбесіди з викладачем за означеною темою лабораторної роботи (у разі отримання позитивної оцінки) з метою з'ясування рівня отриманих знань та вмінь студентів з теорії та практики теми, що вивчається. Після завершення оформлення звіту за виконаною лабораторною роботою студенти показують його викладачу, сумісно з ним аналізують висновки розрахункових та експериментальних досліджень, отримують необхідні відомості з теоретичної підготовки: матеріали за підручником, конспектом лекцій та допоміжні матеріали для самостійного вивчення додаткової інформації з теми. Результатом вивчення професійно спрямованої дисципліни, є формування професійних компетенцій щодо вирішення конкретних виробничих завдань корегування структури харчування населення шляхом створення і впровадження інноваційних технологій безпечних харчових продуктів функціонального призначення з використанням натуральної сировини підвищеної поживної цінності, дієтичних добавок та спеціальних ресурсозберігаючих методів обробки сировини, наприклад, криогенних, екструзійних, молекулярних, креативних і ф'южн-технологій.

При виконанні завдань лабораторного практикуму у студентів формується здатність творчого підходу до оцінки розроблених технологій, вибору шляхів подальшого удосконалення технологічних процесів для підвищення економічної ефективності виробництва і покращання якості продукції.

Таблиця 1. Класифікація-ідентифікація деяких складових дисципліни за основними темами її викладання (Бухкало С.І.)

№	Приклади ієрархії складових дисципліни Сучасні технології харчування
1	Загальні відомості про: об'єкти вивчення та предмет дисципліни, ціль навчання, вимоги до знань студентів; історичний розвиток сучасної технології харчування як науки Класифікація-ідентифікація загальних положень наукового обґрунтування і вимог до складових навчання.
2	Визначення, характеристика та класифікації-ідентифікації нутриціології як науки, її мета, основні поняття теорії і концепції харчування.
3	Сучасні аспекти нутриціології щодо харчування людини: структура, мета, завдання, класифікація-ідентифікація об'єктів вивчення та ієрархія складових курсу у прикладах і задачах.
4	Систематизація галузей та основних видів харчової продукції. Функції харчування, взаємодія організму людини з навколишнім середовищем.
5	Класифікація-ідентифікація складових якості і безпечності харчування населення. Ієрархія складових соціально-економічних передумов створення в Україні індустрії здорового харчування.
6	Класифікація-ідентифікація, характеристика та визначення класичної теорії харчування. Ієрархія складових теорії адекватного харчування.
7	Класифікація-ідентифікація, характеристика та визначення концепції харчування. Ієрархія складових альтернативної теорії та концепції харчування.
8	Визначення, класифікація-ідентифікація харчових основних дієтичних добавок. Гігієнічна регламентація харчових добавок продуктах харчування. Міра токсичності речовин
9	Класифікація-ідентифікація харчових речовини – нутрицевтики, пробіотики, парафармацевтики – особливості та їх характеристики.
10	Функціональні продукти в сучасній структурі харчування. Основні групи функціональних харчових продуктів. Функціональні продукти в сучасній структурі харчування.
11	Поняття ф'южн-кухні, історія виникнення та основні тенденції, класифікація-ідентифікація та характеристика. Поняття молекулярної кухні – класифікація-ідентифікація та характеристика.
12	Приклади розрахунків компонентів сучасних харчових технологій – класифікація-ідентифікація і характеристика матеріальних балансів за сухими речовинами.
13	Класифікація-ідентифікація, характеристика, визначення та призначення лікувально-профілактичного харчування.
14	Приклади розрахунків компонентів сучасних харчових технологій, класифікація-ідентифікація рецептур.
15	Класифікація-ідентифікація основних показників сучасних технологій харчування: визначення та положення
16	Класифікація-ідентифікація наукових принципів сучасних технологій збагачення продуктів харчування у прикладах і задачах, ієрархія складових здорового харчування.

Таблиця 2. Комплексний склад основної та додаткової навчальної літератури для навчання студентів за темами дисципліни «Сучасні технології харчування» (проф. Бухкало С.І.)

№ п/п	Вид	Найменування тем, різновидів навантаження і питань аналізу кожного виду занять комплексу технології харчових виробництв
1	лк	Технологія молока і різновидів молочних продуктів: глави 17–19, 47–50 (СР); Технологія бродильних виробництв, питної води, вина, етилового спирту, цукру та безалкогольних напоїв: глави 29–34, 35, 38 (СР); Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах [текст] / Бухкало С.І., Товажнянський Л.Л., Капустенко П.О. та ін. Підручник з грифом МОН. Київ «ЦНЛ»: 2011, 832 с.
2	лк	Технологія риби, різновидів рибних та морепродуктів: глави 1–8; Сучасні технології стабілізації олій до окисного псування: глава 22–25 (СР); Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи) [текст] / Бухкало С.І., Товажнянський Л.Л., Білоус О.В. та ін. Підручник з грифом МОН. Київ «ЦНЛ»: 2016, 470 с.
3	лк	Оптимізаційні задачі комплексних інноваційних проєктів та методи математичного моделювання в процесі їх реалізації: глави 1–3 (СР); Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи) [текст] підручник. – К.: ЦНЛ, 2014. – 456 с.
4	лк	Технологія виготовлення помадних кондитерських виробів: глава 12; Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (приклад та тести), 2-ге вид. доп. Ч. 2. [текст] Підр. з грифом МОН. К: «ЦНЛ»: 2018, 108 с.
5	лк	Комплексні системи технології крохмалю: глави 1–3; Комплексне дослідження виготовлення різновидів пастили і зефіру: глава 6 (СР); Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (приклад та тести з технології крохмалю), 2-ге вид. доп. Ч. 2. Підр. з грифом МОН. К, «ЦНЛ»: 2019, 108 с.
6	лк	Системи аналізу інноваційних процесів комплексного виробництва. Технологія виробництва різновидів плодоовочевих консервів: глави 5, 12, 2–4, 13 (СР). Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (приклад та тести з технології переробки плодоовочевої сировини), 2-ге вид. доп. Ч. 3. Підр. з грифом. К: «ЦНЛ»: 2022, 108 с.
7	лк	Технологія виробництва майонезу, Дослідження властивостей майонезу та визначення його характеристик: глави 5, 6. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (тестові завдання) [текст] підручник. – К.: ЦНЛ, 2014. – 412 с.
8	лк	Основні поняття якості продукту та загальна характеристика технологічних систем: глава 54.8. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах [текст] / Бухкало С.І., Товажнянський Л.Л., Капустенко П.О. та ін. Підручник з грифом МОН. Київ «ЦНЛ»: 2011, 832 с. Черевко, О. І. Методи контролю якості харчової продукції: навч. посіб. / О.І. Черевко, Л.М. Крайнюк, Л.О. Касілова, Л.Р. Димитрієвич; за ред. Л.М. Крайнюк. Суми : Університетська книга, 2018. 512 с.
9	пз	Класифікація основних закономірностей харчової технології: глава 54. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах [текст] / Бухкало С.І., Товажнянський Л.Л., Капустенко П.О. та ін. Підручник з грифом МОН. Київ «ЦНЛ»: 2011, 832 с. Основи хімії та методи аналізу харчової продукції : підручник / Н.К. Черно, О.О. Антіпіна, О.В. Малинка, С.І. Вікуль. Херсон : Олді-плюс, 2019. 360 с.
10	пз	Методи розрахунків консервованої продукції, розрахунки виходу консервованої продукції з різноманітної сировини: глави 13, 14, Орлова Є.І., Лещенко В.О., Бухкало С.І. Приклади та задачі до курсу «Загальна технологія харчових виробництв» (навч.-мет. посібник), Харків: НТУ «ХП», 2001. 140 с.
11	пз	Дослідження і аналіз впливу режимів виготовлення тіста та його складових на реологічні властивості: глава 8 Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (тестові завдання) [текст] підручник. – К.: ЦНЛ, 2014. – 412 с. Бухкало С.І., Земелько М.Л. Дослідження впливу деяких технологічних параметрів на реологічні характеристики різновидів шоколаду глазури. Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2021. – № 1 (1361). – с. 62–70.
12	пз	Технологія хлібопекарських пресованих дріжджів. Технологія хліба і хлібобулочних виробів. Розрахунок допоміжної сировини на заміс тіста. Розрахунок взаємозамінної сировини. Розрахунки температури і витрат води на заміс тіста: глави 4, 5, 10–12. Бухкало С.І. Технологія основних харчових виробництв у прикладах і задачах (навч. посібник). Харків: НТУ «ХП», 2003. 184 с.
13	пз	Технологія морозива: глава 48. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах [текст] / Бухкало С.І., Товажнянський Л.Л., Капустенко П.О. та ін. Підручник з грифом МОН. Київ «ЦНЛ»: 2011, 832 с. ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови». ДСТУ 4735:2007 «Морозиво з комбінованим складом сировини. Загальні технічні умови». ДСТУ 4734:2007 «Морозиво плодово-ягідне, ароматичне, шербет, лід. Загальні технічні умови»..
14	пз	Технологія бродильних виробництв, питної води, вина, етилового спирту, цукру та безалкогольних напоїв: глави 29–34, 35, 38 (СР); Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах [текст] / Бухкало С.І., Товажнянський Л.Л., Капустенко П.О. та ін. Підручник з грифом МОН. Київ «ЦНЛ»: 2011, 832 с. Сайт держстату України [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua Національна туристична організація України. – Режим доступу : http://www.ntoukraine.org/nsts_analytics_ua.html
15	пз	Матеріальні розрахунки у молочній промисловості: глава 20. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах [текст] / Бухкало С.І., Товажнянський Л.Л., Капустенко П.О. та ін. Підручник з грифом МОН. Київ «ЦНЛ»: 2011, 832 с. Технологія молочних продуктів : підручник / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скорченко та ін. К : НУХТ, 2013. 502 с.
16	пз	Розрахунки виробничих рецептур: глава 10; Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи) [текст] підручник. – К.: ЦНЛ, 2014. – 456 с. Білоус О.В., Демидов І.М., Бухкало С.І. Розробка комплексного антиоксиданту із екстрактів листя горіху волоського та календули // Eastern-European journal of enterprise technologies 2015. № 1/.
17	ср	Bilous, O., Sytnik, N., Bukhhalo, S. Development of a food antioxidant complex of plant origin. Eastern-European Journal Of Enterprise Technologies, (2019). 6(11(102)),66-doi: http://dx.doi.org/10.15587/1729-4061.2019.186442

Метою практичних занять є закріплення студентами знань, одержаних на лекційних заняттях, в процесі самостійної роботи і придбання практичних навичок вирішування конкретних завдань. Практичні заняття за кожною темою дисципліни передбачають виконання практичних та експериментальних завдань. Виконане та оформлене завдання повинно включати умову завдання, вирішення з поясненнями, відповідь, аналіз та висновки. У кожній лабораторній роботі наведені короткі теоретичні відомості з хімічного складу сировини та продуктів, методам аналізу й дослідження їх властивостей. До кожної теми передбачено декілька робіт, більшість з яких мають дослідницький характер. У кожній роботі при оформленні звіту студент повинен вказати мету дослідження, прилади, матеріали та реактиви, логіко-структурний алгоритм виконання роботи та відповіді на теоретичні питання, пов'язані з практикою її виконання, метрологією, а також з оформленням, обробкою та аналізом одержаних результатів у вигляді висновків. Таким чином, при застосуванні комплексних навчальних занять відбувається формування і розвиток у студентів професійних компетенцій, що дозволяють їм виконувати різновиди завдань для конкретних технологічних процесів сучасного харчування, наприклад:

1) Знати, розуміти і вміти використовувати на практиці основні положення законодавства, національних і міжнародних стандартів, що регламентують діяльність суб'єктів готельного та ресторанного бізнесу.

2) Знати, розуміти і вміти використовувати на практиці базові поняття з теорії готельної та ресторанної справи, організації обслуговування споживачів та діяльності суб'єктів ринку готельних та ресторанних послуг, а також суміжних наук.

3) Розуміти принципи, процеси і технології організації роботи суб'єктів готельно-ресторанного бізнесу.

4) Аналізувати, інтерпретувати і моделювати на основі існуючих наукових концепцій сервісні, виробничі та організаційні процеси 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 сучасної розвинутої демократичної, соціальної, правової держави [1–15].

Для успішного розв'язку поставлених завдань необхідно навчально-методичне забезпечення всіх запланованих контрольних заходів – РГЗ, контрольні роботи, питання до аналізу самостійних робіт, співпраця зі студентами інших ВНЗ при виконанні основних цілей комплексного проекту та ін. До навчально-методичного комплексу дисципліни входять: навчальна й робоча програми по дисципліні, семестрові календарні плани, опис рейтингової системи по дисципліні із вказівкою на види робіт, контрольних точок, балів за кожний вид робіт, контрольні завдання для поточного й підсумкового контролю знань по дисципліні, навчально-методичні рекомендації для викладачів і студентів за критеріями, які пов'язані із проведенням контролю. Тематика індивідуальних завдань і вимоги до їхнього змісту й оформлення пов'язані з матеріалами поточного контролю за окремими темами лекційного матеріалу дисципліни. Студентам надані різновиди лекційних та навчально-методичних матеріалів з організації самостійної роботи студентів, методичні розробки по даній дисципліні, у тому числі їх електронні версії, перелік використовуваних наочних матеріалів і технічних засобів навчання щодо контролю [1–5].

В якості оціночних матеріалів для поточного, підсумкового контролю знань з різних розділів, для самоконтролю та контролю освоєння компетенцій у навчальний процес включено завдання в тестовій формі – багатоваріантні завдання, які дозволяють, при відносно невеликій кількості аудиторних занять, провести якісний контроль за всіма видами занять, включаючи самостійну роботу студентів. Виконання різновидів завдань передбачає: 1) класифікацію-ідентифікацію і аналіз складових за усіма стадіями технологічного процесу; 2) обмін думками та поглядами учасників з приводу даної теми за питаннями експериментальних досліджень; 3) обмін думками учасників з приводу розрахунків за обраними інноваційними моделями даної теми з урахуванням результатів експериментальних досліджень. Представлені комплексні дослідження розвивають мислення усіх студентів підгруп, допомагають формувати погляди і переконання, виробляють вміння формулювати цілі інноваційної розробки й розвивати її, навчають оцінювати пропозиції інших студентів-фахівців за обраними У результаті різновидів дослідження за розробленим планом студенти та викладачі різних кафедр або інститутів створюють комплексний інноваційний кінцевий продукт або технологію на рівні навчального процесу, наявність експериментальної та розрахункової частини обов'язкова. Впровадження в навчальний процес запропонованої концепції комплексного ігрового проектування, а по суті ділової гри, сприяє розвитку інтелектуальних та організаційних здібностей студентів, формує навички самостійної, організаційної та колективної діяльності, креативність та особистість керівника-студента, що загалом сприяє інтенсивному розвитку науково-технічної творчості випускників вищих навчальних закладів. Новими методами оцінки результатів навчання є, наприклад, комплексні інноваційні проекти або завдання, які стосуються кожного студента та мають алгоритми оцінювання. 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» – пошук та наукове обґрунтування раціональних параметрів процесів харчової та хімічної інженерії.

ГЛАВА 1.

ТЕОРЕТИЧНО-ПРАКТИЧНІ ЗАСАДИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ З М'ЯСА ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

М'ясна промисловість є однією з найбільших галузей харчової промисловості та об'єктів готельно-ресторанного господарства. Сучасні виробництва можна класифікувати на типи підприємств різної потужності м'ясної галузі виробництва:

- забійний пункт (бойня) – підприємство по первинній переробці худоби або птиці – усі різновиди потужностей;
- холодобойня – підприємство, що об'єднує бойню і холодильник, призначена тільки для випуску м'яса і продуктів забою в охолодженому або замороженому вигляді – усі різновиди потужностей;
- м'ясокомбінат – підприємство з комплексної переробки худоби, а також птиці і вироблення продукції харчового, технічного і медичного призначення – потужності середні та великі;
- птахокомбінат – підприємство з комплексної переробки птиці та кроликів на харчову і технічну продукцію – потужності середні та великі;
- м'ясопереробний завод-підприємство з комплексної обробки і переробки м'яса з метою випуску продукції для місцевого споживання (ковбасно-кулінарних виробів, м'ясних напівфабрикатів, фасованого м'яса і т.д.) – усі різновиди потужностей;
- спеціалізоване підприємство – підприємство, що виробляє один або кілька видів продукції з продуктів забою худоби – усі різновиди потужностей;
- утилізаційний завод - підприємство з вироблення тваринних кормів, технічного жиру і добрив – усі різновиди потужностей.

