



ХАРЧОВА КОМБІНАТОРИКА В ТЕХНОЛОГІЇ КРАФТОВИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Методичні вказівки до практичних занять
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
освітньо-професійної програми
«Крафтові харчові технології»
галузь знань 18 Виробництво та технології
спеціальності 181 Харчові технології
денної та заочної форм навчання

УДК 664 (07)
Х-67

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій ЛНТУ

Директор бібліотеки _____ Н. П. Поліщук

Рекомендовано до видання вченою радою факультету митної справи, матеріалів та технологій ЛНТУ,

протокол № ___ від « ___ » _____ 2025 року

Голова вченої ради факультету ММТ _____ В. В. Ткачук

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ, протокол № ___ від « ___ » _____ 2025 року

Завідувач кафедри ХТХ _____ І. М. Дударев

Укладач: _____ С. Г. Панасюк, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ

Рецензент: _____ І. В. Тараймович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ

Відповідальний за випуск: _____ І. М. Дударев, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ

М-67 Харчова комбінаторика в технології крафтових харчових продуктів [Текст]: Методичні вказівки до практичних занять для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Крафтові харчові технології» галузі знань 18 Виробництво та технології спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання/ уклад. С.Г. Панасюк. Луцьк: ЛНТУ, 2025. 33 с.

Методичне видання складене відповідно до робочої програми курсу «Харчова комбінаторика в технології крафтових харчових продуктів» з метою надання методичної допомоги у виконанні практичних робіт.

© С. Г. Панасюк, 2025

ЗМІСТ

Вступ.....	4
<i>Практична робота №1</i>	
Розроблення концепції крафтового продукту із заданими органолептичними властивостями.....	5
<i>Практична робота №2</i>	
Вибір інгредієнтів для підвищення функціональної цінності крафтового продукту.....	9
<i>Практична робота №3</i>	
Порівняльна характеристика стабілізаторів і гелеутворювачів у крафтових продуктах.....	13
<i>Практична робота №4</i>	
Моделювання рецептури крафтового продукту з використанням обмежень...17	
<i>Практична робота №5</i>	
Розробка харчового продукту з низьким глікемічним індексом.....	22
<i>Практична робота №6</i>	
Розробка харчового продукту з низьким глікемічним індексом.....	27
<i>Практична робота №7</i>	
Порівняння молочних і рослинних напоїв: органолептика, харчова цінність.....	30
<i>Практична робота №8</i>	
Розробка концепції оздоровчого крафтового харчового продукту.....	34

ВСТУП

Сучасна харчова індустрія перебуває на етапі активного розвитку, що зумовлено зростанням попиту на інноваційні, екологічно безпечні та високоякісні продукти харчування. Одним із найдинамічніших напрямів цього розвитку є крафтові харчові технології, які поєднують у собі наукові підходи, традиції та творчий потенціал виробника. У цьому контексті особливого значення набуває харчова комбінаторика – наука і практика пошуку оптимальних поєднань сировини, інгредієнтів та технологічних процесів для створення унікальних харчових продуктів із заданими властивостями.

Метою методичних вказівок є формування у здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти знань та практичних навичок з комбінювання харчових компонентів, розроблення рецептур та технологічних схем, а також оцінювання якості крафтових продуктів. Особливий акцент робиться на розвитку професійної креативності, інженерного мислення та вміння застосовувати міждисциплінарні підходи у виробничій діяльності.

Матеріали орієнтовані на здобувачів освітньо-професійної програми «Крафтові харчові технології» спеціальності «Харчові технології» денної та заочної форм навчання. Вони спрямовані на забезпечення інтеграції теоретичної підготовки та практичної роботи, а також на створення підґрунтя для подальших наукових досліджень і впровадження інновацій у харчове виробництво.

РОЗРОБЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ КРАФТОВОГО ПРОДУКТУ ІЗ ЗАДАНИМИ ОРГАНОЛЕПТИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Мета. Сформувати смако-ароматичну матрицю крафтового харчового продукту

Теоретичні відомості

Крафтовий харчовий продукт – це харчовий виріб, створений у невеликих обсягах із використанням автентичних технологій, натуральних інгредієнтів і з урахуванням унікальної концепції смаку та аромату. Основна ідея створення крафтового харчового продукту поєднує експериментальні дослідження і баланс органолептичних властивостей (смак, аромат, текстура, колір).

Для новоствореного чи удосконаленого харчового продукту обов'язково проводять органолептичне оцінювання і визначають загальний вигляд, колір, смак, запах та аромат, текстуру та консистенцію.

Вважалось, що існує 4 види смаку: солодкий, кислий, гіркий, солоний. Не так давно почали виділяти п'ятий основний смак– умами, що з японської перекладається «приємний смак». Він надає стравам глибини, насиченості та повноти, нагадує солоний, але відчувається як "м'ясний" або "бульйонний". Відкритий японським вченим Кікунае Ікедою, смак умами викликається глутаматом та іншими амінокислотами, які містяться в таких продуктах, як сири, томати, гриби, м'ясо, соєвий соус та водорості. Запах та аромат можна розділити на три групи: легкі ноти (квіткові, цитрусові, трав'яні), середні (фруктові, пряні), важкі (димні, деревні, ферментовані). Текстура харчових продуктів визначається як ті властивості їжі, які відчуваються на дотик у роті та руками. Текsturні терміни безпосередньо пов'язані з щільністю, в'язкістю, поверхневим натягом та іншими фізичними властивостями конкретного харчового продукту. Текстуру харчового продукту можна описати такими термінами, як «твердий», «м'який», «рідкий», «твердий», «шорсткий», «гладкий», «кремовий», «розсипчастий», «хрусткий», «грудкуватий», «зернистий» тощо. Візуальним оглядом оцінюють колір, прозорість, структуру.

Flavor-профіль (смако-ароматичний профіль) – це сукупність відчуттів, які формуються під час споживання продукту: смак, аромат, текстура, післясмак.

Продукт можна описати через **матрицю flavor-профілю**, де кожний інгредієнт відіграє роль у загальній гармонії. **Матриця flavor-профілю** – це спосіб структуровано описати смакові характеристики продукту. Вона показує, які відтінки смаку та аромату переважають і як вони поєднуються між собою.

Основні елементи опису flavor-профілю:

1. **Вісь інтенсивності** – наскільки сильно відчувається певна характеристика (наприклад, від "ледь вловимо" до "дуже виражено").

2. **Категорії смаку** – солодке, кисле, гірке, солоне, умамі (а в каві чи вині ще й "кислотність", "тіло", "текстура").

3. **Ароматичні ноти** – фруктові, квіткові, пряні, горіхові, димні тощо.

4. **Візуалізація** – зазвичай flavor-профіль подають у вигляді матриці (таблиця, де по рядках – категорії смаку, по стовпцях – інтенсивність або підкатегорії) або "павукової діаграми" (де кожна вісь — характеристика, і вона заповнюється за шкалою від 0 до 10).