М'ясна промисловість виробляє харчову продукцію, цінну технічну продукцію, кормові і медичні препарати, які можна класифікувати як: м'ясо; субпродукти: лівер (серце, печінка, легені, діафрагма із селезінкою), голови вим'я, шлунок, м'ясна обрізь, кров та ін.; солоності; шинкові вироби; ковбасні вироби; м'ясні банкові консерви і концентрати; харчові тваринні жири; технічні жири; кормова мука і борошно. Це також продукти з крові: кров'яні ковбаси, альбумін, кров'яна сироватка, гематоген, кровозамінювачі, білковий гідролізат, технічний альбумін, що використовується у виробництві клею, текстильній промисловості, фотографії як піноутворювач; шкіри для шкіряного і хутряного виробництва і желатин. Підприємства м'ясної промисловості можуть бути найпростіші, такі як бойня, холодобойня, м'ясопереробні заводи, ковбасні фабрики, заводи органопрепаратів, клейові і желатинові виробництва, а можуть бути м'ясокомбінати. В основі технологічних процесів виготовлення м'яса та м'ясопродуктів у більшості випадків знаходяться біохімічні і зв'язані з ними фізико-хімічні процеси перетворення різновидів компонентів вихідної сировини, а якість готових виробів залежить, в основному, від зміни білків у процесі технологічної обробки тваринної сировини. Велике значення також має вивчення властивостей і визначення біологічної ролі інших компонентів тканин м'ясної сировини: вуглеводів, ліпідів, екстрактивних речовин, вітамінів і т.і. Систематична класифікація-ідентифікація проблем за означеною темою може бути визначена за складовими: 1) Тканинний та хімічний склад м'яса: м'язова тканина та власне сполучна тканина, хрящова і кісткова тканина. Особливості структури, складу і властивості жирової тканини. Харчова цінність м'яса. 2) Функціонально-технологічні властивості м'яса. Зміни в м'ясі після забою та автолізу. Біохімічні зміни компонентів м'яса під дією ферментів мікроорганізмів. Склад, властивості, харчова цінність і технологічне значення окремих продуктів забою м'ясопромислових тварин, кров та субпродукти. 3) Зміна властивостей м'яса і м'ясопродуктів під дією технологічних чинників та при холодильній обробці. Вплив засолу на властивості м'ясної сировини, зміна основних компонентів, властивостей і харчової цінності м'яса при тепловій обробці. 4) Визначення якості продукції з м'ясної сировини за фізико-хімічними та біохімічними характеристиками різновидів процесів копчення. 5) Визначення якості продукції з м'ясної сировини за фізико-хімічними та біохімічними змінами, що відбуваються при сушінні ковбас та ін.

Підвищення глибини переробки сировини тваринного походження є найважливішою народно-господарською проблемою, рішення якої вимагає створення і впровадження інноваційних ресурсозберігаючих технологій. Перехід на мало- і безвідходні технологічні цикли розглядається як одне з фундаментальних напрямків раціонального використання сировинних ресурсів і зниження впливу антропогенного впливу на навколишнє середовище від промислових виробництв, що відносяться до об'єктів першої категорії таких, як підприємства по забою і переробці сільськогосподарських тварин і птиці. Технологічні показники властивостей харчових середовищ формуються під впливом особливостей сільськогосподарського виробництва сировини тваринного походження. Такими показниками, перш за все, є структурно-механічні та теплофізичні, а також біохімічні характеристики цих харчових середовищ. Сировиною для м'ясної промисловості є продуктивні сільськогосподарські тварини. При виробництві харчової, технічної і лікувальної продукції готельно-ресторанного господарства як сировину використовують частини тіла тварин і птиці, що їх відокремлюють у процесі забою й оброблення відповідно до нормативно-технічної документації (НТД) галузі та різновидів об'єктів.

1.1. Сутність якості та послуг продукції з м'ясної сировини для закладів ресторанного господарства як додаткових гарантій

Велика рогата худоба – найбільш цінне джерело отримання м'ясних продуктів, а також продуктів забою. За продуктивністю велику рогату худобу поділяють на м'ясну, молочну або комбіновані напрямки. Показниками м'ясної продуктивності тварин є забійна маса (маса парної м'ясної туші з прилеглим поверхневим жиром, без голови, шкури, внутрішніх органів і кінцівок), а забійний вихід м'яса визначають як забійну масу, виражену у відсотках від живої маси тварини.

До м'ясної сировини відносять яловичину, свинину та м'ясо поросят, баранину, козлятину, конину, верблюдяче м'ясо та ін. За угодованістю м'ясо поділяють на першу та другу категорії, а також за сортами залежно від частини туши тварини. Розрізняють м'ясо гаряче – з температурою 37 °С; остигле – 12 – 14 °С; охолоджене – 0 – 4 °С; морожене – 6 °С та розморожене (дефростоване). М'ясо у середньому містить, %: білки 9,5 – 25; жир 12 – 15; вуглеводи – до 10; мінеральні речовини – 1,5; вода 67 – 82.

М'ясо можна представити як сукупність різних тканин: м'язової, сполучної, жирової, кісткової та ін. Кожен вид тканини складається з клітин і неклітинних утворень, що виконують певні фізіологічні функції. Структурними елементами клітини є оболонка, велике ядро і цитоплазма (рис. 1.1: а – м'язова тканина, 1 – жирові прошарки, 2 – сполучно-ткані прошарки, 3 – кровоносні судини, 4 – м'язові волокна; б – будова сполучної щільної тканини, 1 – ядро, 2 – клітина, 3 – еластинові волокна, 4 – колагенові волокна; в – будова жирової тканини, 1 – ядро, 2 – клітина, 3 – капля, 4 – протоплазма, 5 – волоконця міжклітинної речовини). М'язова тканина – основна тканина, яка визначає харчову цінність м'яса, складається з витягнутих до 15 см в довжину багатоядерних клітин – волокон; товщина волокна становить 10–100 мкм. Між ними знаходяться тонкі прошарки міжклітинної речовини у вигляді пухкої сполучної тканини. М'язова тканина пронизана кровоносними, лімфатичними судинами і нервами, які проходять по сполучно - тканинних прошаркам, об'єднуючим м'язове волокно. Залежно від будови і характеру скорочення м'язових волокон м'язова тканина буває трьох видів: поперечно-смугаста, гладенька і серцева. Поперечно-смугаста м'язова тканина складає скелетні м'язи, скорочується довільно, має червоний колір; гладкі м'язи мають травні, дихальні органи і діафрагму – вони скорочуються ритмічно, їх тканина майже безбарвна. Серцева м'язова тканина складається з паралельно розташованих волокон, що з'єднуються за допомогою численних відростків.

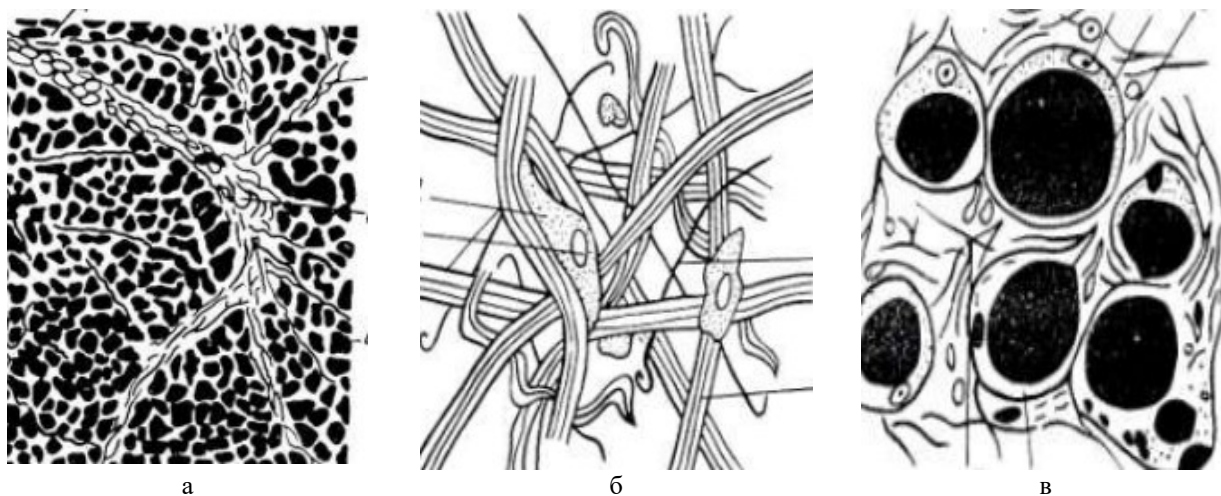


Рис. 1.1 – Приклади різновидів тканин м'яса за даними дослідників

Вологозв'язуюча здатність м'яса визначає його властивості на різних стадіях технологічної обробки і впливає на водоутримуючу здатність готових м'ясопродуктів, їх якість і вихід. Оскільки переважаючими компонентами м'яса є м'язова і сполучна тканини, їх вологозв'язуюча здатність має найбільше значення. Вологозв'язуюча здатність м'яса залежить, в основному, від стану білків; жири лише в незначній мірі утримують вологу. Основна частина води міститься в волокнах м'язової тканини, причому в міофібрилах її більше, в саркоплазмі менше, тому вологозв'язуюча здатність м'язової тканини, в першу чергу, визначається властивостями і станом білків міофібрил (актину, міозину і актоміозину). У сполучній тканини води менше, вона пов'язана, головним чином, з колагеном. Форма і міцність зв'язку води (вологи) з м'ясом різні. Існує адсорбційна, осмотична і капілярна волога:

1) Адсорбційна волога утворює найбільш міцний зв'язок частини води, яка утримується за рахунок сил адсорбції, головним чином, білками – вологозв'язуюча здатність білків тим вища, чим більше інтервал між рН середовища і ізоелектричною точкою;

2) Осмотична волога (її кількість впливає на пружність тканин) утримується в незруйнованих клітинах за рахунок різниці осмотичного тиску по обидва боки клітинних оболонок (напівпроникних мембран) і внутрішньоклітинних мембран – у міжклітинних просторах, як і в тканинах з неклітковою структурою, роль напівпроникною перегородки виконує каркас білкових гелів, в осередках якого утримується вода. Крім того, більш високий градієнт осмотичного тиску і збільшення кількості осмотично зв'язаної води, виникають в результаті концентрування іонів електролітів поблизу полярних груп білка. Осмотична волога утримується в м'ясі тим більше, чим менше руйнування напівпроникних мембран або структурних утворень, що виконують їх роль, вона частково виходить з м'яса при зануренні його в розчин з більш високим осмотичним тиском (посол) і при теплової денатурації білків.

3) Капілярна волога заповнює пори і капіляри м'яса і фаршу, а її кількість залежить від ступеня капілярності матеріалу. У м'ясі роль капілярів виконують кровоносні і лімфатичні судини. Капілярна волога впливає на обсяг і соковитість продукту: чим вище капілярний тиск, тим міцніше капілярна волога пов'язана з матеріалом. Капілярний тиск, в свою чергу, визначається розміром капілярів: чим менше діаметр капіляра (мікрокапіляра), тим тиск вище і тим міцніше утримується вода.

Жирова тканина – це друга після м'язової тканини, що визначає якість м'яса, вона складається з клітин, заповнених жиром у вигляді краплі і відокремлених один від одного прошарками пухкої сполучної тканини. Жирові клітини пронизані кровоносними судинами. За місцем відкладення розрізняють жир підшкірний і внутрішній. Підшкірний жир свиней називають шпиком, внутрішній жир знаходиться в черевній порожнині (сальник), в приривковій області та в області кишечника. Сполучні тканини поділяються на такі групи: м'які – пухка, щільна, жирова, ретикулярна; тверді – хрящова і кісткова; рідкі – кров і плазма. Зі сполучної тканини побудовані м'язи, які прикріплені до кісток і знаходяться в сухожиллях. Ця тканина складова частина зв'язок, окістя, надхрящці. Цінність сполучної тканини невисока; вона додає м'ясу жорсткість, але входить до її складу колаген утворює при варінні желе.

До складу сполучної тканини входять клітини, клітинний речовина, волокнисті структури, рідкий тканинний сік. Основу сполучної тканини складають колагенові, еластинових і ретикулярні волокна. Колагенові волокна мають значну міцність і переважають в сполучної тканини. Еластинових волокна мають меншу міцність, ніж колагенові. Ретикулярна тканина знаходиться в лімфатичних вузлах, селезінці, червоному кістковому мозку; пухка – в шкірі, підшкірній клітковині; щільна – в сухожиллях. Залежно від співвідношення колагенових і еластинових волокон і їх розташування розрізняють такі різновиди сполучної тканини: пухку, щільну, еластичну і сітчасту. У пухкої сполучної тканини переважають колагенові волокна, пов'язані між собою неміцно і безладно. Пухка тканина знаходиться між м'язами, в шкірі і в підшкірній клітковині, входить до складу всіх органів. Колаген значно відрізняється від інших протеїнів. На його частку припадає 25–30% всіх білків організму [2–7, 9]. Він має специфічний амінокислотний склад, в якому відсутній повний набір незамінних амінокислот, превалює гліцин (до 30%) і пролін. При переробці колагенутримуючих побічних продуктів на харчові та кормові потреби особливе значення має щільна сполучна тканина.

Щільна сполучна тканина має сильно розвинені колагенові волокна, розташовані паралельними пучками, що забезпечує їй високу міцність. Вона стійка до теплової і механічної обробки, входить до складу сухожилків, зв'язок, оболонок м'язів, кісток, хрящів. Еластична тканина відрізняється великою кількістю еластинових волокон. У чистому вигляді ця тканина знаходиться в потилично-шийній зв'язці. Сітчаста тканина знаходиться в кістковому мозку, селезінці, лімфатичних вузлах. Сполучна тканина, пов'язана з м'язовою тканиною, збільшує її жорсткість, зменшує харчову цінність м'яса. У м'ясній туші 9–13% сполучних тканин.

Кров тварин відноситься до живильної сполучної тканини, її в тілі убитих тварин може бути від 5 до 8% живої маси. Кров складається з формених елементів (еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів) і кров'яної плазми. У крові до 18% білків, 80 % води і до 2% небілкових речовин і речовин мінеральних. Основні білки крові – альбумін, глобулін, фібриноген і гемоглобін. Кров забійних тварин широко використовують як цінна сировина для виробництва харчової, лікувальної і технічної продукції. Кров'яна плазма має жовтий колір, складається з кров'яної сироватки і розчиненого в ній білка фібриногену. У плазмі міститься фермент протромбін. Вміст крові в організмі великої рогатої худоби 7,5–8,3%, свиней – 4,5–5,0%. Кров на повітрі згущується в результаті переходу білка фібриногену в нерозчинний білок фібрин під впливом ферменту, що виділяється тромбоцитами (тромбокінази).

Таблиця 1.1. Співвідношення тканин різновидів м'ясної сировини (% до маси розібраної туши)

Вид тканини	Яловичина	Свинина	Баранина
М'язова	57–62	39–58	49–58
Жирова	3–16	15–45	4–18
Сполучна	9–12	6–8	7–11
Кісткова і хрящова	17–29	10–18	20–35
Кров	0,8–1,0	0,6–0,8	0,8–1,0

Вміст тканин в м'ясі і їх властивості залежать від виду тварини, її статі, віку, вгодованості і породи. Хімічний склад і анатомічна будова різних тканин неоднакові, тому споживчі властивості м'яса визначаються

співвідношенням тканин в туші, залежать від виду і породи тварин, статі, віку, вгодованості (табл. 1.1). Хрящова тканина складається з окремих клітин або груп округлих клітин і великої кількості міжклітинної речовини з білковими волокнами, за складом близькими до колагену. Хрящова тканина містить 40–70% води, 2–10% мінеральних речовин, 17–20% білків, 3–5% жиру, близько 1% вуглеводів.

Залежно від амінокислотного складу білки поділяють на повноцінні – містять весь набір незамінних амінокислот в оптимальних співвідношеннях і неповноцінні – окремі незамінні амінокислоти в їх складі відсутні або містяться в малих кількостях. До повноцінних білків відносяться білки тваринного походження, а до неповноцінних білки рослинного походження. До складу м'яса входять (%): вода – 52–78; білки – 16–21; жири – 0,5–4,9; вуглеводи – 0,4–0,8; екстрактивні речовини – 2,5–3; мінеральні речовини – 0,7–1,3; ферменти, вітаміни та ін. (табл. 1.2).

Таблиця 1.2. Середній хімічний склад різновидів м'ясної сировини худоби (% залежно від категорії вгодованості)

Вид і категорія вгодованості м'яса	Вода	Білки	Жири	Зола
Яловичина I категорія	68,5	20,0	10,5	1,0
Яловичина II категорія	74,2	20,9	3,8	1,1
Баранина I категорія	65,1	17,0	17,0	0,9
Баранина II категорія	72,5	20,0	6,5	1,0
Телятина	76,2	20,0	2,5	1,3
Свинина жирна	47,9	14,5	37,0	0,6
Свинина м'ясна	60,9	16,5	21,5	1,1
Свинина беконна	54,8	16,4	27,8	1,0
Конина	66,3	21,5	10,0	1,7

Аналіз наведених результатів можна представити у вигляді:

1) невелика частина води знаходиться в зв'язаному з білками стані, решта – у вільному, м'ясо з великою кількістю вологи швидко псується;

2) м'ясо у своєму складі містить прості і складні білки, серед них є водо-, соле- і лугорозчинні, що забезпечують, наприклад, такі важливі показники, як водоутримання, набухаємість і розчинність, а також складні білки пігменти, що додають кольоровість: такі білки відрізняються не тільки хімічним складом і просторовою будовою, а й розмірами часток, а також формою молекул, яка включає дві групи – фібрилярні і глобулярні, що відрізняються фізико-хімічними властивостями, перш за все розчинність в воді, водно-сольових розчинах і водних розчинах полярних розчинників, а також здатністю до денатурації, гідролізу і інших перетворень. Білки м'язової клітини, наприклад, можна представити у досить складному вигляді (табл. 1.3).