Можна виділити основні групи flavor-профілів:

1. Ягідні (фруктово-ягідні) профілі, сенсорні характеристики яких: кислі, солодкі, терпкі, свіжі. Ягідні або фруктові-ягідні профілі додають свіжість, соковитість, створюють акценти й кольорову виразність продукту. Наприклад, додавання малини до продукту надають яскравої кислинки, освіжаючої фруктовості, чорниці насиченого, солодко-терпкого смаку із «землистими» відтінками, журавлини – високої кислотності, легкої гірчинки.

2. Спеціальні (пряні) профілі, сенсорні характеристики яких: теплі, гострі, пекучі, солодкуваті, деревні. Вони формують характер продукту, підсилюють аромат, створюють «верхні ноти». Зазвичай для створення пекучого або лимонно-свіжого смаку додають імбир, теплого та солодкувато-деревного відтінку – корицю, для надання продукту свіжої, евкаліптової ноти додають кардамон, пекучості та легкої терпкості – чорний перець.

3. Зернові профілі, які характеризуються горіховими, карамельними, м'якими, хлібними, іноді молочно-солодкуватими. Вони створюють основу («тіло») харчового продукту, згладжують різкі кислоти чи спеції, додають поживності. Найпоширенішими можна виділити овес, який надає ніжного, м'якого, кремового смаку, ячмінь, що підкреслює горіхово-солодкуватий, з хлібними відтінками смак та пшеницю, що надає легкої солодкості, хлібності харчовим продуктам.

4. Ферментовані профілі, сенсорні характеристики яких: кисломолочні, дріжджові, хлібні, кисло-фруктові, іноді з алкогольною чи димною нотою. Їх роль полягає в ускладненні композиції, створенні багатощаровості і тривалого післясмаку.

Наприклад, додавання комбучі надає освіжаючої кислинки, легкої ігристості, заквашеного зерна – молочно-кислих ноток з хлібним ароматом, а йогурту або кефіру – молочної кислинки, кремовості.

Для розроблення концепції крафтового харчового продукту рекомендовано скласти таблицю flavor-профілів (табл. 1.1)

Таблиця 1.1 – Таблиця flavor-профілів

Група інгредієнтів	Приклади	Сенсорні характеристики	Роль у продукті
Ягоди / Фрукти	Малина, чорниця, журавлина, полуниця, смородина	Кислі, солодкі, терпкі, соковиті, «свіжі»	Дають яскравість, свіжість, кольорову виразність; створюють верхні ноти
Спеції / Трави	Імбир, кориця, кардамон, чорний перець, гвоздика, м'ята	Теплі, пекучі, деревні, свіжі, ароматичні	Формують характер продукту; створюють акценти й ароматичний шлейф
Зернові	Овес, ячмінь, пшениця, жито, кукурудза	М'які, горіхові, карамельні, хлібні, кремові	Служать «тілом» продукту, згладжують різкі кислоти й спеції; додають поживності
Ферментовані продукти	Комбуча, закваска, квас, йогурт, кефір, квашені зернові	Кисломолочні, дріжджові, хлібні, кисло-фруктові, ігристі	Ускладнюють композицію, створюють багатшаровість і довгий післясмак

Приклад матриці flavor-профілю для кави зазначено у табл. 1.2.

Таблиця 1.1 – Матриця flavor-профілю для кави

Категорія	Ноти прикладів	Інтенсивність (0–5)
Кислотність	Цитрус, яблуко	4
Солодкість	Мед, карамель	3
Гіркота	Какао, темний шоколад	2
Пряність	Кориця, гвоздика	1
Тіло	Щільність текстури	4

Сенсорна синергія – це явище, коли поєднання двох чи більше інгредієнтів створює нову якість смаку або підсилює один одного:

При поєднанні декількох профілів можна досягти ефекту підсилення тих чи інших сенсорних характеристик. Наприклад поєднання ягідних і

спеціальних профілів (малина + імбир) можна досягти яскравого контрасту смаків, ягідних і зернових (чорниця + овес) – балансу солодко-кислого і м'якої основи, спеціальних і ферментованих профілів (кардамон + чайний гриб) створює складний і ароматичний «шлейф», а зернових і ферментованих профілів (ячмінь + закваска) підкреслює поживність і об'ємність смаку харчового продукту.

Для побудови матриці flavor-профілю або смакової схеми можна скористатися таким алгоритмом:

1. Визначити цільовий продукт (наприклад, напій, батончик, соус).
2. Обрати базу для створення цільового продукту (зернову чи ферментовану основу).
3. Додати до бази фруктово-ягідний акцент для надання смаку.
4. Посилити спеціями або травами сенсорні характеристики цільового продукту.
5. Побудувати матрицю смаку: верхні ноти (швидкі, легкі аромати); середні ноти (тіло); нижні ноти (глибина, післясмак)

Розробимо повну смако-ароматичну схему (flavor-профіль) у вигляді таблиці для прикладу крафтового продукту, наприклад, ягідно-зернового напою (табл. 1.3).

Таблиця 1.3 – Комбінований flavor-профіль крафтового напою

Рівень смаку	Інгредієнти (група)	Сенсорні характеристики	Сенсорна роль
Верхні ноти (перше враження)	Малина (ягоди) + Імбир (спеції)	Яскрава кислінка, фруктові свіжість, легка пекучість	Формують енергійний старт, пробуджують рецептори
Середні ноти (тіло продукту)	Чорниця (ягоди) + Овес (зернові)	Соковитий фруктовий смак із м'якою, кремовою текстурою	Створюють гармонійний баланс і насичену серцевину
Нижні ноти (глибина, післясмак)	Комбуча (ферментований продукт) + Кардамон (спеції)	Легка кислінка, ігристість, трав'яно-пряні відтінки	Додають складність, багат шаровість і тривалий післясмак

Отримана смако-ароматична композиція ягідно-зернового напою має три рівні: перше враження кисло-пряний верх, яке забезпечується ягодами малини та імбирем, тіло продукту, що має фруктову-кремову м'яку текстуру, яка формується ягодами чорниці та зерном вівса, та післясмак – освіжаюча кислінка з пряним акцентом, яких надають комбуча і кардамон.

Обґрунтуємо вибір інгредієнтів для створення ягідно-зернового напою:

– ягоди: малина, чорниця. Малина додає кислинку й фруктову свіжість, а чорниця надає глибокий, насичений тон і природне забарвлення завдяки вмісту антоціанів. Поєднання кислої малини та солодко-фруктової чорниці створює баланс смаку напою;

– спеції: імбир, кардамон. Імбир підсилює яскравість ягід і дає легкий «пекучий акцент», а кардамон формує глибину, підкреслює чорницю та ферментаційні ноти;

– зернова база: овес. Створює тіло напою, робить текстуру м'якшою, надає напою легкого горіхово-кремового присмаку, що пом'якшує кислотність ягід;

– фермент: комбуча. Надає кислинку та природну газованість, створює складність смаку й подовжує післясмак.