Таблиця 1.3. Білки морфологічних елементів м'язової клітини

Саркоплазматичні	Міофібрилярні	Строматичні	Ядерні
Міоген	Міозин	Колаген	Кислий білок
Глобулін X	Актин	Еластин	Остаточний білок
Міоглобін	Актоміозин	Ретикулін	Нуклеопротейди
Міоальбумін	Тропоміозин	Муцини і мукоїди	
Нуклеопротейди	Тропонін	Нейрокератини	
		Ліпопротейди	

До складу білків міогену входить і ряд протейнів, які наділені ферментативною активністю, пов'язаних з окисними перетвореннями вуглеводів та інших сполук, наприклад, ферменти гліколізу. Ця група становить близько 20% всіх білків м'язової тканини. Вміст міоальбуміну досягає 2% всіх білків м'язової тканини. Він також відноситься до повноцінних водорозчинних білків з ізоелектричною точкою рН 3,0–3,5 і температурою денатурації 45–47 °С. Вміст міоглобіну становить близько 1% – це водорозчинний пігмент хромопротейд, до складу якого входить залізо, має з ізоелектричною точкою рН 7 і температурою денатурації 60–70 °С [4], являє собою повноцінний білок.

Глобулін X – це суміш білкових речовин, що мають властивості глобулінів (псевдоглобуліни), його вміст досягає 20% від усієї кількості білкових речовин м'язової клітини, він розчиняється незначно в сольових розчинах малої концентрації. завдяки цьому наявна в м'язовій тканині невелика кількість неорганічних солей є достатньою для того, щоб при водній екстракції глобулін X перейшов в розчин. Треба відзначити, що білки м'язової тканини тварин виконують скорочувальну функцію, а білки сполучної і хрящової – опорну функцію.

Важливим прикладом ієрархії фізико-хімічних перетворень різновидів сировини є аналіз вмісту ліпідів у м'язовій тканині, який має показник близько 3,0% і коливається в залежності від виду, статі, віку і вгодованості худоби. Частина ліпідів, в основному фосфоліпіди входить до складу міофібрил, клітинних мембран, саркоплазматичного ретикуліну.

Ліпіди є запасним енергетичним матеріалом, присутні в саркоплазмі, в міжклітинній сполучній тканині і представлені головним чином тригліцеридами. Тригліцериди входять до складу сполучних прошарків. Вміст поліненасичених жирних кислот, що входять до складу ліпідів, значно нижче в ліпідах м'язової тканини свиней, ніж у жуйних тварин (табл. 1.4: % кислоти до маси тканини). За своєю хімічною структурою більшість ліпідів є складними ефірами вищих карбонових (жирних) кислот та спиртів (гліцеролу, сфінгозину, холестеролу тощо).

Таблиця 1.4. Масова доля основних жирних кислот для різновидів жирів

Назва кислоти	Яловичий	Баранячий	Свинячий	Курячий
Пальмітинова	27,0–29,0	25,0-27,0	25,0-35,0	24,0-37,0
Стеринова	24,0–29,0	25,0-31,0	12,0-16,0	4,0-7,0
Міристинова	2,0–2,5	2,0–4,0	1,0	0,1
Олеїнова	43,0–44,0	36,0–43,0	41,0–51,0	37,0–43,0
Лінолева	2,0–5,0	3,0–4,0	3,0–11,0	18,0–23,0
Ліноленова	0,3–0,7	0,4–0,9	0,3–0,6	–
Арахідонова	0,09–0,2	0,27–0,28	До 20	0,3

До складу багатьох класів ліпідів (складних ліпідів) входять також залишки фосфорної кислоти, азотистих основ (коламіну, холіну), вуглеводів тощо. Найважливішою ознакою, що визначає фізико-хімічні та біологічні властивості ліпідів, є їх жирнокислотний склад. Кількість вуглецевих атомів та, відповідно, довжина вуглеводневого ланцюга, ступінь насиченості жирних кислот, що входять до складу природних ліпідів (нейтральних жирів, фосфоліпідів, сфінголіпідів тощо) обумовлюють їх консистенцію (рідкі, тверді) та поверхневу активність, зокрема, здатність до комплексоутворення з білками і, відповідно, утворення міцел, бішарів, транспортних ліпопротеїнів, ліпідного матриксу біологічних мембран.

Класифікація-ідентифікація складу ліпідів організму людини і вищих тварин визначає жирні кислоти з парним числом вуглецевих атомів, що містять від 12 до 24 атомів С, переважно від С16 до С20 (вищі жирні кислоти). Тваринні ліпіди мають різні фізико-хімічні властивості, на прикладі їх зміни (температура плавлення та йодне число, які можна визначити експериментально за відомими методиками) для різновидів тваринних та пташиних жирів (табл. 1.5).

Таблиця 1.5. Деякі фізико-хімічні властивості тваринних жирів

Вид жиру	Температура плавлення, °С	Йодне число
Баранячий	44–55	31–46
Яловичий	40–50	33–47
Свинячий	28–40	46–66
Гусячий	26–34	–
Конячий	30–43	71–86

Біохімічні властивості харчових середовищ визначаються не тільки його хімічним складом і розподілом хімічних речовин по анатомічним частинам, але і активністю ферментів. У процесах зберігання і переробки біохімічні властивості харчових середовищ можуть істотно змінюватися завдяки впливу тепла і вологи. Клітка тваринної сировини з термодинамічної точки зору є відкритою системою. Тому обмін з навколишнім середовищем веде до розпаду одних і синтезу інших речовин. Ці процеси регулюються ферментною системою, їх інтенсивність залежить від вологості, температури і кислотності харчового середовища.

1.2. Тенденції розвитку комплексних інновацій з визначення якості продукції у сфері гостинності – системи технологічних операцій виробництва м'яса

Системи технологічних операцій виробництва м'яса представлені у вигляді перетворювачів харчових середовищ сировини тваринного походження з використанням комплексних технологічних схем з сучасним обладнанням для:

- 1) проведення механічних і гідромеханічних процесів, тепло- і масообмінних процесів, а також біотехнологічних процесів підготовчих та основних стадій виробництва;
- 2) заключних операцій для перетворення харчових середовищ, наприклад, застосування інноваційного обладнання для пакування харчової продукції: обладнання для дозування напівфабрикатів, харчових продуктів і виробів; машини для фасування і пакування різновидів продукції.

Худобу на м'ясне підприємство доставляють гоном або різними видами транспорту. Переганяють худобу на близьку відстань, як правило, у пасовищний період. Доставлену худобу здають за відповідними документами з дозволу ветеринарного нагляду. Після огляду худобу сортують за вгодованістю, статтю, віком і зважують. Велику рогату худобу зважують окремо кожну голову. Свиней і дрібну рогату худобу зважують партіями.

Здорову худобу після приймання розміщують на скотобазі, що розрахована на утримання тварин до трьох діб, щоб уникнути втрат. Відпочилу здорову худобу направляють у цех передзабійного утримання. Худобу

готують до переробки, тобто ставлять на голодну витримку протягом 12–24 год у залежності від виду худоби. Витримка потрібна для звільнення шлунково-кишкового тракту від умісту. За 2–3 год до забою тварин піддають ветеринарно-санітарному оглядові і термометруванню, але перед цим припиняють водопій. Потім тварин миють, або обмивають їм ноги, і передають у передзабійні зони, які розраховані на 1,5–2-годинну продуктивність цеху. Системи цеху передзабійного утримання худоби (їх пропускна здатність залежить від потужності підприємств, але мінімальна кількість худоби повинна забезпечити ритмічну його роботу протягом 2 діб) обладнані площадками для розвантаження, спеціально відведеними загонами з розколами для огляду худоби, приміщеннями для карантину, ізоляторами, санітарної бойні, майданчиками для знешкодження гною, промивання та дезінфекції транспорту, пристроями для знезараження стічних вод.

Біологічна цінність м'яса залежить не тільки від складу м'язових білків, але й від наявності у туші сполучної тканини і жиру. Приклад визначення м'яса для систем технологічних операцій – це туша або частина туші, отримана від забою великої рогатої худоби, що становить сукупність м'язової, жирової, сполучної і кісткової тканин (рис. 2; 1-й сорт: 1 – тазостегновий (1а – оковалок, 1в – огузок), 2 – поперековий, 3 – спинний, 4 – лопатковий, 5 – плечовий, 6 – грудний; 2-й сорт: 7 – шийний, 8 – пашина; 3-й сорт: 9 – заріз, 10 – передня гомілка, 11 – задня гомілка.). Якість м'яса визначається кількісним співвідношенням тканин і їх фізико-хімічними і морфологічними характеристиками, що залежать від виду худоби, породи, віку і статі.

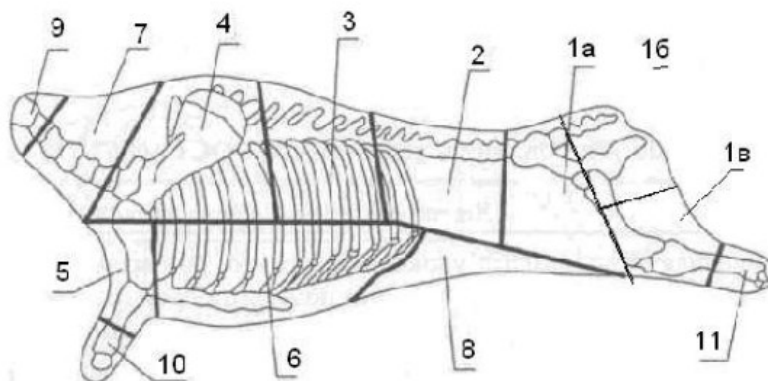


Рис. 1.2 – Оброблення яловичини на сортові відруби за прикладами дослідників

Технологічний процес забою худоби (рис. 3: 1 – ваги; 2 – бокс для оглушення; 3 – апарат для електрооглушення; 4 – електротельфер; 5 – підвісний шлях; 6 – піддон для збору крові; 7 – вішало для голів; 8 – вантажний візок; 9 – підкатний чан-візок; 10 – виробничий стіл; 11 – перфорований стіл; 12 – стіл для розбирання ліверу; 13 – стенд санекспертизи; 14 – агрегат для зйомки шкур; 15 – стелаж для засолу шкур; 16 – скриня для солі; 17 – електричний котел) включає такі операції: оглушення, знекровлювання, забіловка і знімання шкіри, витягування внутрішніх органів, подовжне розпилювання туш, туалет, оцінка якості м'яса і зважування. Технологія переробки забійних тварин (рис. 1.3) у виробничих умовах підприємств м'ясної промисловості та забійних пунктів визначає послідовність і порядок виконання операцій і технологічні режими, стосовно, до кожного виду худоби (рис. 1.4). Оглушення проводять для великої рогатої худоби і свиней, щоб здійснити більш повне знекровлювання і забезпечити безпеку роботи. Дрібну худобу не оглушають. У результаті оглушення тварини втрачають чутливість і здатність рухатися. Операцію проводять або механічним впливом (кинджал, молот, апарати, що стріляють), або електрострумом і двоокисом вуглецю.

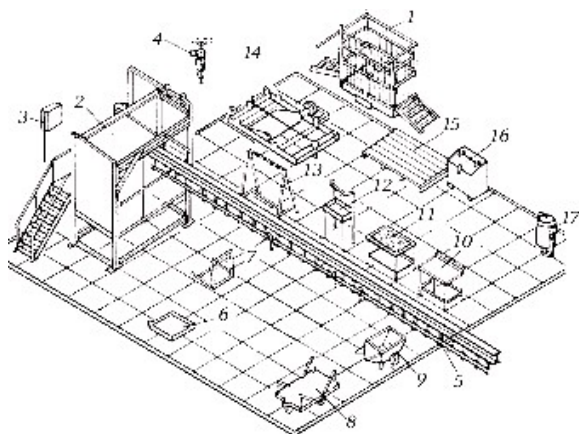


Рис. 1.3 – Схема забійного цеху малої потужності:

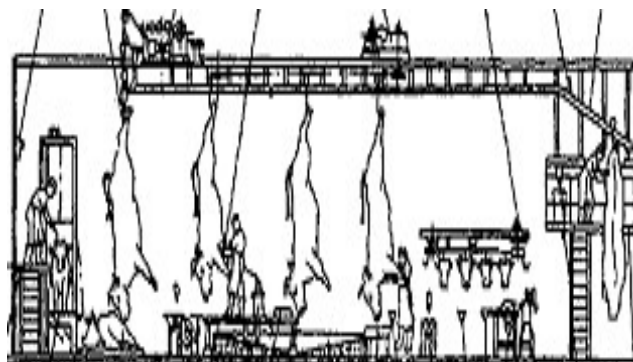


Рис. 1.4 – Частина безперервної лінії переробки худоби

Знекровлювання проводять для поліпшення якості м'яса й створення умов для проведення наступних операцій. Тривалість операцій 6–8 хв. Кров від трьох – чотирьох голів збирають окремо щоб уникнути змішування з кров'ю хворих тварин і протягом 25–30 хв з моменту знекровлювання передають на переробку (з урахуванням ветеринарно-санітарного огляду туш).

Знімання шкіри – трудомісткий процес, зазвичай його роблять у дві стадії: частково вручну, або забіловка (надрізи, від'єднання від тканини), і остаточна механічне знімання. Застосовувані при цьому способи поділяються на такі групи в залежності від:

- розташування туш в процесі зйомки – вертикальний, горизонтальний, похилий і вертикально-горизонтальний;
- напрямки відділення шкіри – поздовжній (від шиї до хвоста або навпаки), поперечний і поздовжно-поперечний;
- кількість місць фіксації – в одному, двох і трьох місцях;
- характеру дії – безперервний і періодичний;
- швидкості – постійний, безперервно-змінний і ступінчастий;
- наявності попереднього натягу або створюваного в процесі зйомки.

Для поліпшення якості забіловки туш (попереднє відділення шкіри ножом вручну на певних ділянках туш) рекомендується проводити піддув стисненим повітрям перед зйомкою шкір. Це сприяє зменшенню зривів м'яса і жиру з туш і пошкодженень шкір, а також полегшує умови праці робітників, внаслідок ослаблення зв'язку шкіри з поверхневим шаром туші. Для остаточної зйомки шкір на вітчизняних підприємствах застосовують установки різних типів: періодичної і безперервної дії, диференційовані за видами худоби та універсальні. Наприклад, зі свиней шкіру знімають не завжди, а лише тоді, коли свинина призначається для реалізації або вироблення ковбаси. В інших випадках свинячі туші обробляють у шкірі, провівши операцію шпарки при температурі 62–65 °С протягом 3–4 хв. Потім видаляють щетину в машинах для скобління і обпалюють у спеціальних обпалювальних печах. При рясному змочуванні водою ножами збирають згорілий шар епідермісу.

Витягування внутрішніх органів – нутровка. Цю операцію роблять не пізніше, ніж через 30 хв після знекровлювання. Органи витягують у горизонтальному або вертикальному положенні туш. Попередньо проводять ряд операцій: розтяжку туші, розпилювання грудної кістки.

Витягнуті органи передають у відповідні цехи; отриману при обробці напівтуш жирову обріз передають в жировий цех, м'ясу- в субпродуктовий, нехарчові зачистки – в цех кормових і технічних продуктів.

На великих м'ясокомбінатах є великі поточно-механічні лінії по забою і переробці худоби кожного виду (є універсальні лінії). Після витягування органів туші великої рогатої худоби і свиней розділяють на дві половини (напівтуші). Туші дрібної худоби не розпилюють. Для розпилювання застосовують електричні пилки, а також автоматичні установки для розпилювання туш, які забезпечують: автоматичний підведення різального пристрою і відведення його після розпилювання їх на напівтуші в початкове положення; скорочення втрат м'ясо-кісткового сировини; зниження рівня шуму і вібрації, підвищення безпеки в роботі, зручність експлуатації, зменшення товщини пилкового полотна при збереженні його гарантованої жорсткості шляхом вибору оптимального конструктивного рішення та інші.

Таким чином, технологічний процес переробки великої рогатої худоби можна визначити за наступною ієрархією систем операцій: 1) прийом та подача тварин на переробку; 2) знерухомлення і підйом тварин на шлях знекровлення; 3) забій та знекровлення; 4) забіловка і зйомка шкір; 5) витяг внутрішніх органів; 6) поділ туш на напівтуші; 7) зачистка напівтуші; 8) ветеринарно-санітарна експертиза туш і органів (на відповідних ділянках); 9) таврування, зважування та передача туш і органів в холодильник.