Завдання до практичної роботи

1. Використовуючи flavor-профілі (ягоди, спеції, зернові, ферменти), побудувати смакову схему цільового харчового продукту.
2. Обґрунтувати обрані інгредієнти з точки зору сенсорної синергії.

Контрольні питання

1. Що таке flavor-профіль і з якою метою його складають?
2. Назвіть основні елементи опису flavor-профілю.
3. Які основні групи flavor-профілів можна виділити при складанні рецептури крафтового харчового продукту?
4. Який алгоритм побудови матриці flavor-профілю або смакової схеми крафтового харчового продукту?

Список використаних джерел

1. A Study of Flavor Profiles. URL: <https://www.cooksmarts.com/cooking-lessons/creating-flavor/flavor-profiles/> (дата звернення 14.06.2025 р.).
2. ДСТУ ISO 5492:2006 Дослідження сенсорне. Словник термінів. Вид. офіц. [Чинний від 2007-10-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 12.
3. Sensory Research: Perfectly engineered, unbelievably powerful experiences. URL:<https://surl.li/jvryph> (дата звернення 17.02.2025 р.).
4. Мороз І.А., Гулай О.І., Шемет В.Я. М-79 Харчова хімія : Навчальний посібник. Луцьк: ІВВ ЛНТУ, 2022. 236 с.

Практична робота №2

ВИБІР ІНГРЕДІЄНТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ЦІННОСТІ КРАФТОВОГО ПРОДУКТУ

Мета. Підібрати складові, що мають пробіотичну, антиоксидантну, пребіотичну дію для створення крафтового продукту з підвищеною функціональною цінністю.

Теоретичні відомості

Функціональні продукти харчування – це харчові вироби, які, окрім базової поживної цінності, позитивно впливають на організм людини завдяки наявності біологічно активних компонентів. Одним із напрямів розвитку харчової промисловості є створення крафтових продуктів з доданою функціональністю. Для цього у рецептуру вводять інгредієнти з пробіотичною, пребіотичною та антиоксидантною дією.

Пробіотики – це живі мікроорганізми, здатні позитивно впливати на здоров'я людини при достатньому споживанні. Найчастіше використовуються лактобактерії та біфідобактерії, що додаються у ферментовані молочні продукти (йогурт, кефір, сир). Їхня дія проявляється у:

- нормалізації кишкової мікробіоти;
- підвищенні імунного захисту;
- синтезі вітамінів та біоактивних сполук;
- покращенні засвоєння кальцію та заліза.

Пребіотики – це неперетравлювані компоненти їжі, які стимулюють ріст і активність корисної мікрофлори кишечника. Найбільш поширені: інулін, олігофруктоза, β -глюкани, харчові волокна з вівса, ячменю, насіння льону та чіа. Вони виконують такі функції:

- підтримка росту пробіотичних бактерій;
- регуляція роботи кишківника;
- зниження рівня холестерину та цукру в крові;
- створення ефекту ситості, що важливо для контролю маси тіла.

Антиоксиданти – це сполуки, що захищають клітини організму від ушкодження вільними радикалами. До натуральних антиоксидантів відносяться поліфеноли, антоціани, вітамін С, токофероли, каротиноїди. Джерелами таких речовин є ягоди (чорниця, чорна смородина, журавлина, обліпіха), горіхи та насіння, а також деякі ферментовані продукти. Їхнє регулярне споживання пов'язують із:

- зменшенням ризику серцево-судинних і онкологічних захворювань;
- уповільненням процесів старіння;
- зміцненням імунної системи.

Поєднання пробіотиків, пребіотиків та антиоксидантів у складі крафтових продуктів створює синергічний ефект: пробіотики підтримують здорову мікрофлору, пребіотики забезпечують її живлення, антиоксиданти захищають клітини та самі пробіотичні культури від стресових факторів.

Таким чином, правильно підібрані інгредієнти дозволяють створити крафтовий продукт з підвищеною функціональною цінністю, що не лише задовольняє потреби в харчуванні, але й сприяє зміцненню здоров'я людини.

Наведемо приклад крафтового харчового продукту підвищеної функціональної цінності.

Розроблюваний харчовий продукт – ферментований йогуртовий десерт з чорною смородиною, чорницею, інуліном та насінням (порція 200 г). Рецептуру десерту, функціональну дію інгредієнтів подано у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Рецептура ферментованого йогуртового десерту з чорною смородиною, чорницею, інуліном та насінням

Інгредієнт	Функціональ на дія	Вміст г/мг, (у 200 г)	Обґрунтування
Йогурт/кефір із живими заквасками (ферментований компонент)	Пробіотики	150 г	Покриває $\geq 1.5 \times 10^9$ КУО/порцію – в межах харчових рекомендацій щодо вмісту пробіотиків у порції
Інулін/олігофруктоза	Пребіотик	3 г	3 г/порцію забезпечують помітний пребіотичний ефект без ризику дискомфорту для більшості людей.
Вівсяні пластівці тонкого помелу, замочені (джерело β -глюкану)	Пребіотик/ метаболічна підтримка	25-30 г	Забезпечує $\approx 1-1.2$ г β -глюкану/ порцію
Чорна смородина (ягоди, свіжі/заморожені)	Антиоксидантн (антоціани, поліфеноли)	40–60 г	Така доза забезпечує ≥ 100 мг поліфенолів і значущу кількість антоціанів у порції.
Чорниця (ягоди)	Антиоксидантн (антоціани)	30–50 г	Доповнює смородину; разом дають ≥ 50 мг антоціанів/порцію.
Насіння льону мелене	Пребіотична дія (клітковина), ALA-омега-3, лігнани	10 г	1 ст. л. меленого льону підвищує вміст клітковини та ALA; мелене — краща біодоступність.
Насіння чіа (попередньо замочене)	Клітковина, омега-3, поліфеноли	10–12 г	Додає розчинну клітковину, утримує вологу й текстуру
Мед/фінікова паста	Смакова добавка	5–10 г	Для надання солодшого смаку

Проаналізуємо взаємодію інгредієнтів, які входять до рецептури ферментованій йогуртовий десерт з чорною смородиною, чорницею, інуліном та насінням.

Синергія “пробіотики + поліфеноли ягід”. Деякі дослідження показують посилення протизапального ефекту комбінацій пробіотиків із екстрактами ягід; поліфеноли також можуть діяти як «пребіотики-помічники» для корисної мікробіоти. Але надто концентровані фенольні екстракти інколи пригнічують ріст LAB – у цілісних ягодах ця проблема мінімальна.

Кислотність і колір. Антоціани стабільніші у кислому середовищі ферментованого молока – це добре для кольору/антиоксидантної активності. Для зменшення ферментативних втрат рекомендовано додавати ягоди після охолодження.

Клітковина як текстуроутворювач. Інулін і β-глюкан підвищують в'язкість/кремовість, можуть поліпшувати виживаність пробіотиків під час зберігання.

Жири з насіння. Омега-3 з льону та чіа чутливі до окиснення – наявність поліфенолів ягід допомагає антиоксидантно; зберігати продукт охолодженим і спожити протягом 48–72 год. Насіння чіа необхідно замочувати у воді або йогурті у співвідношенні 1:8–1:10 для покращення текстури десерту.

Завдання до практичної роботи

1. Скласти таблицю інгредієнтів (ягоди, насіння, ферментовані компоненти) для створення крафтового харчового продукту з підвищеною функціональною цінністю.
2. Розрахувати кількість інгредієнтів у рецептурі для досягнення відповідного ефекту (за літературою).
3. Оцінити взаємодію обраних інгредієнтів з іншими інгредієнтами, що входять до складу продукту.
4. Скласти технологічну карту крафтового харчового продукту підвищеної функціональної цінності.

Контрольні питання

1. Яким чином надають харчовим продуктам функціональності?
2. Якого ефекту можна досягти поєднанням пребіотиків, пробіотиків та антиоксидантів?
3. Наведіть приклади взаємодії інгредієнтів у функціональних харчових продуктах.

Список використаних джерел

1. Дубініна А. А., Гуліч М. П. Функціональні продукти харчування: сучасні тенденції : навч. посіб. Київ : НУХТ, 2019. 180 с.
2. Харчова наука і технологія : наук. журнал. Київ : НУХТ, 2007–2024.

3. Gibson G. R., Hutkins R., Sanders M. E., et al. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*. 2017. Vol. 14. P. 491–502. DOI: 10.1038/nrgastro.2017.75.

4. Shah N. P. Probiotic bacteria: Selective enumeration and survival in dairy foods. *Journal of Dairy Science*. 2000. Vol. 83. P. 894–907. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(00)74953-8.

5. Granato D., Branco G. F., Nazzaro F., Cruz A. G., Faria J. A. F. Functional foods and nondairy probiotic food development: Trends, concepts, and products. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2010. Vol. 9 (3). P. 292–302. DOI: 10.1111/j.1541-4337.2010.00110.x.

6. Pandey K. R., Naik S. R., Vakil B. V. Probiotics, prebiotics and synbiotics – a review. *Journal of Food Science and Technology*. 2015. Vol. 52 (12). P. 7577–7587. DOI: 10.1007/s13197-015-1921-1.

7. Shahidi F., Ambigaipalan P. Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices: Antioxidant activity and health effects – A review. *Journal of Functional Foods*. 2015. Vol. 18 (Part B). P. 820–897. DOI: 10.1016/j.jff.2015.06.018.

8. *Food Chemistry: International Journal*. Elsevier, 2015-2024.

9. *Journal of Functional Foods*. Elsevier, 2015–2024.

Практична робота №3

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАБІЛІЗАТОРІВ І ГЕЛЕУТВОРЮВАЧІВ У КРАФТОВИХ ПРОДУКТАХ

Мета. Оцінити вплив різних гідроколоїдів (гуарова камедь, агар, пектин) на текстуру продукту.

Теоретичні відомості

Стабілізатори та гелеутворювачі відіграють важливу роль у формуванні структури, консистенції та органолептичних характеристик харчових продуктів. Особливо це актуально для крафтових виробів, де необхідно забезпечити не лише привабливу текстуру, але й натуральність та високу функціональну цінність. До найбільш поширених представників цієї групи харчових добавок належать гуарова камедь, агар і пектин. Усі вони відносяться до класу гідроколоїдів – високомолекулярних сполук полісахаридної природи, здатних взаємодіяти з водою та утворювати гелі.

Пектин – гідроколоїд рослинного походження, сировиною для якого є яблучні або цитрусові вичавки. Характеризується оздоровчою дією на організм людини, здатністю виводити важкі метали та знижувати холестерин. Пектин здатний добре поглинати рідину і утворювати гелі залежно від концентрації цукру, рН середовища та температури. У виробництві термостабільних наповнювачів можна використовувати яблучні, цитрусові або

цитрусово-яблучні пектини. Їх можна використовувати як драглетворювальний компонент для харчових продуктів, які мають низький вміст цукру, при зниженій кислотності розчинів.

Забезпечити термостабільну структуру фруктового наповнювача можна додаванням галактотмананів, ксантанової або гуарової камеді. Вони, як і пектини, добре зв'язують воду, і не відділяють її з харчових продуктів при зберіганні виробів. Гуарова камедь втрачає в'язкість при тривалому нагріванні, а у кислому середовищі швидко втрачає стабільність. Ксантанова камедь добре переносить нагрівання до високих температур, зберігає свою в'язкість та стабільність структури. Можна поєднувати ксантанову або гуарову камедь з пектином, що спричиняє зменшення синерезису – самочинне зменшення частинок гелю та виділення із структури гелю дисперсійного середовища.

Камеді за своєю структурою подібні до пектинів, є сипкими порошками біло-жовтого кольору, без запаху.

1. Гуарова камедь – її отримують із насіння бобової рослини гуару (*Cyamopsis tetragonoloba*). Вона добре розчиняється у воді, утворюючи в'язкі розчини навіть при низьких концентраціях (0,3–0,5%). Володіє високою водоутримувальною здатністю. Гуарова камедь виконує функцію стабілізатора емульсій і суспензій, регулятора в'язкості, в морозиві – знижує кристалізацію води, у напоях і соусах – запобігає розшаруванню. Завдяки гуаровій камеді можна отримати м'яку, однорідну текстуру, без використання синтетичних загусників.

2. Агар – полісахарид, виділений з червоних морських водоростей (роди *Gelidium*, *Gracilaria*). Агар здатний утворювати міцні, пружні гелі при концентрації 1–2%. Має високу температуру гелеутворення (близько 35–40 °С) і низьку температуру плавлення (85–95 °С). Його застосовують у виготовленні желе, мармеладу, пастили, суфле, молочних десертів; у мікробіології використовується як середовище для культивування мікроорганізмів. Агар сприяє утворенню щільної, пружної текстури, дозволяє формувати прозорі гелі та використовується у веганських альтернативах желатину.

3. Пектин – природний полісахарид, що міститься у клітинних стінках фруктів (яблука, цитрусові, буряк). Має властивість утворювати гелі в присутності цукру та кислоти. Існують високометоксильні та низькометоксильні пектини, що відрізняються умовами гелеутворення. Пектин використовується у виробництві джемів, желе, фруктових начинок, як загусник у молочних та кондитерських виробках. Використання пектину сприяє збереженню натуральності, має пребіотичні властивості, підвищує харчову цінність і стабільність продукту.

4. Ксантанова камедь ($C_{35}H_{49}O_{29}$) має вигляд порошку білого або сіруватого кольору, характеризується нейтральним запахом і смаком. Її ланцюг складається з D-глюкози та D-манози, D-глюкуронової кислоти та ацетилю [26]. Структурна формула ксантану зображена на рис. 3.1.