У м'ясі ферментативні зміни завжди відбуваються в одному напрямку – розпаду: процеси автолізу, який починається після забою тварини. Автолітичні зміни зустрічаються при різних способах обробки м'яса: при охолодженні і зберіганні охолодженого м'яса, заморожуванні, холодильному зберіганні, розморожуванні, посол, подрібненні і т. і. Характер і глибина автолітичних змін м'яса впливають на його якість і харчову цінність. Дозрівання м'яса – це сукупність змін найважливіших властивостей м'яса, зумовлених розвитком автолізу, внаслідок яких, м'ясо набуває ніжну консистенцію і соковитість, добре виражений специфічний запах і смак. Таке м'ясо краще перетравлюється і засвоюється. Дозрівання м'яса проходить в результаті витримування його протягом певного часу при низьких (плюсових) значеннях температури. У процесах автолітичної зміни м'яса можна виділити три періоди і відповідні їм стану м'яса: парне, м'ясо в стані максимального розвитку посмертного задубіння і м'ясо дозріле. У технологічній практиці немає встановлених показників повної зрілості м'яса і, отже, точних термінів дозрівання. Це пояснюється перш за все тим, що найважливіші властивості м'яса при дозріванні змінюються неодноразово. При рівних умовах дозрівання ніжність різних відрубів м'яса, отриманих від однієї туші тварини, виявляється неоднаковою, наприклад, м'ясо, що містить багато сполучної тканини, не відрізняється ніжністю і вимагає більш тривалого дозрівання.

Технологічна схема виробництва м'яса включає стадії технологічних операцій, об'єднані у функціональну схему виробництва. Перед оцінкою якості туш проводять добір проб на трихінелоскопіювання, для чого беруть з ніжки діафрагми шматок маси 80 г, пробу розглядають під проєкційним мікроскопом, тривалість дослідження до 15 хв. При виявленні більш як шести трихінел (паразитів) тушу знищують шляхом спалювання або

передають на технічні цілі. Доки йдуть дослідження, проводять сухий туалет туші. Він полягає у видаленні залишків діафрагми, жиру з внутрішніх частин, різних забруднень і крововиливів. При сприятливому аналізі приступають до мокрого туалету – миття напівтуші теплою водою, температура якої 40–50 °С. Потім проводять підсушування і клеймування, а потім приступають до зважування, огляду і ставлять штамп якості (рис. 1.5).



Рис. 1.5 – Функціональна схема виробництва м'яса.

Найкращим способом консервування м'яса є обробка холодом. Відразу після забою одержують парне м'ясо, температура якого 36–37 °С. М'ясо, що охолонуло в природних умовах до 4 °С, називають остиглим. М'ясо, охолоджене до 4–1 °С, називають підмороженим. Охолоджене до температури не вище –8 °С називають мороженим. Метою охолодження м'яса є швидке відведення тепла і створення на поверхні туші кірки підсихання для того, щоб сповільнити проникнення усередину мікроорганізмів. Для зменшення усушки м'яса вологість повітря повинна бути досить великою – 90–95 %. Усушку і тривалість процесу охолодження м'яса можна знизити, якщо використовувати повітря, перенасичене вологою і, яке циркулює з великою швидкістю (близько 30 м/с). Бажано тушу обгорнути вологою тканиною. Найважливішими регульованими параметрами охолодження продуктів в повітряному середовищі є температура, швидкість руху повітряного середовища і її вологість. Швидке охолодження продукту до температури, несприятливої для розвитку мікрофлори, забезпечує підвищення його стабільності і економічно вигідно, тому що при цьому зменшується усушка і збільшується коефіцієнт використання холодильних потужностей. Інтенсивність тепловіддачі в навколишнє середовище залежить від розмірів і конфігурації охолоджуваного об'єкта. Після охолодження м'ясо направляють на зберігання при низьких мінусових температурах або в ковбасне виробництво, або на реалізацію.

Метою заморожування є запобігання мікробного псування при тривалому низькотемпературному зберіганні. Існують різні параметри заморожування від температури 10 °С до 60 °С. Однак тут важлива не стільки сама температура, скільки швидкість процесу заморожування, тому що швидкість впливає на процеси кристалізації води в тканинах. Від розмірів кристаликів води залежить цілісність тканини. Вигідніше заморожувати м'ясо в дрібних відрубках. Спосіб, умови і технічні властивості заморожування визначають, виходячи з виду, складу, властивостей, форми і розмірів продукту. Залежно від стану м'яса застосовують одно- або двофазне заморожування. Способи заморожування ділять на дві групи: засновані на безпосередньому зіткненні продукту з холодоагентом для випаровування і засновані на непрямому контакті холодоагенту і продукту через проміжне тверде, рідке, газоподібне середовище або їх комбінацію. У процесі тривалого збереження навіть при низьких температурах у м'ясі відбуваються біохімічні і фізико-хімічні зміни. У цей період окислюються жири, змінюється структура білків, зменшується водозв'язуюча здатність тканини. Після розморозжування збільшуються втрати соку, збільшується твердість м'яса. Для збільшення термінів зберігання м'яса, м'ясопродуктів та м'яса птиці застосовують різні упаковки з регульованими газовими середовищами, ультрафіолетове і іонізуюче випромінювання, пакування під вакуумом, а також електростимуляцію. Перед використанням м'ясо розморозжують. Ціль розморозжування – одержати продукт за властивостями, близькими до охолодженого м'яса. Необхідно відзначити, що повного відновлення первісних властивостей не відбувається. Теплоносієм при розморозжуванні є повітря, пароповітряна суміш або рідина (вода, розсіл). У залежності від температури розморозжування буває повільним і швидким. При повільному розморозжуванні на повітрі первісна температура в камері 0 °С, вологість 90 %. Потім температуру спочатку підвищують до 6–8 °С, а далі – знижують до нуля. При цих підвищеннях і зниженнях температури вологість повітря в камері 70 %. Тривалість розморозжування яловичої напівтуші складає 3–5 діб: недолік повільного розморозжування – великі втрати маси й утворення темної кірки. Швидке розморозжування проводять у повітряному середовищі при температурі повітря 12–20 °С, вологість – 55–60 %. Тривалість процесу 15–25 год. Втрати при цьому розморозжуванні теж великі, поверхня м'яса стає щільною і сухою. Є спосіб розморозжування в пароповітряному середовищі при температурі 4–5 °С протягом 16 год, а якщо температура пароповітряної суміші складає 20–25 °С, то протягом 10–12 год. Але якість м'яса при цьому способі розморозжування погіршується, з'являється гнильний запах. Розморозжування в рідкому середовищі ефективне, якщо проводиться в упакованні, тобто безконтактним способом. Сублімаційне сушіння – це найкращий спосіб збереження вихідних властивостей продукту. Це сушіння здійснюється шляхом зневоднювання замороженого продукту сублімацією льоду. Процес проводиться під вакуумом. Наступне відновлення сублімованих продуктів дозволяє одержувати продукти, що наближаються за своїми властивостями до вихідного.

Приватні системи контролю харчових продуктів суттєво впливають на всі системи забезпечення безпечності харчових продуктів у цілому: 1) здійснення приватного контролю на основі офіційних стандартів і процедур; 2) здійснення приватного контролю на основі приватних критеріїв і програм забезпечення безпечності

та якості. Перший тип систем може сприяти урядовим органам контролю і компаніям у забезпеченні дотримання стандартів. Одним зі звичайних методів надійної перевірки є акредитація сертифікаційного органа.

Внутрішні системи контролю на виробничих підприємствах, такі як (обов'язкова) система HACCP, можуть відігравати важливу роль у мінімізації факторів, що загрожують безпечності харчових продуктів. Приватний сектор може також вимагати від своїх постачальників дотримання критеріїв і стандартів якості та безпечності, не заснованих на офіційних стандартах. Метою таких неофіційних вимог є подальше зміцнення довіри споживачів. Відповідаючи на наполегливі прохання споживачів, підприємства роздрібної торгівлі і їхні постачальники розробили і запровадили серію галузевих стандартів сертифікації сільськогосподарської продукції в рамках програм забезпечення якості організації EurepGAP (GlobalGAP). Переважна більшість приватних систем контролю безпечності харчових продуктів в тій чи іншій мірі засновані на документі Codex Alimentarius «Рекомендований міжнародний звід правил «Загальні принципи гігієни харчових продуктів».

1.3. Дослідження сучасних успішних практик з визначення якості продукції у ресторанному бізнесі через системний підхід

В умовах дефіциту сировини і прагнення виробників до його максимального використання, розробка шляхів залучення у виробництво харчової продукції побічних білокутримуючих ресурсів має принципово важливе значення. Утворена в м'ясо- і птахопереробній галузі велика кількість побічних продуктів, майже не використовується сьогодні на харчові цілі. Раціональне використання білокутримуючої сировини за рахунок переробки побічних продуктів може служити одним із шляхів вирішення проблеми дефіциту білка, в тому числі функціональних білкових інгредієнтів (БІ), і підвищення економічної привабливості тваринництва.

Дослідженнями багатьох вчених показано, що технологічною основою успішного отримання БІ можуть бути різні методи, основними з яких є ферментативний (біохімічний) і неферментативного (хімічний) гідроліз. Доцільність розвитку останнього впливає з можливості широкого вибору сучасних інноваційних рішень, що дозволяють гарантувати стійкість процесу в умовах широкої варіації складу і властивостей сировини, що переробляється. Була сформульована спрямованість досліджень переробки ресурсів м'ясної галузі, що враховує специфіку морфологічних ознак і хімічного складу сировини.

Створення теоретичних основ енергозберігаючих технологій і положень навчання студентів, спрямованих на підвищення глибини переробки **ресурсів м'ясної галузі** при зниженні тривалості гідролізу і кількості лімітуючих хімічних реагентів, що використовуються в процесі, для отримання легко засвоюваної та безпечної для здоров'я форми побічної м'ясної сировини, представляється необхідним. Застосування БІ в харчових системах здатне надати їм зовсім інші характеристики, тому для розробки нових технологій м'ясних продуктів, необхідні дослідження динаміки тепло- і масообмінних процесів, в тому числі при холодильній обробці та зберіганні напівфабрикатів і готової продукції.

З огляду на особливості будови і структури сполучної і м'язової тканин побічних продуктів м'ясо- і птахопереробного виробництва можна відзначити, що їх різновиди відрізняються складом і співвідношенням клітин і волокон, будовою і властивостями міжклітинної речовини, тому їх переробка, повинна бути пов'язана з визначенням специфіки і методів обробки такого різного за гістологічною та морфологічним складом сировини. Більш сильна взаємодія молекул між собою і з молекулами інших білків, ніж з молекулами води, характерно для солерозчинних білків. Це необхідно враховувати при переробці м'язової тканини для того, щоб створити такі режимні параметри проведення процесу гідролізу, які порушують міжмолекулярні взаємодії білків. БІ – гідролізат колагену можуть використовуватися для потреб сільськогосподарства в якості стимуляторів росту та розвитку рослин, в тому числі, в рамках проведених агротехнічних заходів без додаткових витрат. Створення гідролізатів для потреб агропромислового комплексу відповідає і задачі стійкого розвитку пасовищного тваринництва. У м'ясній і птахопереробній галузях після забою і первинної переробки сільськогосподарських тварин і птахів найбільшу частку побічних продуктів складають свинячі шкури, м'ясо-кістковий залишок і спилок великої рогатої худоби. Гідроліз білків – це розрив пептидних зв'язків в білковій молекулі і незворотне руйнування первинної структури з утворенням амінокислот. Залежно від глибини процесу гідроліз поділяють на повний або частковий. Повний гідроліз, який призводить до руйнування первинної структури білка, може здійснюватися тільки в результаті його тривалого термообробки при температурі 100 °C і вище при досить високій концентрації неорганічних реагентів. В цьому випадку утворюється основна маса продуктів гідролізу. Це вільні амінокислоти і незначна кількість ди-, три- і поліпептидів. Частковий гідроліз, по суті, являє процес денатурації з утворенням, в основному, поліпептидів і деякої кількості вільних амінокислот. Денатурація – це зміна просторової структури білків і, як наслідок, зменшення розчинності та інших їх властивостей. У цьому процесі спостерігається у білка ослаблення або руйнування його вторинної, третинної і четвертинної структури, обумовлене дією температури, неорганічних реагентів або ферментів. Первинна структура білка при денатурації змінюється не суттєво. Слід відмітити, що денатурація не супроводжується фрагментацією, але може здійснюватися як розрив дисульфідних містків, слабких водневих та інших електростатичних зв'язків, таких як іонна або Ван-дер-ваальсова сили. Хімічний склад білка при цьому зберігається, а змінюються лише взаємодії, фізичні властивості, полегшується вплив на білки каталізують агентів.

При деградації ж відбувається фрагментація первинної структури білкової молекули. Особливу увагу необхідно звернути на значну роль дисульфідних зв'язків. Тільки одна така зв'язок істотно підвищує стабільність просторової структури. Закодована в амінокислотній послідовності пептидних ланцюгів просторова структура білка означає, що всі однакові по чергуванню амінокислот пептиди, наприклад, пептидні ланцюги міоглобіну прийматимуть, в основному, ідентичну конформацію.

Кінетика гідролізу – це швидкість протікання процесу в часі, тобто це або зменшення субстрату, або збільшення продуктів реакції в залежності від часу. В ході гомогенних хімічних реакцій швидкість їх зростає в присутності реагенту, концентрація якого не змінюється. Кінетичне рівняння для реакції, в якій беруть участь речовина А і реагент В має такий вигляд [3, 10]

$$W = -\frac{dC_A}{dt} = r = -KC_B, \quad (1)$$

де C_B – концентрація реагенту В; K – константа швидкості реакції.

Реакція ця бімолекулярна, але описується вона кінетичними рівняннями першого порядку. Тут очевидна роль реагенту в зниженні енергії активації, тобто в зростанні швидкості її протікання. Звідси випливає, що при значній концентрації реагентів за той же час ступінь гідролізу буде збільшуватися. Дане твердження можна назвати не зовсім вірним – у процесі гідролізу беруть участь білки різної конформації. Для прогнозування ступеня гідролізу відходів при певному виді реагенту.

Дослідниками кінетичних закономірностей гідролізу колагенотримуючої сировини, здійснюваного в присутності хімічних реагентів у якості прикладу обраний колаген, оскільки в разі, коли швидкість гідролізу колагену найнижча, ступінь гідролізу у інших складових білків буде вище. Це означає, що у даному випадку проведення реакції гідролізу колаген являється лімітуючою речовиною. Під час гідролізу швидкість розпаду білка до амінокислот залежить в основному від виду реагенту, рН середовища, температури і часу проведення процесу. Так, гідроліз ізольованого колагену в присутності реагенту – каталізатору гідролізу – соляної кислоти HCl показав, що 100% ступеня гідролізу колагену можна досягти лише при температурі його проведення 140 °C і концентрації HCl 15% за 9 годин дослідження.

«Жорсткі» режими (високі температури і кількості неорганічного реагенту) обробки сировини тваринного походження можна використовувати тільки для отримання гідролізатів з високою засвоюваністю, які надалі направляються в якості білкової добавки для використання в технологіях індивідуального харчування або соусів, а також кормових продуктів. За думкою багатьох дослідників існує безліч складних і різноманітних способів отримання гідролізатів і БІ, отриманих на основі модифікації фракцій колагену з білокотримуючої сировини тваринного походження. Це, як правило, модифікації фізико-хімічного, ферментативного або мікробіального впливу, отримання модифікованих фракцій засновано на частковому гідролізі, в основі якого лежать процеси денатурації колагенотримуючої сировини. Отримані ж в даному випадку БІ можливо також називати гідролізатами. Найбільш популярний лужний спосіб отримання колагенотримуючих продуктів. Сировина при проведенні лужного гідролізу витримують 45–90 діб при температурі 20 °C в лужному розчині з метою більш повного проведення процесу і збільшення виходу готового продукту.

Під час отримання желатину обробка колагенотримуючої сировини може бути як лужною, так і кислотною. В процесі технологічної обробки нерозчинний колаген перетворюється в розчинний желатин, ізоелектрична точка желатину дорівнює 4,8 і 9,4 для карбоксильної і амідированої форми відповідно. Розщеплення первинної структури колагену відбувається в тих місцях, які не містять стабілізуючих амінокислот: оксипроліну, проліну і аланіну. Йдеться про перетворення першого порядку, істинної фазової трансформації кристалічної модифікації біополімера в аморфну модифікацію. Через це перетворення змінюється конформація поліпептидних ланцюжків і одночасно вивільняється енергія зв'язків, зі зростанням ентропії. Таке перетворення стає переважно незворотним. Якщо зберігається незначне число ковалентних зв'язків між двома поліпептидними макромолекулами при переході колагену в желатин, то утворюється два види желатинових фракцій: мономер – α -компонент і димер – β -компонент. У тих випадках, коли при переході колагену в желатин залишається незначна кількість ковалентних зв'язків між всіма трьома поліпептидними молекулами, зберігається і тримолекулярна фракція, так звана тримірного компонента. Молекулярні маси α , β , γ -компоненти желатину співвідносяться як 1:2:3. Наявність трьох фракцій желатину, які сильно розрізняються а молекулярною масою, свідчить про полімолекулярність і неоднорідність його властивостей. Чим більш однорідний желатин, тим вище його якість.

Перспективними для виробництва вторинної сировини у системі готельно-ресторанного виробництва є білкові препарати тваринного і рослинного походження (білки молока, крові, субпродуктів, кістки, сої, пшениці, соняшнику та ін.) за умови створення промислової технології отримання препаратів стабільного якості, що відповідає вимогам ковбасного виробництва. Наприклад, до субпродуктів відносять другорядні продукти забою тварин – внутрішні органи, голови, хвости, вуха, губи, м'ясу обрізь, нижні частини кінцівок. Білки субпродуктів відрізняються від білків м'яса за амінокислотним складом, вмістом сполучної тканини здатністю до перетравлювання ферментами шлунково-кишкового тракту.

Застосування білкових препаратів в ковбасному виробництві обумовлено наступними основними факторами:

- 1) компенсація нестачі м'язового білка в фарші з метою збереження або збільшення структуроутворюючої здібностей фаршу і його стійкості;
- 2) збільшення обсягу вироблення продукції при одночасному зниженні витрат м'ясної сировини на 1 т продукції;
- 3) збільшення використання сировини з підвищеним вмістом сполучної та жирової тканин, субпродуктів, м'ясної обрзу і т.д.;
- 4) стабілізація якості продукту;
- 5) підвищення харчової та біологічної цінності продукту;
- 6) зниження собівартості сировини і продукту.

Білкові препарати, що використовуються в ковбасному виробництві повинні відповідати наступним вимогам: високий вміст білка, мінімальний вміст жиру, вуглеводів; відповідні високі функціональні властивості в тому числі в присутності солі; висока харчова та біологічна цінність та безпечність; високі органолептичні показники (відсутність специфічних, властивих для вихідної сировини, смаку, запаху, забарвлення); високі санітарно-гігієнічні показники; відповідність стійкості до теплових впливів; показник рН в межах 6,0–6,5; стійкість при зберіганні і транспортабельність; простота застосування; відсутність негативного впливу на якість і вихід продукту; економічна доцільність застосування. Введення білково-жирових емульсії, наприклад, при виготовленні сосисок та сарделюк дозволяє різко скоротити витримку м'яса в засолі і використовувати в ковбасному виробництві цільну кров, її компоненти та тваринні жири. Крім того, при введенні в фарш жиру у вигляді емульсії виходить рівномірний розподіл його в фарші готового продукту і знижуються втрати вологи при термічній обробці.

Для підвищення харчової цінності продуктів можливі наступні шляхи: збагачення звичайних, традиційних продуктів, відсутніми важливими компонентами, розробка і впровадження у виробництво нових харчових продуктів підвищеної цінності регулювання змісту небажаних компонентів в продуктах. Велике практичне значення має метод підвищення ефективності харчових білків шляхом комбінування їх з іншими білками, які за своїм амінокислотним складом доповнюють основний білок продукту.

1.4. Тенденції розвитку комплексних інновацій з визначення системи ресторанних технологічних операцій виробництва страв з м'яса за деякими прикладами.

1. Технологія приготування гарячих страв з м'яса. Підготовлене м'ясо закладають в гарячу воду, доводять до кипіння і варять при слабкому кипінні, солять за 20 хвилин до закінчення варіння. Додають моркву, біле коріння, ріпчасту цибулю, перець чорний горошком за 15–20 хв. до готовності м'яса, лавровий лист – за 5 хвилин. Після варіння з баранячої і телячої грудинки одразу видаляють реберні кістки. Готове м'ясо нарізають упоперек волокон по 1–2 шматки на порцію, заливають невеликою кількістю бульйону, доводять до кипіння і зберігають до відпуску в цьому ж бульйоні.

Правила подавання, зберігання У підігріту мільку столову тарілку або баранчик кладуть гарнір – картопляне пюре, поряд – шматки відварного м'яса, поливають їх бульйоном, окремо в соуснику – соус сметанний.

Використаний інвентар, посуд. Обробні дошки, ножі, каструлі різної ємкості, миски, шумівка, виделка, ложки столові, тарілки столові.

Вимоги до якості.

Зовнішній вигляд – м'ясо нарізане поперек волокон, гарнір укладено акуратно. Соус – окремо в соуснику. Колір свинини – від світло-сірого до сірого, яловичини і баранини – від сірого до темно-сірого.

Смак і запах – характерні для певного виду вареного м'яса, смак – у міру солоний, з ароматом спецій, коріння і цибулі.

Консистенція – м'яка, ніжна, соковита.

2. Інструкційно-технологічна карта М'ясо смажене, шпиговане часником і цибулею (В.С. Доцяк 1998р)

№ з/п	Назва сировини	Витрати сировини на одну порцію(г)	
		Брутто	Нетто
Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
1	Свинина	129	110
2	Цибуля ріпчаста	30	25
3	Часник	3	2
4	Оцет	5	5
5	М'ята суха	1	1
6	Жир тваринний	5	5
Маса готового м'яса	-	85	-
Гарнір	-	150	-
Вихід	235	23,5	

Технологія приготування Тазову частину свинини (без кісток) шпигують часником і цибулею, кладуть у посуд, який не окислюється, збризкують оцтом, додають лавровий лист, перець чорний горошком, суху м'яту, залишають у холодному місці на 6-8 годин для маринування

3. Страви з вареного і смаженого м'яса великим шматком – окіст, корейка варені відповідно до НТД. Копчено-варені і варені м'ясопродукти перед подаванням нарізують на порції, заливають гарячим м'ясним бульйоном і проварюють 1–2 хв. Сирокопчені корейку або грудинку варять, знімають шкіру, видаляють кістки, нарізують на порції, заливають бульйоном і доводять до кипіння. Сирокопчений окіст вимочують, потім варять 2,5-3 год, нарізують на порції, заливають бульйоном, доводять до кипіння. Втрати маси лід час варіння становлять 38-40 %. Подають з гарніром (картопляне пюре або варена картопля, зелений горошок). Шинку поливають соусом сметанним з хрінном, або білим з щавлем, або з вином.

Ростбіф: підготовлені шматки м'яса яловичини (вирізка, товстий і тонкий краї) посипають сіллю і перцем, смажать за загальними правилами смаження м'яса великими шматками. Залежно від замовлення гостя виріб можна просмажити до трьох ступенів готовності: з кров'ю (м'ясо смажать на сильному вогні до утворення на поверхні м'яса рум'яної кірочки, при проколюванні виділяється кров'янистий м'ясний сік); напів просмажений (всередині до центру м'ясо має блідо-рожевий колір, при проколюванні виділяється сік коричнево-сіруватого кольору); просмажений до повної готовності (всередині м'ясо сірого кольору, при проколюванні виділяється прозорий безбарвний сік). Втрати маси – 35 %. Готовий ростбіф охолоджують, нарізують упоперек волокон тонкими шматочками по 1–2 шт. на порцію, заливають м'ясним соком і прогрівають. Перед подаванням на тарілку кладуть 1–2 шматочки м'яса, поливають м'ясним соком, поряд кладуть гарнір – картоплю варену, або смажену, або складний. Додатково подають струганий хрін (15–20 г).

М'ясо смажене, шпиговане часником і цибулею. Тазостегнову частину свинини або баранини (без кісток) шпигують часником і цибулею, кладуть у посуд, який не окислюється, збризкують оцтом, додають лавровий лист, перець чорний горошком, суху м'яту перецеву й залишають у холодному місці на 6-8 год для маринування. Мариноване м'ясо солять, обсмажують і доводять до готовності у жаровій шафі. Потім його охолоджують, нарізують упоперек волокон по 2–3 шматочки на порцію, заливають м'ясним соком і прогрівають. Втрати маси – 37 %. Перед подаванням на підігріту тарілку кладуть 1–2 шматочки м'яса, поливають м'ясним соком, поряд – гарнір – картопля варена або смажена, капуста тушкована, розсипчаста гречана каша, варені бобові, або складний гарнір.

Вимоги до якості страв з м'яса вареного і смаженого великими шматками: варені продукти нарізані упоперек волокон на тоненькі шматочки, поверхня не завітрена, Колір м'яса від світло-сірого до темного, консистенція м'яка, соковита, смак у міру солоний, з ароматом, властивим певному виду м'яса, коріння, цибулі і спецій. М'ясо, смажене великим шматком має на поверхні рівномірно підсмажену кірочку. Колір кірочки м'яса свинини - золотисто-коричневий; яловичини - коричневий. Смак в міру солоний або малосолоний у потовщеній частині, запах приємний, властивий смаженому м'ясу.

Яловичина може бути добре-, слабко- або середньо-просмаженою, а свинина – повністю просмаженою, Під час порціонування м'ясо нарізують упоперек волокон тоненькими шматочками. Колір на розрізі у слабко-просмаженого м'яса – від червоного до рожевого, у середньо-просмаженого – від рожевого до сірого, у повністю просмаженого – від сірого до коричневого. Консистенція м'яка, у слабко- і середньо-просмаженого м'яса соковитіша. Зовнішній шар злегка хрусткий. М'ясо, нарізане упоперек волокон на тоненькі шматочки, поверхня не завітрена, полите м'ясним соком, гарнір викладений акуратно збоку. Грудинка фарширована смажена має правильну форму, на поверхні рівномірно обсмажену кірочку, на розрізі - м'ясо сірого кольору, начинки з гречаної каші від світло- до темно-коричневого, рисової – від білого до кремового, начинка розташована рівномірно, консистенція м'яка та соковита. Смак в міру солоний, запах смаженого м'яса з ароматом інгредієнтів начинки. Зовнішній шар злегка хрусткий. Порося смажене зберігає форму, не потріскане, на поверхні хрумка рум'яна скоринка. Смак в міру солоний, аромат властивий смаженому м'ясу, На розрізі м'ясо світло-сірого кольору, консистенція м'яка та соковита. Зберігають нарізане варене м'ясо у невеликій кількості бульйону, смажене – у м'ясному соку в посуді із закритою кришкою 8 год гарячими при температурі 60–65 °С. Для тривалого зберігання м'ясо охолоджують і зберігають у холодильнику не довше як 48 год, а перед подаванням розігрівають.

Стейк з яловичини із зеленим маслом. 3 головки вирізки яловичини нарізують порційні шматочки під кутом 90° упоперек волокон масою 159 г (по 1 шматочку на порцію), завтовшки 3 см, не відбивають і не панірують. Підготовлений напівфабрикат смажать 7–10 хв на відкритому вогні, або в гриль-апараті, або на сковороді з обох боків до утворення рум'яної кірочки. Стейк має бути напівпросмаженим, а м'ясо – соковите, маса смаженого стейка – 100 г. Подають із шматочком зеленого масла, яке кладуть зверху на м'ясо. Окремо подають гарнір із свіжих овочів, консервованої кукурудзи, зеленого горошку.

Баранина з цибулею: м'якоть корейки або тазостегнової частини баранини нарізують порційними шматочками завтовшки 1–1,5 см, солять, посипають перцем і смажать до готовності. Наприкінці смаження додають нарізану кільцями цибулю. Подають баранину із смаженою цибулею, вареною квасолею, смаженою або вареною картоплею.

Вимоги до якості м'ясних страв, смажених натуральними порційними шматочками. Порційні

шматочки не паніровані, однакової товщини, правильної форми і відповідають назві виробу, обсмажені з обох боків до утворення добре підсмаженої рум'яної скоринки. Яловичина і баранина можуть бути добре-, слабо- або середньо-просмаженими, а свинина – повністю просмаженою. Колір на розрізі у слабо-просмаженого м'яса від червоного до рожевого, у середньо-просмаженого - від рожевого до сірого, у повністю просмаженого - від сірого до коричневого. Консистенція м'яка, у слабо- і середньо-просмаженого м'яса більш соковита, інші вироби можуть бути менш соковитими. Смак у міру солоний, запах властивий смаженому м'ясу, з ароматом, характерним для певного виду м'яса. Натуральні порційні шматочки м'яса треба смажити перед подаванням; допускається зберігати їх не довше як 30 хв.

Биточки по-вінницькі. М'якоть корейки свинини без реберних кісток нарізують упоперек волокон порційними шматочками завтовшки 1 см, відбивають до 0,5 см, солять, посипають перцем чорним меленим, кладуть начинку з пасерованої цибулі й варених грибів, загортають у вигляді биточків (круглої форми), змочують у яйцях, смажать основним способом, доводять до готовності у жаровій шафі, втрати маси – 30 %. Подають биточки із складним гарніром, поливають розтопленим маслом вершковим або маргарином столовим. Маса смажених биточків – 105 г,

М'ясо хрустке: м'якоть корейки або тазостегнової частини свинини нарізують упоперек волокон на порційні шматочки по 2 шт. на порцію завтовшки 1,5–2 см, відбивають до товщини 1 см, солять, перчать, змочують у льезоні, обкачують у тертому сирі, посипають кмином і смажать з обох боків до утворення золотистої кірочки. Маса смаженого м'яса – 100 г, втрати маси – 31 %. Смажене м'ясо подають на грінках, для приготування яких батон пшеничного хліба без скоринки нарізують скибочками завтовшки 0,5 см, змочують у льезоні, обкачують у тертому твердому сирі, посипають кмином і смажать з обох боків на маслі вершковому. Перед подаванням на тарілку кладуть 2 грінки, на них – смажене м'ясо. М'ясо поливають розтопленим вершковим маслом або маргарином столовим. Подають із складним гарніром.

При виконанні завдання слід враховувати, що продовольчу сировину й харчові продукти ресторанної галузі треба визначати як складні багатокомпонентні комплексні системи, що зазнають незворотних змін у різних стадіях технологічного процесу виробництва продукції на підприємствах ресторанного господарства. Ці стадії включають: приймання продовольчої сировини і харчових продуктів відповідно до нормативно-технічної документації (НТД); зберігання харчових продуктів; механічну і гідромеханічну обробку сировини та продуктів і приготування кулінарних напівфабрикатів; теплову обробку напівфабрикатів і приготування готової їжі; контроль якості та зберігання готової їжі; організацію споживання їжі. Первинною сировиною для ресторанних технологій, зазвичай, є сільськогосподарські продукти, що не пройшли технологічної обробки, а також, а також різноманітні продукти харчові продукти, які підлягали повній або частковій переробці на підприємствах харчових галузей промисловості. До першої групи сировини належать: свіжа картопля, овочі, зелень, плоди, ягоди, цитрусові, баштанні, жива й охолоджена риба, нерибні морепродукти, перната дичина, гриби тощо. До другої групи сировини належать: борошно, крохмаль, крупи, макаронні вироби, бобові, цукор, харчові жири, молоко й молочні продукти, м'ясо і м'ясопродукти, рибопродукти, яйця і товари з яєць, сільськогосподарська птиця, субпродукти, овочеві, м'ясні, рибні й комбіновані напівфабрикати, спеції, приправи тощо. Вимоги до якості страв із січеної маси. Страви із січеної маси мають рум'яну кірочку, поверхня і краї рівні, без тріщин. Колір на розрізі світло- або темно-сірий. Консистенція соковита, однорідна, без грубої сполучної тканини і сухожилків. Смак у міру солоний, із запахом спецій, соусу, з яким їх тушкували. Страви смажать перед подаванням, допускається зберігати їх не довше як 30 хв.

1.5. Тенденції розвитку комплексних інновацій з визначення системи розрахунків ресторанних технологічних операцій виробництва страв з різновидів м'ясної сировини за деякими прикладами.

Початковими даними для розрахунків сировини м'ясо-жирового виробництва м'ясокомбінату є задана потужність виробництва (у тонах м'яса на кістках за зміну), норми виходу і жива маса худоби.

Сировину для готельно-ресторанного господарства, як готову продукцію у цеху забою худоби, після розділення туш розраховують за формулою:

$$M_{\text{ж}} = \frac{M_{\text{к}}}{a} \cdot 100, \quad (1)$$

де $M_{\text{ж}}$ – жива маса худоби, кг (т); $M_{\text{к}}$ – маса м'яса на кістці, кг (т); a – норма виходу м'яса, % до живої маси (жива маса за нормами: велика рогата худоба – 350 кг; дрібна рогата худоба – 40 кг; свині – 100 кг; курча – 1 кг; курка – 1,5 кг; качка – 2 кг; гуска – 3,5 кг; індичка – 4,5 кг; кролик – 3 кг).

Кількість голів худоби, переробленої за зміну для готельно-ресторанного господарства, визначають з формули:

$$N = \frac{M_{\text{ж}}}{m_{\text{ж}}}, \quad (2)$$

де $m_{ж}$ – жива маса однієї голови, кг.