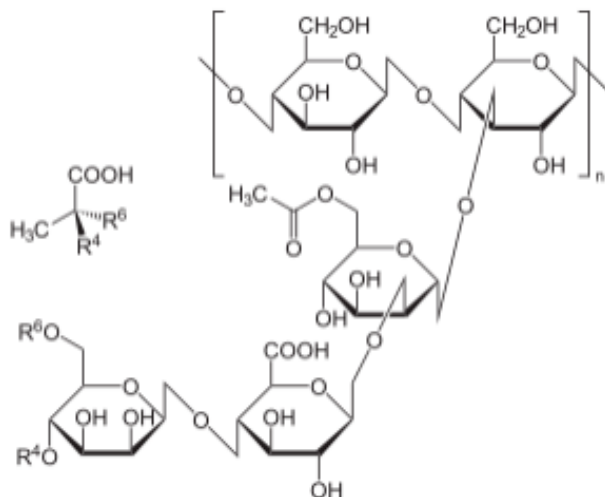


Рисунок 3.1 – Структурна формула ксантанової камеді

При додаванні води до порошку ксантанової камеді він розчиняється у воді, зберігаючи свої властивості за різних значень кислотності. Водний розчин ксантану має стійкість при взаємодії з ферментами, спиртами, ПАВ, лугів, Зберігає свою стійкість за високих (до 120 °С) і низьких (до -18 °С) температур. Розчин ксантану має високу в'язкість за різних значень рН (рН= 2 ...12). Ксантанова камедь в поєднанні з іншими гідроколоїдами сприяє кращому згущенню середовищ. Використаємо властивості ксантанової камеді забезпечувати стійку структуру, тривалу стабілізацію продукти, що дозволяє збільшує терміни зберігання харчових продуктів.

Ксантанова камедь в поєднанні іншими загусниками, наприклад, пектином добре утворює драглі.

Порівняльна характеристика гідроколоїдів зазначена у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Порівняльна характеристика гідроколоїдів

Показник	Гуарова камедь	Агар	Пектин
Джерело	Насіння бобових	Морські червоні водорості	Фрукти, овочі (яблука, цитрусові)
Концентрація для ефекту	0,3–0,5 %	1–2 %	0,5–1,5 %
Тип текстури	В'язка, кремоподібна	Пружний, щільний гель	М'який гель, фруктована консистенція

Особливості	Сильний стабілізатор емульсій	Веганська альтернатива желатину	Потребує цукру/кислоти для гелю
Функціональні властивості	Водозв'язуюча, антикристалізація	Формування прозорих гелів	Пребіотичні властивості

Таким чином, використання різних гідроколоїдів у крафтових продуктах дозволяє не лише формувати необхідну текстуру, але й підвищувати функціональну цінність виробів. Вибір конкретного стабілізатора залежить від бажаного сенсорного ефекту, технологічних умов і позиціонування продукту (натуральність, веганські стандарти, низькокалорійність тощо). Характеристика гідроколоїдів та раціональні параметри для створення бінарних комбінацій подано у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Характеристика гідроколоїдів та раціональні параметри для створення бінарних комбінацій

Назва полісахариду	Функціонально-технологічні властивості	Раціональні параметри отримання композиційних сумішей	Можливі варіанти композиційних сумішей
Карбоксиметил-целюлоза	Загущувач, Стабілізатор	Підвищення в'язкості за збільшення температури до 90 °С	Камедь ріжкового дерева, камедь гуару, камедь ксантану, крохмаль
Камедь ксантану	Гелеутворювач, Загущувач	Початкове утворення гелю у співвідношенні 60:40 Синергетична взаємодія Утворення гелю (C>0,3), співвідношення 60:40 Підвищення в'язкості за співвідношення 80:20, температур 55... 90 °С	Камедь ріжкового дерева, крохмаль, пектин Камедь гуару
Камедь гуару	Загущувач	Підвищення в'язкості за співвідношення 80:20, температур 55... 90 °С	Карбоксиметил-целюлоза, камедь ксантану, пектин
Пектин	Загущувач, гелеутворювач	Підвищення в'язкості за співвідношення 80:20, температур 55... 90 °С	Камедь гуару, камедь ксантану,

Додаючи ксантанову камедь у комбінації з пектином до фруктового наповнювача можна збільшити його в'язкість; отримати стабільну структуру готового продукту та стійкість за високих температур; зменшити втрату вологи за термічного оброблення.

Завдання до практичної роботи

Підготувати базову модель (наприклад, соус, пюре, желе) для проведення дослідження. Увести 2–3 варіанти гелеутворювачів у різних концентраціях до складу заданого харчового продукту. Провести оцінювання консистенції, водоутримувальної здатності, стабільності при зберіганні.

Контрольні питання

1. Якими властивостями характеризуються гідроколоїди?
2. Яким чином камеді впливають на текстуру харчового продукту?
3. З якою метою використовують гідроколоїди у рецептурі харчових продуктів?

Список використаних джерел

1. Крафтові харчові технології: розроблення, дослідження, інжиніринг: навчальний посібник / І. М. Дударев, О. В. Кузьмін, І. В. Тараймович та ін.; Луцький національний технічний університет. Одеса: Олді+, 2024. 322 с.
2. Використання гідроколоїдів в харчовій промисловості [Електронний ресурс] : наук.-допом. бібліогр. покажч. / [упоряд. Т. П. Фесун] ; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. Київ, 2021. 236 с.
<https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/cc2105aa-435b-4a57-ac31-55ea5d8cf9b1/content>
3. Харчова промисловість: науковий журнал/ Національний університет харчових технологій. Київ : НУХТ, 2021-2025. URL.:
<https://dspace.nuft.edu.ua/collections/f66956d6-d551-4fa8-bdf6-168ba3d83c9c>

Практична робота №4

МОДЕЛЮВАННЯ РЕЦЕПТУРИ КРАФТОВОГО ПРОДУКТУ З ВИКОРИСТАННЯМ ОБМЕЖЕНЬ

Мета. Сформувати продукт із заданими властивостями за допомогою рецептурного балансу.

Теоретичні відомості

Рецептура – це співвідношення сировини, що використовується для виробництва продукту.

Рецептурний баланс – це методика підбору компонентів таким чином, щоб готовий продукт відповідав вимогам до харчової цінності, органолептичних властивостей та технологічних параметрів.

Основними завданнями рецептурного балансу є:

- досягнення заданого вмісту білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінералів у крафтовому харчовому продукті;
- забезпечення необхідної енергетичної цінності (ккал/100 г);
- дотримання необхідної текстури, смаку, аромату;
- урахування економічних та технологічних обмежень.

При розробці рецепту крафтового харчового продукту враховуються такі обмеження:

Харчові обмеження – наприклад, продукт повинен мати не більше 10% жиру чи мінімум 5 г білка на 100 г.

Технологічні обмеження – певні інгредієнти можна вводити лише в певних концентраціях (щоб не зіпсувати структуру, консистенцію чи смакові якості).

Економічні обмеження – вартість продукту не повинна перевищувати встановлений рівень.

Фізико-хімічні обмеження – встановлення певних значень фізико-хімічних показників: кислотність, вологість, активність води (aw), в'язкість тощо.

Моделювання харчових продуктів є процесом створення продукту як єдиної цільної системи, що складається з елементів, які окремо не забезпечують заданих властивостей. Концептуальні підходи до моделювання функціональних композицій і продуктів на їх основі, полягають у оптимізації вибору і співвідношень інгредієнтів, за яких можливо отримати композицію, що у найбільшій мірі відповідає за кількісним вмістом і якісним складом показникам поживної цінності і медико-біологічним вимогам.

Моделювання рецептури крафтового харчового продукту складається з таких послідовних етапів:

1.Формулювання мети – наприклад, створити йогурт із вмістом білка не менше 8% і жирністю не більше 3%.

2.Вибір сировини – наприклад, молоко, вершки, сухе молоко, закваска, підсолонджувачі, ароматизатори тощо.

3.Складання системи рівнянь, які описують співвідношення компонентів (наприклад, білковий баланс, жирова складова).

4.Введення обмежень, що полягає у встановленні максимальних та мінімальних значень для кожного показника.

5.Розв'язання задачі, метою якого є знаходження такого співвідношення інгредієнтів, яке відповідає всім вимогам.

6.Оцінювання результатів тобто проведення аналізу харчової та енергетичної цінності, сенсорних характеристик.

Розглянемо приклад рецептурного моделювання для крафтового протеїнового батончика з урахуванням обмежень.

Формулюємо мету.

Мета: Сформувати крафтовий протеїновий батончик (партія 1000 г) із такими обмеженнями:

- білок ≥ 15 г / 100 г (тобто ≥ 150 г на 1000 г),
- жир ≤ 20 г / 100 г (тобто ≤ 200 г на 1000 г),
- цукор ≤ 25 г / 100 г (≤ 250 г на 1000 г),
- енергетична цінність ≈ 400 ккал / 100 г (≈ 4000 ккал на 1000 г).

Птаїдбираємо інгредієнти для крафтового протеїнового батончика:

- Whey Protein Concentrate (сироватковий концентрат), у 100 г: 400 ккал; білок – 75 г; жир – 6 г; вуглеводи – 8 г.
- вівсянка (сухі пластівці), у 100 г: 389 ккал; білок – 16,9 г; жир – 6,9 г; вуглеводи – 1 г.
- арахісова паста, у 100 г: 588 ккал; білок – 25 г; жир – 50 г; вуглеводи – 9 г.
- мед, у 100 г: 304 ккал; білок – 0,3 г; жир – 0 г; вуглеводи – 82 г.
- сушена журавлина, у 100 г: 325 ккал; білок – 0,3 г; жир – 1 г; вуглеводи – 65 г.
- олія (соняшникова), у 100 г: 884 ккал; білок – 0 г; жир – 100 г; вуглеводи – 0 г.

Таблиця 4.1 – Рецептний склад крафтового протеїнового батончика

Назва інгредієнта	Вміст, г
Whey Protein Concentrate	200,0
Вівсянка	300,0
Арахісова паста	200,0
Мед	150,0
Сушена журавлина	100,0
Олія	50,0
Разом	1000,0

Проводимо розрахунок харчової та енергетичної цінності крафтового протеїнового батончика.

Визначаємо вміст білків, жирів та вуглеводів у 1000 г:

– білки:

Whey Protein Concentrate: $200 \times 75 / 100 = 200 \times 0,75 = 150,0$ г;

Вівсянка: $300 \times 16,9 / 100 = 300 \times 0,169 = 50,7$ г;

Арахісова паста: $200 \times 25 / 100 = 200 \times 0,25 = 50,0$ г;

Мед: $150 \times 0,3 / 100 = 150 \times 0,003 = 0,45$ г;

Журавлина: $100 \times 0,3 / 100 = 100 \times 0,003 = 0,30$ г;

Олія: $50 \times 0 = 0$ г.

Разом білків = $150,0 + 50,70 + 50,00 + 0,45 + 0,30 + 0,00 = 251,45$ г на 100 г продукту; $251,45 / 10 = 25,15$ г/100 г (≥ 15 г — обмеження виконано).

– жирів (г):

- Whey Protein Concentrate: $200 \times 6/100 = 200 \times 0,06 = 12,00$ г;
- вівсянка: $300 \times 6,9/100 = 300 \times 0,069 = 20,70$ г;
- арахісова паста: $200 \times 50/100 = 200 \times 0,50 = 100,00$ г;
- мед: $150 \times 0 = 0,00$ г;
- журавлина: $100 \times 1/100 = 100 \times 0,01 = 1,00$ г;
- олія: $50 \times 100/100 = 50 \times 1,00 = 50,00$ г.

Разом жирів = $12,00 + 20,70 + 100,00 + 0,00 + 1,00 + 50,00 = 183,70$ г на 100 г: $183,70 / 10 = 18,37$ г/100 г (≤ 20 г — обмеження виконано).

– вуглеводів (цукор) (г):

- вівсянка: $300 \times 1/100 = 3,00$ г;
- Whey Protein Concentrate: $200 \times 8/100 = 16,00$ г;
- арахісова паста: $200 \times 9/100 = 18,00$ г;
- мед: $150 \times 82/100 = 150 \times 0,82 = 123,00$ г;
- журавлина: $100 \times 65/100 = 65,00$ г;
- олія: $50 \times 0 = 0,00$ г.

Разом вуглеводів = $3,00 + 16,00 + 18,00 + 123,00 + 65,00 = 225,00$ г на 100 г: $225,00 / 10 = 22,50$ г/100 г (≤ 25 г — обмеження виконано).

Визначаємо енергетичну цінність крафтового протеїнового батончика (ккал):

- Whey Protein Concentrate: $200 \times 400 / 100$ г = $200 \times 4,00 = 800$ ккал;
- вівсянка: $300 \times 389/100 = 300 \times 3,89 = 1167$ ккал;
- арахісова паста: $200 \times 588/100 = 200 \times 5,88 = 1176$ ккал;
- мед: $150 \times 304/100 = 150 \times 3,04 = 456$ ккал;
- журавлина: $100 \times 325/100 = 100 \times 3,25 = 325$ ккал;
- олія: $50 \times 884/100 = 50 \times 8,84 = 442$ ккал;

Разом енергетична цінність = $800 + 1167 + 1176 + 456 + 325 + 442 = 4366$ ккал на 1000 г продукту. Тоді на 100 г: $4366 / 10 = 436,6$ ккал/100 г.