Продуктивність конвейєра з переробки великої рогатої худоби інноваційного готельно-ресторанного господарства, визначають за формулою:

$$P_{зм} = \frac{P \cdot \phi \cdot 3600}{t_{оп}}, \quad (3)$$

де $P_{зм}$ – продуктивність конвейєра, голів за зміну; P – кількість робочих місць; ϕ – змінний фонд часу, год; $t_{оп}$ – оперативний час, необхідний для виконання операції (забіловки, нутровки, зачистки туш).

Норми виходу по цеху забою худоби і розбирання туш для готельно-ресторанного господарства подані у табл. 1. 6.

Таблиця 1.6. Норми виходу м'яса на кістці по цеху забою худоби

Сировина	Норми виходу, % до живої маси
1. М'ясна туша	
Велика рогата худоба	47
Дрібна рогата худоба	40
Свині (зі зняттям шкіри)	62
2. Напівпотрошена птиця	
Курчата	80,6
Курки	80,5
Качки	80,6
Гуски	79,2
Індики	81,7
3. Потрошені кролики	50,4

Норми виходу жиросировини і харчових пряжених жирів з неї для готельно-ресторанного господарства, подані в табл. 1.6–1.8.

Таблиця 1.7. Норми виходу жиросировини

Худоба	Кількість жиросировини, % до живої маси	
	М'якого	Твердого (кістки)
Велика рогата худоба	2,46	0,39
Дрібна рогата худоба	1,29	
Свині без шкіри	6,17	
Свині зі зняттям крупона	5,75	1,41

Таблиця 1.8. Норми виходу харчових пряжених жирів

Обладнання	Норми виходу харчових пряжених жирів, % до живої маси м'якої жиросировини					
	Велика рогата худоба		Дрібна рогата худоба		Свині	
	I кат.	II кат.	I кат.	II кат.	зі зняттям крупона	без шкіри
Лінія АВЖ, Де Лаваль	70	51	69	50	74,45	73,8
Автоклави	69	51	69	50	73,7	73,05
Відкриті котли з паровим обігрівом	69	51	69	50	73,2	72,3

Таблиця 1.9. Норми виходу кісткових жирів

Обладнання	Норми виходу кісткових жирів, % від маси сирієї кістки					
	Яловичих				Свинячих	
	виробництво клею	виробної	кулаків	цівок	виробної	кулаків
Апарати з безперервним відводом жиру і бульйону	–	–	15	–	14	15
Автоклави	8*	–	13	6	13	13
Відкриті котли з паровим обігрівом	4	9	10**	5,5	10	10**

* – хребець; ** – кулаки подрібнені.

Приклад 1. Потужність цеху забою худоби і розбирання туш 100 т за зміну: яловичина – 50 т, свинина – 30 т, баранина – 20 т. Живу масу худоби прийняти за існуючими нормами.

Розрахувати кількість голів худоби, що перероблюють за зміну.

Розв'язок

1) Визначаємо живу масу великої рогатої худоби для різновидів готельно-ресторанного господарства за формулою (1):

$$M_{\text{ж}} = \frac{50000}{0,47} = 106383 \text{ кг.}$$

2) Кількість голів великої рогатої худоби, що перероблюють за зміну, визначаємо за формулою (2):

$$N = \frac{106383}{350} = 304 \text{ голови.}$$

Аналогічно розраховуємо кількість голів дрібної рогатої худоби і свиней. Результати розрахунків заносимо в табл. 1.10.

Таблиця 1.10. Результати технологічних розрахунків за прикладами

Худоба	Потужність за зміну	Жива маса 1 голови, кг	Норма виходу, % до живої маси	Загальна жива маса худоби, т	Кількість голів за зміну
Дрібна рогата	20	40	40	50	1250
Велика рогата	50	350	47	106,38	304
Свині (без шкіри)	30	100	62	48,4	484

Аналіз та відповідь:

Приклад 2. Використовуючи результати попереднього прикладу, розрахувати кількість м'якої і твердої жиросировини, кількість харчових прямих жирів, яку можна одержати з неї на обладнанні безперервної дії АВЖ і Де – Лаваль інноваційного готельно-ресторанного господарства, а також кількість упаковок яловичого і свинячого жиру.

Розв'язок

1) Використовуючи дані табл. 6, визначаємо кількість м'якої жиросировини:

із великої рогатої худоби 106380·0,0246=2617 кг/зміну;
 із дрібної рогатої худоби 50000·0,0129=645 кг/зміну;
 із свині 48400·0,0619=2996 кг/зміну.
 Кількість твердої жиросировини 106380·0,0039=415 кг/зміну.

2) Використовуючи дані табл.7, 8 визначаємо кількість харчових прямих жирів, одержуваних за зміну на обладнанні безперервної дії:

яловичий прямих жир 2617·0,7=1832 кг;
 баранячий жир 645·0,69=445 кг;
 свинячий жир 2996·0,738=2211 кг;
 кістковий жир 415·0,15=62,25 кг.

3) З загальної кількості харчових прямих жирів 40 % відпускають збутовим організаціям у діжках масою 100 кг кожна і 60 % – у картонних контейнерах по 20 кг кожний.

Тоді кількість упаковок яловичого жиру за зміну буде:

1832·0,4=732,8 кг 732,8/100≈7 діжок;

1832·0,6=1099,2 кг 1099,2/20≈55 контейнерів;
свинячого жиру:

2211·0,4=884 кг 884/100=8,8 діжок;
2211·0,6=1327 кг 1327/20≈66 контейнерів.

Аналіз та відповідь:

Приклад 3. Планове завдання для комплексного інноваційного готельно-ресторанного господарства у м'ясожировому цеху по переробці голів великої рогатої худоби за рік визначено як 184000 кг.

Планова кількість змін за рік – 400. Середня маса туш – 130 кг. Оперативний час, необхідний для виконання операції, – 7,5 год за зміну.

Нормативи визначені відповідно до НТД – оперативного часу на забіловку туші – 318 с, кількість робочих місць на забіловці туш – 7.

Визначити річну продуктивність конвеєра, коефіцієнт використання річної виробничої потужності. Розрахувати кількість харчових пряжених жирів, які можна одержати при переробці жиру-сирцю:

1) на установці Де Лаваль продуктивністю 830 кг/год або

2) на лінії АВЖ продуктивністю 1500 кг/год, а також час роботи установок, за який буде перероблений жир-сирець, якщо його вихід становить 5,1 % від маси м'яса.

Розв'язок

1) Змінна продуктивність конвеєра визначається за формулою (27.3):

$$P_{зм} = \frac{7 \cdot 7,5 \cdot 3600}{318} = 594 \text{ голови в зміну.}$$

2) Річна виробнича потужність м'ясо – жирового цеху:

$$P_{річ} = 594 \cdot 400 = 237600 \text{ голів}$$

або

$$P_{річ} = 237600 \cdot 130 = 30888 \text{ т м'яса.}$$

3) Коефіцієнт використання річної виробничої потужності:

$$\frac{184000}{237600} \cdot 100 = 77,44 \text{ \%}$$

4) Кількість жиру-сирцю, одержувана за зміну: $594 \cdot 130 \cdot 0,051 = 3938$ кг;

$$\text{за рік: } 3,938 \cdot 400 = 1575 \text{ т або } 30888 \cdot 0,051 = 1575 \text{ т/рік.}$$

5) Кількість харчових пряжених жирів:

$$1575 \cdot 0,7 = 1103 \text{ т/рік.}$$

6) Необхідний час роботи обладнання:

$$t_{\text{АВЖ}} = \frac{1103000}{1500} = 735 \text{ годин або } \frac{735}{7,5} = 98 \text{ змін;}$$

$$t_{\text{ДЛав}} = \frac{1103000}{830} = 1329 \text{ годин або } \frac{1329}{7,5} = 177 \text{ змін.}$$

Аналіз та відповідь для виробництва інноваційного готельно-ресторанного господарства:

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. 0. Tolbatov A. Theoretical bases, methods and technologies of development of the professional activity analytical estimation intellectual systems / Zaritskry, O., Pavlenko, P., Sudic, V., Tolbatov, A., Tolbatova, O., Tolbatov, V., Tolbatov, S., Viunenko, O. / 2017 2nd International Conference on Advanced Information and Communication Technologies, AICT 2017 – Proceedings – Lviv, 2017. – P. 101–104 (індексується БД scopus/WOS).
2. Карпенко О., Рак О. Дослідження якісних показників варених ковбасних виробів із м'ясом птиці з додаванням вологоутримуючих добавок. Таврійський науковий вісник № 116. Частина 1. 2020.
3. Аналіз ринку ковбасних виробів в Україні. 01.03.2021. – 43 с. Артикул: ASD49AD3DD30RU
4. Ринок м'яса та м'ясопродуктів в Україні за 2017-2019 роки Українська аграрна асоціація: веб сайт. URL: <https://www.uagra.com.ua/uk/stati/16-gynok-miasa-ta-miasoproduktiv-v-ukraini-za-2017-2019-roky>
5. Васюта В., Пасічний В., Ястреба Ю. Обґрунтування технології ковбасних виробів з використанням білоквісних наповнювачів. Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua>
6. Страшинський, І.М. Суміші пшеничної та бобової клітковини у технології варених ковбас / І.М. Страшинський, В.М. Пасічний, Р.О. Ришканич // Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі : програма та тези матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 24 листопада 2020 р. – Київ: НУХТ, 2020. – С. 120–121.
7. M. Atashkar, M. Hojjatoleslami, L.S. Boroujeni The influence of fat substitution with κ-carrageenan, konjac, and tragacanth on the textural properties of low-fat sausage Food Sci. Nutr, 6 (2018), pp. 1015-1022.
8. J.H. Choe, H.Y. Kim, J.M. Lee, Y.J. Kim, C.J. Kim Quality of frankfurter-type sausages with added pig skin and wheat fiber mixture as fat replacers Meat Sci., 93 (2013), pp. 849-854.
9. J.H. Choe, H.Y. Kim Effects of swelled pig skin with various natural vinegars on quality characteristics of traditional Korean blood sausages (Sundae) Food Sci. Biotechnol, 25 (2016), pp. 1605-1611
10. ДСТУ 4823.1:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 1. Терміни та визначення понять. З Поправкою ІПС № 11-2011
11. Bukhhalo S.I., Ageicheva A.O., Belyanskiy O.M., Rozhenko I.V., Abakumov A.A. Innovative approaches to teaching foreign languages at higher educational institutions. Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2023. – № 2(1366). – С. 18–27. doi: 10.20998/2220-4784.2023.02.03
12. Бухкало С.І., Якименко-Терещенко Н.В. Методи дослідження товарознавчих товарів в ресторанному бізнесі. Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2023. – № 2(1366). – С. 66–72. doi: 10.20998/2220-4784.2023.09.03
13. Bukhhalo S.I., Ageicheva A.O., Shkil S.O., Bolotnikov S.Y. The role of translation in cross-cultural communication. Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2023. – № 2(1366). – С. 79–87. doi: 10.20998/2220-4784.2023.11.03
14. Бухкало С.І. Аналіз особливостей дослідження товарознавчих характеристик в ресторанному бізнесі. Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2023. – № 2(1366). – С. 88–95. doi: 10.20998/2220-4784.2023.12.03
15. Бухкало С.І. Комплексні моделі сталого розвитку утилізації полімерної тари та пакування. Сталій розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування. ІХ Міжнародний молодіжний конгрес, 28-29 березня 2024, Україна, Львів : зб. матер. – Електрон. дан. – Київ : Яро́ченко Я. В., 2024, с. 111. DOI <https://doi.org/10.51500/7826-43-8>
16. Бухкало С.І., Якименко М.О. Комплексні моделі сталого розвитку інтегрованої безпечної діяльності закладів ресторанного господарства. Сталій розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування. ІХ Міжнародний молодіжний конгрес, 28-29 березня 2024, Україна, Львів : зб. матер. – Електрон. дан. – Київ : Яро́ченко Я. В., 2024, с. 112. DOI <https://doi.org/10.51500/7826-43-8>
17. Бухкало С.І., Якименко-Терещенко Н.В., Голованенко І.К. Моделі якості продукції та послуг сталого розвитку діяльності закладів ресторанного господарства. Сталій розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування. ІХ Міжнародний молодіжний конгрес, 28-29 березня 2024, Україна, Львів : зб. матер. – Електрон. дан. – Київ : Яро́ченко Я. В., 2024, с. 113. DOI <https://doi.org/10.51500/7826-43-8>
18. Строна В.І., Введенська І.В. Бухкало С.І. Здоров'я нації і вдосконалення фізкультурно-спортивної освіти: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, 25-26 квітня 2024 р. / ред. колегія А.В. Кіпенський, [та інші]. – Харків: 2024, с. 127-136. №1793. С. 17.
19. Bukhhalo S.I., Ageicheva A.O., Rozhenko I.V. Startup education and its role in professional competence of the future specialist's formation translation usage peculiarities. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, 22-25 травня 2024 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХП», с.534.
20. Тацій І.С., Савик В.М., Бухкало С.І., Агейчева О.О. Дослідження дії універсального гідравлічного розширювача на різних режимах буріння. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, 22-25 травня 2024 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХП», с.635.

21. Якименко М.О., Голованенко І.К., Бухкало С.І., Якименко-Терещенко Н.В. Комплексне дослідження інтегрованої безпечної діяльності закладів ресторанного господарства Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, 22-25 травня 2024 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХП», с.646.
22. Якименко М.О., Голованенко І.К., Бухкало С.І., Павленко Л.Р. Комплексне визначення якості борошняної продукції закладів ресторанного господарства. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, 22-25 травня 2024 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХП», с.647.
23. Земелько М.Л., Ковальчук В.М., Бухкало С.І. Дослідження впливу функціональних компонентів на властивості м'ясних виробів. Теоретичні та експериментальні аспекти сучасної хімії та матеріалів ТАСХ-2024 : Матеріали III Міжнародної наукової конференції. 2024 р., м. Дніпро. – Дніпро: “Середняк Т.К.”, 2024, с.121–124.
24. С.І. Бухкало. Комплексні системи викладання дисципліни основи проектування обладнання хімічних виробництв як співпраця асоціацій EFCE та CFE-UA, с. 13–22, DOI: 10.20998/2220-4784.2022.02.03 <https://doi.org/10.20998/2220-4784.2022.02.03>
25. С.І. Бухкало, М.Л. Земелько. Дослідження комплексного впливу складових шоколадної маси на її властивості та конкурентоспроможність для різновидів галузей, с. 54–64, DOI: 10.20998/2220-4784.2022.02.08 <https://doi.org/10.20998/2220-4784.2022.02.08>
26. С.І. Бухкало. Комплексні інноваційні системи викладання дисципліни Сучасні технології харчування – моделі програмування, с. 65–77, DOI: 10.20998/2220-4784.2022.02.09 <https://doi.org/10.20998/2220-4784.2022.02.09>
27. С.І. Бухкало, С.П. Іглін, В.О. Кравченко, Є.А. Копейченко, М.В. Назаренко. Приклади та задачі з комплексного викладання дисципліни Харчова хімія, с. 89–96, DOI: 10.20998/2220-4784.2022.02.12 DOI: <https://doi.org/10.20998/2220-4784.2022.02.12>
28. Бухкало С.І., Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (прикладі та тести), 2-ге вид. доп.: ч. 2, [текст] підручник. / С.І. Бухкало – К.: Центр навчальної літератури, 2018. – 108 с.
29. Бухкало С.І., Зіпунніков М.М. Аналіз ефективності насадок при регенерації етилового спирту у виробництві пектину. XV межд. научн. конф. «Совершенствование процессов и оборудования пищевых и химических производств». Т. 1. № 43, ОНАПТ, Одесса, 2013. С. 80 – 84.
30. Бухкало С.І., Міхедькіна А.М., Кобелев М.С., Сорочинський В.М. Основні складові комплексних проектів з технології етилового спирту / XXIII Межд. н-практ. конф. «Информационные технологии: наука, техника, технология, образование, здоровье» (MicroCAD-2015) 20-22 мая 2015. Х.: Ч. III. С. 7.
31. Бухкало С.І., Ольховская О.И., Зипунников Н.Н. Анализ некоторых массообменных характеристик насадок при регенерации этилового спирта. Повышение эффективности процессов и аппаратов в химической и смежных отраслях промышленности [Текст]: сб. н. тр. Межд. научно-технической конференции, посвящённой 105-летию со дня рождения А. Н. Плановского (8-9 сентября 2016 года). Т. 2. М.: ФГБОУ ВО МГУДТ, 2016. С.160–163.
39. Українець А.І. Технологія пищевых продуктов. К.: Изд.дом «Аскания», 2008. – 736 с.
40. Товажнянский Л.Л., Бухкало С.І., Капустенко П.О. та ін. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах. Підручник. – К.: ЦНЛ, 2011. 832 с.
41. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (тестові завдання): [текст] підручник. – К.: ЦНЛ, 2014. 412 с.
42. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи) [текст] підручник. – К.: ЦНЛ, 2014. 456 с.
43. Бухкало С.І. Визначення загальної технології комплексних курсових проектів. Інформаційні технології: наука, техніка, технології, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII Міжн. н-практ. конференції (MicroCAD-2019), 15–17 мая 2019 р.: у 4 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХП». С. 217.
44. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (прикладі та тести з сучасної технології переробки плодоовочевої сировини) 2-ге вид. доп.: ч. 3, [текст] підручник. – К.: ЦНЛ, 2022. – 108 с.
45. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (прикладі та тести з технології крохмалю) [текст] підручник. – К.: ЦНЛ, 2019. – 98 с.
46. 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.
47. 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 «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2019. – № 15(1340). – С. 80–88. doi: 10.20998/2220-4784.2019.15.14
48. Бухкало С.І. Структура потоків комплексного підприємства XXV Межд. н-практ. конф. «Информационные технологии: наука, техника, технология, образование, здоровье» (MicroCAD-2017) 17-19 мая 2017. Х.: Ч. III, – с. 14.