Проведемо аналіз відповідності обмеженням:

Білки: 25,15 г/100 г, відповідно перевиконано мінімальну вимогу (≥ 15 г).

Жири: 18,37 г/100 г, тобто вміст жирів в межах (≤ 20 г).

Вуглеводи: 22,50 г/100 г тобто вміст вуглеводів в межах (≤ 25 г).

Енергетична цінність продукту: 436,6 ккал/100 г трохи перевищує задане значення ≈ 400 ккал/100 г.

Висновок: рецепт відповідає більшості обмежень, але енергетична цінність вища за цільову. Для виготовлення крафтового протеїнового батончика з енергетичною цінністю 400 ккал/100 г потрібно зменшити вміст інгредієнтів, що мають високу енергетичну цінність: арахісової пасти, олії або меду. (але тоді підсолоджувач/зв'язка зміниться).

Таблиця 4.2 – Оптимізований рецептурний склад крафтового протеїнового батончика (на 1000 г):

Назва інгредієнта	Вміст, г
Whey Protein Concentrate	50,0
Вівсянка	826,1
Арахісова паста	73,9
Мед	50,0
Сушена журавлина	0,0
Олія	0,0
Разом	1000,0

Таблиця 4.3 – Енергетична цінність крафтового протеїнового батончика

Білки	Жири	Вуглеводи	Енергетична цінність (на 100 г)
16,8	10,8	5,1	400,0

Висновок. Розроблена рецептура відповідає всім заданим обмеженням.

Крафтовий протеїновий батончик має зернову основу з вівсянки, підсилення білка здійснюється сироватковим концентратом, горіхової нотки смаку надає арахісова паста, а солодкість забезпечується вмістом меду.

Текстура буде щільна, трохи волога завдяки меду та пасті, смак – збалансований зерновий, горіховий й солодкий.

Завдання до практичної роботи

1. Змоделювати рецептуру крафтового харчового продукту (за вибором).
2. Обрати певні обмеження для вмісту білків, жирів, вуглеводів та калорійності.
3. Створити матрицю інгредієнтів з їхнім складом.
4. За допомогою Excel розрахувати варіанти рецептури.
5. Візуалізувати результат у вигляді графіка чи таблиці.

Список використаних джерел

1. Модернізація харчових виробництв. «Зелені» аспекти крафтових технологій функціональних харчових продуктів [Електронний ресурс] : навч. посіб / укладачі І. Савченко, В. Кавара, О. Ройко, Л. Стешенко, О. Ройко. 2025.- 126 с
2. Антоненко А., Бровенко Т., Криворучко М., Стукальська Н., Толок Г., Тонких О. Моделювання рецептурного складу оздоровчих продуктів харчування на основі функціональних композицій. Вісник ХНУ: Технічні науки. 5. 2022. 243-250. <https://www.doi.org/10.31891/2307-5732-2022-313-5-243-250>

Практична робота №5
**РОЗРОБКА ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ З НИЗЬКИМ
ГЛІКЕМІЧНИМ ІНДЕКСОМ**

Мета. Сформувати харчовий продукт із низьким глікемічним індексом.

Теоретичні відомості

Глікемічний індекс (ГІ) – це показник, який відображає швидкість підвищення рівня глюкози в крові після споживання продукту порівняно з еталонним (чистою глюкозою, ГІ = 100). Глікемічний індекс визначається як умовний коефіцієнт, що показує співвідношення рівня глюкози в крові через дві години після вживання продукту, що містить 50 грамів вуглеводів, до рівня глюкози, який піднімається після споживання 50 г чистої глюкози.

Розробка продукту з низьким глікемічним індексом (ГІ) вимагає використання інгредієнтів, які повільно підвищують рівень глюкози в крові, таких як цільнозернові продукти, бобові, некрохмалисті овочі, фрукти з низьким вмістом цукру, а також забезпечення достатнього вмісту клітковини та білка. Простими словами – це показник того, як швидко вуглеводи з продуктів харчування засвоюються та підвищують рівень цукру в крові.

Знання про глікемічний індекс допомагає зробити усвідомлений вибір продуктів харчування для підтримки нормального рівня цукру в крові. Таке знання є корисним для певних категорій людей, що мають захворювання, безпосередньо пов'язані з рівнем глюкози, і яким важливо постійно контролювати цей показник:

- люди з діабетом – особливо з діабетом 2 типу, оскільки продукти з високим ГІ можуть спричиняти різке підвищення рівня цукру в крові.

- люди, що прагнуть контролювати свою вагу – продукти з низьким ГІ, багаті на клітковину, всмоктуються та перетравлюються повільніше, викликають тривале відчуття насичення та зменшують потяг до їжі.

- спортсмени – розуміння ГІ дозволяє правильно вибирати продукти для досягнення стабільного рівня енергії для тренувань та повноцінного відновлення.

- люди з серцево-судинними захворюваннями – деякі дослідження показують, що високий рівень цукру в крові може підвищувати ризик розвитку серцево-судинних захворювань.

Створення продуктів з низьким глікемічним індексом є актуальним завданням харчової промисловості, зокрема у виробництві крафтових продуктів, орієнтованих на здорове харчування.

Глікемічний індекс залежить від природи продукту: чим більше моносахаридів, тим ГІ вищий, чим більше клітковини, тим ГІ менший.

Продукти з високим ГІ (понад 70) швидко підвищують рівень цукру в крові, але викликають короткочасне насичення й можуть призводити до перевантаження підшлункової залози. Продукти із середнім ГІ (від 55 до 70) впливають на рівень глюкози більш помірно. Продукти з низьким ГІ (менше 55) забезпечують поступове вивільнення енергії, сприяють довшому відчуттю ситості та рекомендовані для профілактики ожиріння, цукрового діабету II типу, серцево-судинних хвороб.

На ГІ продукту впливають деякі чинники, а саме:

- ступінь подрібнення. Цільнозернові злаки мають нижчий ГІ, ніж рафіновані чи подрібнені.

- технологія переробки та приготування продукту. Будь-яка промислова обробка: пропарювання, рафінація, пластифікація жирів, метод обробки швидкого приготування та/або тривалого зберігання підвищують показник ГІ. Заморожування, сушіння, відварювання, смаження фрі, на пару, запікання, ферментування, соління, консервування, в'ялення, а також використання приправ та спецій – змінює ГІ страви.

- термообробка. Вплив високих температур руйнує клітинні мембрани, що впливає на засвоєння продукту організмом і змінює його глікемічний індекс.

- ступінь зрілості та рівень гідратації. Дуже соковиті або стиглі продукти матимуть вищий ГІ, ніж зелені чи недостиглі.

- вміст харчових волокон. Продукти, що містять більше клітковини, засвоюються повільніше і мають нижчий ГІ.

- спосіб вживання та поєднання з іншими продуктами. Вживання продуктів з високим глікемічним індексом разом з їжею, багатою на білки, жири та клітковину, уповільнює засвоєння вуглеводів та знижує глікемічне навантаження.