49. 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 «ХП». 208 с.

50. Бухкало С.І. Удосконалення методів оцінки знань студентів вищих навчальних закладів. Вісник НТУ «ХП». Х.: НТУ «ХП». 2014. № 16. С. 3–11.

51. Сирку М.А., Бухкало С.І., Іглін С.П., Мірошніченко Н.М., Шкредов І.С., Пахнута М.І., Шевчук Т.Р. Питання комплексного визначення властивостей сировини у межах курсових проектів. Інформаційні технології: наука, техніка, технології, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII Міжн. н-практ. конференції (MicroCAD-2019), 15–17 мая 2019 р.: Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХП». С. 342.

52. Бухкало С.І., Ольховська О.І., Ольховська В.О., Зіпунніков М.М. Дослідження та аналіз інноваційних заходів з технології комплексної утилізації післяспиртової барди. Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2019. – № 15(1340). – С. 66–74. doi: 10.20998/2220-4784.2019.15.12

53. Бухкало С.І. Можливості розвитку технологій модифікованих крохмалів. Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2019. – № 21(1346). – С. 84–93. doi: 10.20998/2220-4784.2019.21.13

54. Бухкало С.І., Ольховська О.І., Зіпунніков М.М., Ольховська В.О., Сирку М.А. Аналіз можливостей регенерації етилового спирту у виробництві пектину. Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2019. – № 21(1346). – С. 19–30. doi: 10.20998/2220-4784.2019.21.04

55. Бухкало С.І. Перспективи розвитку технологій крохмалю з картоплі та кукурудзи. Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2019. – № 21(1346). – С. 75–83. doi: 10.20998/2220-4784.2019.21.12

56. Бухкало С.І. Технологічні об'єкти утилізації-модифікації полімерної тари та пакування. Збірник наукових праць XVII міжнародної наукової конференції «Удосконалення процесів і обладнання харчових і хімічних виробництв» 3-8 вересня 2018, м. Одеса. С. 140–142.

57. Бухкало С.І. Синергетичні моделі для екологічнобезпечних процесів ідентифікації-класифікації вторинних полімерів. Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2018. – № 18(1294). – С. 36–44.

58. Бухкало С.І., Ольховська О.І., Іглін С.П., Зіпунніков М.М. Можливості розвитку компетентностей комплексних екологічнобезпечних проектів утилізації-модифікації. Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2018. – № 18(1294). – С. 3–9.

59. Бухкало С.І., Соловей В.М., Іглін С.П., Ольховська О.І. та ін. Алгоритм управління ефективним очищенням стічних вод комплексних підприємств. XXV Межд. н-практ. конф. «Информационные технологии: наука, техника, технология, образование, здоровье» (MicroCAD-2018) 17-19 мая 2018. Х.: Ч. II, с. 204.

60. Бухкало С.І., Іглін С.П., Ольховська О.І., Валієв Д. Полімерна тара та пакування харчових продуктів – проблеми та перспективи розвитку. II Міжнародна конференція «Сучасні технології харчових виробництв», Дніпро, 17-18 травня 2018 р., с. 87–92.

61. 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.

62. Бухкало С.І., Соловей В.М., Іглін С.П., Ольховська О.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. 203.

63. Кравченко В.О., Бухкало С.І. Ієрархія визначення та моделювання процесів сталого розвитку для полімерної частки твердих побутових відходів. Сталій розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування. VIII Міжнародний молодіжний конгрес, 02-03 березня 2023, Україна, Львів : Збірник матеріалів – Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2023. Електронне видання у PDF форматі, с. 79.

64. Buhkalo S., Aheicheva O. The main causes of the permeability of rock reservoirs worse in the bottomhole formation zone. Сталій розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування. VIII Міжнародний молодіжний конгрес, 02-03 березня 2023, Україна, Львів : Збірник матеріалів – Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2023. Електронне видання у PDF форматі, р. 101.

65. Бухкало С.І., Кравченко В.О. Медико-біологічні аспекти утилізації полімерної частки побутових відходів у період війни. III Міжнародної науково-практичної конференції «Здоров'я нації і вдосконалення фізкультурно-спортивної освіти», 27–28 квітня 2023 р., / ред. колегія А.В. Кіпенський, [та інші]. – Харків: 2023. с. 366-375.

66. Кравченко В.О., Бухкало С.І. Сучасні аспекти фізичної культури і спорту періоду війни. . III Міжнародна науково-практична конференція «Здоров'я нації і вдосконалення фізкультурно-спортивної освіти», 27–28 квітня 2023 р., / ред. колегія А.В. Кіпенський, [та інші]. – Харків: 2023. С. 189–199.

67. Aheicheva O.O., Buhkalo S.I. Bottomhole formation zone restoration peculiarities. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXI міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2023, 17–20 травня 2023 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХП». – Р. 496.

68. Ageicheva A.O., Bukhhalo S.I.I., Rozhenko I.V. Field translation usage peculiarities. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXI міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2023, 17–20 травня 2023 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – Р. 497.
69. Бухкало С.І., Іглін С.П., Копейченко Є.А., Назаренко М.В., Ніколаєва О.О. Комплексне викладання дисциплін харчова хімія та сучасні технології харчування в НТУ «ХПІ». Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXI міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2023, 17–20 травня 2023 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – С. 519.
70. Бухкало С.І., Іглін С.П., Попович В.М., Колесніков А.В., Прибилова С.В. Складові прикладів та завдань за дисципліною інформатика та інформаційні технології в НТУ «ХПІ». Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXI міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2023, 17–20 травня 2023 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – С. 520.
71. Іглін С.П., Бухкало С.І., Прибилова С.В., Кравченко В.О., Попович В.М. Приклади складових розрахунків за алгоритмами. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXI міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2023, 17–20 травня 2023 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – С. 556.
72. Кравченко В.О., Бухкало С.І., Іглін С.П., Пашко В.Є. Комплексні складові якості та безпеки харчування. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXI міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2023, 17–20 травня 2023 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – С. 565.
73. Руднева Л., Бухкало С. Аналіз ієрархії властивостей шампуню. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXI міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2023, 17–20 травня 2023 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – С. 600.
74. Руднева Л., Бухкало С. Вибір та аналіз різновидів складових шампуню. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXI міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2023, 17–20 травня 2023 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – С. 601.
75. Марія. Л. Земелько, Світлана І. Бухкало. Комплексне дослідження моделей впливу структури компонентів на різновиди шоколадних глазурей. *Journal of Chemistry and Technologies*, 2023, 31(1), 104–113.
76. С.І. Бухкало. 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, DOI: 10.20998/2220-4784.2022.02.03 <https://doi.org/10.20998/2220-4784.2022.02.03>
77. С.І. Бухкало, М.Л. Земелько. Дослідження комплексного впливу складових шоколадної маси на її властивості та конкурентоспроможність для різновидів галузей, *Вісник НТУ ХПІ*, 2022, № 2 (1364), с. 54–64, DOI: 10.20998/2220-4784.2022.02.08 <https://doi.org/10.20998/2220-4784.2022.02.08>
78. С.І. Бухкало. Комплексні інноваційні системи викладання дисципліни Сучасні технології харчування – моделі програмування, *Вісник НТУ ХПІ*, 2022, № 2 (1364), с. 65–77, DOI:10.20998/2220-4784.2022.02.09 <https://doi.org/10.20998/2220-4784.2022.02.09>
79. С.І. Бухкало, С.П. Іглін, В.О. Кравченко, Є.А. Копейченко, М.В. Назаренко. Приклади та задачі з комплексного викладання дисципліни Харчова хімія, *Вісник НТУ ХПІ*, 2022, № 2 (1364), с. 89–96, DOI: 10.20998/2220-4784.2022.02.12 DOI: <https://doi.org/10.20998/2220-4784.2022.02.12>
80. **Bukhhalo S.I.**, Ageicheva A.O., Abakumov A.A. Field translation in the area of intercultural communication and teaching. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, 22-25 травня 2024 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ», с.538.
81. Бойко В.А., Савик В.М., Бухкало С.І., Агейчева О.О. Комплексне дослідження інтегрованої безпечної діяльності бурової установки. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, 22-25 травня 2024 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ», с.555.
82. Бухкало С.І. Алгоритми навчання студентів політехнічної освіти. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, 22-25 травня 2024 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ», с.560.
83. Датченко Є.О., Бухкало С.І., Ольшанська Є.Є., Мозольський Е.В. Визначення складових інноваційних технологій гастрономії ресторанного господарства. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, 22-25 травня 2024 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ», с.571.
84. Земелько М.Л., Ковальчук В.М., Бухкало С.І. Алгоритми впливу функціональних компонентів на основні властивості деяких різновидів м'ясних виробів. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, 22-25 травня 2024 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ», с.582.
85. Земелько М.Л., Ковальчук В.М., Бухкало С.І. Визначення властивостей деяких різновидів м'ясних виробів з функціональними компонентами. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези

доповідей XXXII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, 22-25 травня 2024 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ«ХП», с.587.

86. Крат Д.А., Савик В.М., Бухкало С.І., Агейчева О.О. Дослідження інтегрованого підвищення фонтанної безпеки процесу буріння при освоєнні свердловини. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, 22-25 травня 2024 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ«ХП», с.594.

87. Крат Д.А., Савик В.М., Бухкало С.І., Агейчева О.О. Дослідження з удосконалення талевої системи бурової установки. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, 22-25 травня 2024 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ«ХП», с.598.

88. Пелипенко О.І., Савик В.М., Бухкало С.І., Агейчева О.О. Інтегровані дослідження з удосконалення обладнання бурової установки. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, 22-25 травня 2024 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ«ХП», с.617.

89. Руднева Л., Логвиненко А., Петрук В., Бухкало С. Оптимізація технології виробництва хліба шляхом додавання функціональних компонентів. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, 22-25 травня 2024 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ«ХП», с.625.

90. Стальмаков М.А., Бухкало С.І., Іглін С.П., Вишняков О.В. Комплексне визначення особливостей екотуризму – заклади ресторанного господарства. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024, 22-25 травня 2024 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ«ХП», с.632.

91. ДСТУ 4424:2005 М'ясна промисловість. Виробництво м'ясних продуктів. Терміни та визначення понять

92. ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги. З поправкою

93. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою. На заміну ДСТУ 3583-97 (ГОСТ 13830-97); чинний від 2015-09-28. Вид. офіц.

94. ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови На заміну: ДСТУ 4623:2006/ГОСТ 31361-2008; від 10 серпня 2023 р. № 192 з 2023-11-01

95. ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод) (ISO 1442:1997, IDT). З поправкою від. 01.03.2008. Технологічний інститут молока та м'яса Української академії аграрних наук (ТИММ УААН).

96. Аналізатор м'яса «Фудскан» FoodScan. Лабораторне обладнання. Режим доступу: <http://proflab.com.ua/produkt/product-details/799-analizatorymyasa-fudskan-foodscan.html>.

97. ДСТУ 4436:2005. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007-01-01]. Київ, 2006. 32 с. (Інформація та документація).

98. Бухкало С.І. Визначення загальної технології комплексних курсових проектів. Інформаційні технології: наука, техніка, технології, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII Міжн. н-практ. конференції (MicroCAD-2019), 15–17 мая 2019 р.: у 4 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХП». С. 217.

99. ТОВАЖНЯНСКИЙ Л.Л., БУХКАЛО С.И., КАПУСТЕНКО П.А., ХАВИН Г.Л. Основные технологии пищевых производств и энергосбережение. НТУ «ХПИ», Харьков, 2005, – 460 с.

100. Бухкало С.І. Особливості розробки об'єктів інтелектуальної власності зі студентами. XXV Межд. н-практ. конф. «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» (MicroCAD-2018) 17–19 мая 2018. Х.: Ч. II, с. 201.

101. **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 «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2019. – № 15(1340). – С. 80–88. doi: 10.20998/2220-4784.2019.15.14

102. Бухкало С.І. Структура потоків комплексного підприємства XXV Межд. н-практ. конф. «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» (MicroCAD-2017) 17-19 мая 2017. Х.: Ч. II, – с. 14.

103. Прищенко О.П., Черногор Т.Т., Бухкало С.І. Деякі особливості проведення кореляційного аналізу. Інформаційні технології: наука, техніка, технології, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII Міжн. н-практ. конференції (MicroCAD-2019), 15–17 мая 2019. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХП». С. 320.

104. Сирку М.А., Бухкало С.І., Іглін С.П., Мірошніченко Н.М., Шкредов І.С., Пахнутова М.І., Шевчук Т.Р. Питання комплексного визначення властивостей сировини у межах курсових проектів. Інформаційні технології: наука, техніка, технології, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII Міжн. н-практ. конференції (MicroCAD-2019), 15–17 мая 2019 р.: у 4 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХП». С. 342.

105. Ситник В.В., Яценко Б.С., Бухкало С.І., Сирку М.А., Касьян А.С., Оса О.В. Визначення експериментальних властивостей сировини у межах курсових проектів. Інформаційні технології: наука, техніка, технології,

освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII Міжн. н-практ. конференції (MicroCAD-2019), 15–17 мая 2019. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». С. 343.

106. Bukhhalo S.I., Bilous O.V., Demidov I.M. Rozrobka kompleksnogo antioksidantu iz ekstraktiv listja gorihu volos'kogo to kalenduly Vostochno-Evropejskij zhurnal peredovyh tehnologij. No.1/6(73), (2015), pp. 22–26. Harkiv: tehnologicheskij cent.

107. Tovazhnyansky L.L., Meshalkin V.P., Kapustenko P.O., Bukhhalo S.I. Energy efficiency of complex technologies of phosphogypsum conversion. Theretical Foundations of Chemical Engineering. Vol. 47, No. 3, (2013), pp. 225–230.

108. Bukhhalo S.I., Klemeš J.J., Tovazhnyansky L.L., Arsenyeva O.P., Kapustenko P.O., Perevertaylenko O.Y. Eco-friendly synergetic processes of municipal solid waste polymer utilization. Chemical Engineering Transactions, Vol. 70, (2018), pp.2047–2052.

109. Zipunnikov, Mykola; Bukhhalo, Svetlana; Kottenko, Anatolii. Researching The Process Of Hydrogen Generating From Water With The Use Of The Silicon Basis Alloys. French-Ukrainian Journal of Chemistry, [S.I.], v. 7, n. 2, p. 138–144, dec. 2019. doi:<http://dx.doi.org/10.17721/fujcV7I2P138-144>. <http://kyivtoulouse.univ.kiev.ua/journal/index.php/fruajc/article/view/258>.

110. Bilous, O., Sytnik, N., Bukhhalo, 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>

111. Zipunnikov, Mykola; Bukhhalo, Svetlana; Kottenko, Anatolii. Researching The Process Of Hydrogen Generating From Water With The Use Of The Silicon Basis Alloys. French-Ukrainian Journal of Chemistry, [S.I.], v. 7, n. 2, p. 138–144, dec. 2019. doi:<http://dx.doi.org/10.17721/fujcV7I2P138-144>. <http://kyivtoulouse.univ.kiev.ua/journal/index.php/fruajc/article/view/258>.

112. Bilous, O., Sytnik, N., Bukhhalo, 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.urau.ua/eejet/article/view/186442>.

113. Bilous, O., Demidov, I., & Bukhhalo, S. (2015). Developing the complex antioxidant from walnut leaves and calendula extracts. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1(6), 22–26. doi:10.15587/1729-4061.2015.35995.

114. Porokhnia M., Tseitlin M., Bukhhalo S., Panasenko V., Novozhylova T. Defining features in the kinetics of sodium carbonate-bicarbonate solution carbonization and the quality of the resulting sodium bicarbonate crystals. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. Vol. 4, №10(112), pp. 38 – 44. doi: 10.15587/1729-4061.2021.239157

115. Kapustenko P., Klemeš J.J., Arsenyeva O., Fedorenko O., Kusakov S., Bukhhalo S. The Utilisation of Waste Heat from Exhaust Gases after Drying Process in Plate Heat Exchanger. Chemical Engineering Transactions, 81, 589–594. 2020 DOI:10.3303/CET2081099

116. Руднева Л.Л., Бухкало С.І., Лакіза О.В., Черваков О.В. Рослинні воски як модифікатори властивостей еластомерних і полімерних матеріалів. *Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii* (1), 90–100, 2021. <http://dx.doi.org/10.32434/0321-4095-2021-134-1-90-100>

117. Bukhhalo, S.I., Klemes, J.J., Tovazhnyansky, L.L., Arsenyeva, O.P., Kapustenko, P.O., Perevertaylenko, O.Yu. Eco-friendly synergetic processes of municipal solid waste polymer utilization. 23rd International Congress of Chemical and Process Engineering, CHISA 2018 and 21st Conference on Process Integration, Modelling and Optimisation for Energy Saving and Pollution Reduction, PRES 2018

118. Tovazhnyansky, L.L., Meshalkin, V.P., Kapustenko, P.O., Bukhhalo, S.I., Arsenyeva, O.P., Perevertaylenko, O.Yu. Energy efficiency of complex technologies of phosphogypsum conversion. Theoretical Foundations of Chemical Engineering. Volume 47, Issue 3, May 2013, pp. 225–230.

119. Tetiana Novozhylova Mykola Porokhnia, Oleksii Shestopalov, Svitlana Bukhhalo. Influence of structural descriptions of underbody of bicarbonate columns on duration of period of their operation and ecologization of process. *ScienceRise*, No.3(74), 3–11 Website: <http://eu-jr.eu/sciencerrise> PUBLISHER OÜ «SCIENTIFIC ROUTE»

120. Svitlana Bukhhalo, Yuri Byalskiy, Oleksandra Aheicheva, Zhanna Derkunska. Distance education possibilities analysis for integrated innovative projects. *International Journal of Engineering & Technology*, Vol 7, No 4.8 (2018), pp.459–465. DOI: [10.14419/ijet.v7i4.8.27289](https://doi.org/10.14419/ijet.v7i4.8.27289)

121. Бухкало С.І. Синергетичні процеси утилізації-модифікації полімерної частки ТПВ. *Вісник НТУ «ХПІ»*. – Х.: НТУ «ХПІ», 2017. – Вип. 41 (1263). – С. 17–27.

122. Бухкало С.І. Деякі моделі процесів хімічного спіновання вторинного поліетилену. Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2017. – Вип. 18 (1240). – С. 35–45.
123. Бухкало С.І. Моделі дослідження факторів екологічнобезпечної утилізації полімерної частки ТПВ. Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП», 2016. – Вип. 29 (1201). – С. 23–35.
124. Бухкало С.И. Регулирование эффективности ресурсо- и энергосбережения на комплексных предприятиях по переработке отходов / Бухкало С.И., Гардер С.Е., Ольховская О.И. и др. // Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП». 2011. – № 21. – с. 72–80.
125. Бухкало С.І. Моделі енергетичного міксу для утилізації полімерної частки ТПВ // Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП». 2016. – № 19 (1191). – с. 23–32.
126. Бухкало С.И. Математическое моделирование процессов ресурсо- и энергосбережения для полиэтиленовых отходов / Бухкало С.И., Кукленко Д.В., Борхович А.А. и др. // Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП». 2010. – № 32, с. 117–122.
127. Бухкало С.И. Об утилизации полимерных отходов как комплексе инновационных проектов / Бухкало С.И., Сериков А.В., Ольховская О.И. и др. // Вісник НТУ «ХП». – Х.: НТУ «ХП». 2012. – № 10, с. 160–166.
128. Загальні технології харчової промисловості. Навчальний посібник у 2 ч. Ч. 1 / уклад. Ф.В. Перцевої, В.І. Ладика, П.П. Пивоваров, О.О. Гринченко, Н.В. Камсуліна, О.Б. Дроменко, О.Ю. Мельник, О.В. Котляр, А.М. Діхтярь, С.Б. Омельченко, С.П.Боковець – Х. : СНАУ, 2021. – 317 с.
129. Орлова Є.І., Лещенко В.О., Бухкало С.І. Приклади та задачі до курсу «Загальна технологія харчових виробництв» (н.-м. пос.), Х: НТУ «ХП», 2001. 140 с.
130. Бухкало С.І. Технологія основних харчових виробництв у прикладах і задачах (навч. посібник). Харків: НТУ «ХП», 2003. 184 с
131. Бухкало С.И., Товажнянский Л. Л., Капустенко П.А., Хавин Г.Л. Основные технологии пищевых производств и энергосбережение (навч. посібник). Харків: НТУ «ХП», 2005. 460 с.
132. Товажнянский 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
133. Товажнянский Л.Л., Бухкало С.І., Капустенко П.О., Орлова Є.І. Харчові технології у прикладах і задачах [текст] підручник К.: ЦНЛ, 2008. 600 с.
134. Бухкало С.І., Ілюха М.Г., Лазарева Т.А. Технологічне обладнання харчової галузі (навчальний посібник). Х.: УПА. 2009, 185
135. 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.
136. Товажнянский 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.
137. Товажнянский 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.
138. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (тестові завдання) [текст] підручник. – К.: ЦНЛ, 2014. – 412 с.
139. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи) [текст] підручник. – К.: ЦНЛ, 2014. – 456 с.
140. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи) / Товажнянский 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.
141. 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.
142. 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.
143. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (прикладні та тести з технології переробки плодоовочевої сировини), 2-ге вид. доп. Ч. 3. Підр. з грифом. К: «ЦНЛ»: 2022, 108 с.
144. Бухкало С.І., Ігліні 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 «ХП». 208 с.
145. Бухкало С.І. Визначення загальної технології комплексних курсових проєктів. Інформаційні технології: наука, техніка, технології, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII Міжн. н-практ. конференції (MicroCAD-2019), 15–17 мая 2019 р.: у 4 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХП». С. 217.
146. Ольховська В.О., Кравченко О.С., Бухкало С.І. Складові алгоритму пошуку раціональних закономірностей роботи обладнання. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020, 28-30 жовтня Ч. II./за ред. проф. Сокола Є.І. – Х: НТУ «ХП», с. 249.

147. Zipunnikov, Mykola; Bukhhalo, Svetlana; Kotenko, Anatolii. Researching The Process Of Hydrogen Generating From Water With The Use Of The Silicon Basis Alloys. *French-Ukrainian Journal of Chemistry*, [S.l.], v. 7, n. 2, p. 138-144, dec. 2019. doi:<http://dx.doi.org/10.17721/fujcV7I2P138-144>. <http://kyivtoulouse.univ.kiev.ua/journal/index.php/fruajc/article/view/258>).
148. Bilous, O., Sytnik, N., Bukhhalo, 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>).
149. Bilous, O., Demidov, I., & Bukhhalo, S. (2015). Developing the complex antioxidant from walnut leaves and calendula extracts. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1(6), 22–26. doi:10.15587/1729-4061.2015.35995.
150. Бухкало С.І. Удосконалювання методів оцінки знань студентів вищих навчальних закладів. *Вісник НТУ «ХП»*. Х., 2014. № 16. С. 3–11.
151. Бухкало С.І. Можливості розвитку технологій модифікованих крохмалів. *Вісник НТУ «ХП»*. – Х.: НТУ «ХП», 2019. – № 21(1346). – С. 84–93. doi: 10.20998/22204784.2019.21.13
152. Бухкало С.І. Основні складові комплексних підприємств енергетичного міксу. *Вісник НТУ «ХП»*. 2015. № 7 (1116), с. 103–108.
153. Бухкало С.І. Комплексні інноваційні системи викладання дисципліни сучасні технології харчування – моделі програмування. *Вісник НТУ «ХП»*. 2022. № 2 (1364), с. 65–77.
154. Бухкало С.І., Іглін С.П., Кравченко В.О., Копейченко Є.А., Назаренко М.В. Приклади та задачі комплексного викладання дисципліни харчова хімія. *Вісник НТУ «ХП»*. 2022. № 2 (1364), с. 89–96.
155. Бухкало С.І. Комплексні системи викладання дисципліни основи проектування обладнання хімічних виробництв як співпраця асоціацій EFCE та CFE-UA. *Вісник НТУ «ХП»*. 2022. № 2 (1364), с. 13–22.
156. Бухкало С.І., Земелько М.Л. Дослідження комплексного впливу складових шоколадної маси на її властивості та конкурентоспроможність для різновидів галузей *Вісник НТУ «ХП»*. 2022. № 2 (1364), с. 54–64.
157. Бухкало С.І., Н. В. Якименко-Терещенко. Приклади комплексного викладання дисциплін – інноваційні ресторани технології, товарознавство та управління закупівлями. *Вісник НТУ «ХП»*. 2023. № 1 (1365), с. 12–23.
158. Земелько М.Л. Дослідження комплексного впливу складових шоколадної маси на її властивості та конкурентоспроможність для різновидів галузей / С.І. Бухкало, М.Л. Земелько // *Вісник Національного Технічного Університету «ХП»*. Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – Харків: НТУ «ХП». 2022. – № 2 (1364). – С. 54–64.
159. Марія Л. Земелько, Світлана І. Бухкало. Комплексне дослідження моделей впливу структури компонентів на різновиди шоколадних глазурей // *Journal of Chemistry and Technologies*. – 2023. – Т. 31. – №. 1. – С. 104-113.
160. Земелько М.Л. Дослідження впливу деяких технологічних параметрів на реологічні характеристики шоколадних глазурей / С.І. Бухкало, М.Л. Земелько // *Вісник Національного Технічного Університету «ХП»*. Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – Харків: НТУ «ХП». 2021. – № 1 (1361). – С. 62–70.
161. Земелько М.Л. Дослідження впливу складових рецептури шоколадних глазурей на їх реологічні характеристики // М.Л. Земелько, С. І. Бухкало, С.П. Іглін // *Вісник Національного Технічного Університету «ХП»*. Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – Харків: НТУ «ХП». 2021. – № 2 (1362). – С. 56–62.
162. Земелько М.Л. Дослідження інноваційних продуктів кондитерської промисловості за різновидами походження сировини / С.І. Бухкало, М.Л. Земелько // *Хімія, біо- і нанотехнології, екологія та економіка в харчовій та косметичній промисловості: збірник матеріалів ІХ Міжнародної науково-практичної конференції*. – Харків: НТУ «ХП». 2021. – С. 211–216.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	3
ВСТУП	4
Глава 1. ТЕОРЕТИЧНО-ПРАКТИЧНІ ЗАСАДИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ СИРОВИНИ, НАПІВФАБРИКАТІВ ТА ПРОДУКЦІЇ З М'ЯСА ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	7
1.1. Сутність якості та послуг продукції з м'ясої сировини для закладів ресторанного господарства як додаткових гарантій	8
1.2. Тенденції розвитку комплексних інновацій з визначення якості продукції у сфері гостинності –системи технологічних операцій виробництва м'яса	11
1.3. Дослідження сучасних успішних практик з визначення якості продукції у ресторанному бізнесі через системний підхід	15
1.4. Тенденції розвитку комплексних інновацій з визначення системи ресторанних технологічних операцій виробництва страв з м'яса за деякими прикладами	17
1.5. Тенденції розвитку комплексних інновацій з визначення системи розрахунків ресторанних технологічних операцій виробництва страв з різновидів м'ясої сировини за деякими прикладами	19
Глава 2. СИСТЕМИ ІЄРАРХІЇ ТЕХНОЛОГІЇ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ	22
2.1. Загальна класифікація-ідентифікація та характеристика виробів	22
2.2. Ієрархія систематичної класифікації різновидів сировини ковбасних виробів	23
2.3. Ієрархія дослідження різновидів сировини для ковбасних виробів.....	26
Глава 3. СИСТЕМИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ	28
3.1. Системи та ієрархія процесів виробництва ковбас	28
3.2. Ієрархія систем процесів засолу м'яса для готельно-ресторанного господарства	29
3.3. Ієрархія систем готельно-ресторанного господарства для виготовлення фаршу	30
3.4. Ієрархія процесів формування (шприцювання) ковбас	31
3.5. Особливості процесів копчення й обсмажування	32
3.6. Технологічні особливості процесів варіння ковбасних виробів	33
3.7. Технологічні особливості процесів охолодження та сушіння ковбасних виробів	34
3.8. Системи контролю якості різновидів продукції ковбасних виробів готельно-ресторанного господарства	35
Глава 4. АНАЛІЗ ВИРОБНИЦТВА ТЕХНІЧНИХ ЖИРІВ І КОРМОВОЇ МУКИ	38
4.1. Ідентифікація-класифікація різновидів сировини та її особливостей	38
4.2. Системи технології отримання технічного жиру	38
4.3. Ієрархія теплової обробки сировини	39
4.4. Системи визначення особливостей процесів дроблення і просіювання шквари	41
4.5. Системи визначення особливостей процесів очистки жиру	41
4.6. Системи класифікації-ідентифікації можливостей зміни властивостей жирів	42
Глава 5. СИСТЕМИ ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИХ ЖИРІВ	43
5.1. Загальна характеристика ієрархії технології готельно-ресторанного господарства	43
5.2. Класифікація-ідентифікація жиросировини і вимоги до неї	44
5.3. Технологія харчових тваринних жирів: методи виплавлення жиру	45
Глава 6. СИСТЕМИ РОЗРАХУНКІВ М'ЯСОПРОДУКТІВ І ТВАРИННИХ ЖИРІВ	50
6.1. Ієрархія розрахунків сировини і готової продукції м'ясо-жирового виробництва	50
6.2. Контрольні залачі	52
Глава 7. РОЗРАХУНОК СИРОВИНИ І ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ КОВБАСНИХ РЕЦЕПТУР	54
7.1. Загальні положення теми та систематична класифікація виробів	54
7.2. Контрольні задачі	59
Глава 8. ВИРОБНИЦТВО СОЛОНОЇ РИБОПРОДУКЦІЇ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	60

8.1. Загальні положення технології солоної, пряної, маринованої риби та рибних пресервів	60
8.2. Особливості ієрархії систем технології рибних продуктів	61
8.3. Ієрархія особливостей процесів пакування солоної риби	62
8.4. Характеристики процесів технологія пряної та маринованої риби	63
8.5. Системи загальної технології виробництва різновидів консервів	66
Глава 9. СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИТИК ТЕХНОЛОГІЇ ЗДОБУВАННЯ ХАРЧОВИХ ЖИРІВ З СИРОВИНИ ВОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ	68
9.1. Загальні відомості та класифікація-ідентифікація	68
9.2. Ієрархія систем сировини водного походження	70
9.3. Ієрархія систем здобування жиру з сировини водного походження	72
9.4. Ієрархія систем здобування жиру з печінки сировини водного походження	74
9.5. Ієрархія систем виділення та очищення жиру з сировини водного походження	75
9.6. Ієрархія ферментативних систем здобування жиру з сировини водного походження	77
9.7. Ієрархія систем розвитку видобування сировини водного походження	78
9.8. Приклади оптимізації процесів окислювального псування харчових жирів	82
9.9. Особливості виробництва мороженої риби та морепродуктів	83
9.10. Класифікація-ідентифікація особливостей контролю якості продукції виробництва готельно-ресторанного господарства	85
Глава 10. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ВИРОБНИЦТВА ІННОВАЦІЙНОЇ РЕСТОРАННОЇ ПРОДУКЦІЇ З ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ЯЄЦЬ ..	87
10.1. Алгоритм виконання теоретично-практичних робіт як тестових завдань за ієрархією дослідження ресторанної галузі – поживна цінність та ознаки сировини	87
10.2. Загальна характеристика технології переробки яєць	89
10.3. Приклади з особливостей технології переробки яєць	89
10.4. Загальна характеристика технології виробництва меланжу	92
10.5. Характеристика контролю якості сировини та продуктів.....	95
Глава 11. Приклади інноваційного використання яєць для кондитерської галузі	101
Список літератури.....	104
ЗМІСТ	110

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Світлана Іванівна БУХКАЛО

ЗАГАЛЬНА ТЕХНОЛОГІЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ У ПРИКЛАДАХ І ЗАДАЧАХ (ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННА СПРАВА)

ПІДРУЧНИК

2-ге видання, доповнене

Друкується в авторській редакції.

Підп. до друку 15.01.24 р. Формат 60x84 1/8. Папір офсетний.
Друк офсетний. Гарнітура Таймс. Умов. друк. арк. 8,0. Облік.-вид. арк. 8,75
Тираж 300 пр. 1-й з-д 1-100. Зам. № Ціна договірна.

ТОВ «Видавництво «Центр учбової літератури»
вул. Електриків, 23 м. Київ 04176
тел. 044-425-04-07

Видавничий центр НТУ «ХП». Свідоцтво про державну реєстрацію
суб'єкта видавничої справи ДК № 5478 від 21.08.2017 р.
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видав-
ців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 4162 від 21.09.2011 р.