На показник ГІ також впливають умови та тривалість зберігання, консистенція продукту, використання спецій та приправ, співвідношення жирів та білків.

Прикладами продуктів із низьким ГІ є цільнозернові каші (гречка, овес), бобові, більшість овочів, ягоди, горіхи, молочні продукти без доданого цукру.

Людям, що мають проблеми зі здоров'ям та надмірну вагу слід споживати більше продуктів із низьким глікемічним індексом. Споживання таких продуктів має багато переваг:

- підтримка стабільного рівня цукру – немає різких коливань рівня глюкози в крові;

- тривале відчуття ситості – наявність клітковини зменшує відчуття голоду на довший час та дозволяє уникнути переїдання;

- покращення травлення – овочі, фрукти та злаки, багаті на клітковину, сприяють покращенню травлення та роботі кишківника.

– забезпечення енергією – поступове всмоктування глюкози дозволяє підтримувати постійний рівень енергії, уникнути втоми та енергетичного виснаження.

– зниження ризику серцево-судинних захворювань – завдяки зменшенню рівня холестерину та покращеному метаболізму;

– підтримка здорової ваги – відсутність переїдання та додаткових калорій сприяє запобіганню розвитку ожиріння.

Продукти з низьким глікемічним індексом допомагають підтримувати стабільний рівень глюкози в крові, містять клітковину, вітаміни та мінерали, що робить їх основою здорового харчування.

Розрахунок глікемічного індексу готової страви може бути складнішим, ніж для окремих продуктів, оскільки в страві поєднуються різні інгредієнти, кожен з яких має свій власний ГІ.

Для розрахунку ГІ готової страви необхідно визначити глікемічний індекс для кожного окремого інгредієнта страви; визначити кількість кожного інгредієнта у порції готової страви. Наприклад картопля 100 грамів, морква 50 грамів, м'ясо 150 грамів. Це необхідно для того, щоб зрозуміти, який інгредієнт буде мати найбільший вплив на загальний ГІ страви; розрахувати вклад кожного інгредієнта у загальний ГІ. Для цього потрібно розрахувати частку вуглеводів, що містяться в кожному інгредієнті страви. Потім для кожного продукту визначити його частку скориставшись формулою:

Вклад інгредієнта = ГІ інгредієнта × Кількість вуглеводів у порції / 100

Розробимо рецептуру харчового продукту з низьким глікемічним індексом. Очікується отримати харчовий продукт з низьким глікемічним індексом завдяки поєднанню цільнозернового борошна, клітковини та насіння, який характеризується довшим терміном ситості після споживання та має багатий смак із горіховими нотками завдяки насінню та заквасці.

Переваги для споживача:

– рекомендовано людям із ризиком розвитку цукрового діабету та метаболічних розладів;

– відповідає принципам здорового харчування;

– натуральність і відсутність штучних добавок.

Назва продукту: Хліб «Зернова гармонія»

Склад:

– борошно цільнозернове житнє (основа, низький ГІ);

– висівки вівсяні (додаткове джерело клітковини, знижують ГІ);

– насіння льону та гарбуза (джерело білків, жирів, омега-3, що уповільнюють засвоєння вуглеводів);

– закваска (натуральна ферментація зменшує доступність швидких цукрів);

– сіль, вода.

Технологія виробництва включає певні особливості: використання тривалої ферментації на заквасці; відсутність доданого цукру; випікання при контрольованій температурі для збереження поживних властивостей.

Складаємо рецептуру хліба «Зернова гармонія» (на 1000 г тіста)

Інгредієнт	Кількість, г	Характеристика
Борошно житнє цільнозернове	500	Основа, дає структуру, містить клітковину
Вівсяні висівки	100	Додають харчові волокна, знижують ГІ
Насіння льону	50	Омега-3, білок, жир
Насіння гарбуза	50	Жир, білок, мінерали
Закваска житня (100% гідратації)	250	Ферментація, аромат, краща засвоюваність
Вода	~300–320	Регулювати за консистенцією тіста
Сіль	10	Смак, технологічна роль
Вихід	1100	

2. Визначимо глікемічний індекс окремих складових хліба:

– житнє цільнозернове борошно: ГІ ~50–55;

– висівки вівсяні: ГІ ~15 (майже не підвищують глюкозу, але знижують ГІ суміші);

– насіння льону: ГІ ~35, але вплив незначний через низький вміст доступних вуглеводів;

– насіння гарбуза: ГІ ~25–30;

– закваска: ферментація знижує швидкість розщеплення крохмалю → мінус ~5–10 одиниць від загального ГІ

Розрахуємо орієнтовно середнє значення ГІ хліба

Середній ГІ = $(\sum (\text{ГІ інгредієнта} \times \text{частка засвоєваних вуглеводів})) / \sum$ (всі вуглеводи).

Орієнтовний ГІ готового хліба = 35 - 40.

Це рівень низького глікемічного індексу (для порівняння: білий пшеничний хліб має ГІ 70–75).

Технологія приготування

Здійснюють підготовку інгредієнтів. Насіння льону залити гарячою водою, витримують 30 хв до утворення слизу, який уповільнить черствіння. Насіння гарбуза підсушити (за бажанням). Змішати закваску, воду, борошно та висівки. Додати замочене насіння, сіль. Тісто буде щільне та липке (норма для житнього). Залишити для ферментації на 3-4 год за температури 26–28 °С. Формувати вироби та викласти у змащену або вистелену форми (обов'язково,

бо житне тісто рідке). Зверху можна посипати насінням гарбуза. Остаточне розстоювання тіста 1,5–2 год за температури 28–30 °С. Поверхня сформованих виробів має злегка пружинити при натисканні. Випікати 10 хв при 240 °С з парою, потім 40–45 хв при 200 °С. Вийняти з форми, охолодити мінімум 8–10 год (житний хліб «дозріває» після випікання).

Харчова цінність (на 100 г готового хліба)

Білки	Жири	Вуглеводи	Енергетична цінність, ккал/кДж
7,5	6,5	35	230/959

ГІ готового хліба: 35–40 (низький рівень)

Завдання до практичної роботи

1. Ознайомитися з поняттям глікемічного індексу та факторами, що на нього впливають.
2. Проаналізувати приклади продуктів із низьким, середнім і високим ГІ.
3. Обрати одну категорію харчових продуктів (наприклад: випічка, молочні продукти, напої, кондитерські вироби). Провести вибір заміників цукру (еритрит, стевія, інулін) для створення харчового продукту. Провести аналіз впливу цілнозернових компонентів (вівсянка, кіноа, нутове борошно) на глікемічний індекс харчового продукту.
4. Запропонувати концепцію нового крафтового продукту з низьким ГІ (склад, технологія виробництва, можливі споживачі).
5. Обґрунтувати, які інгредієнти та технологічні прийоми дозволяють знизити глікемічний індекс обраного продукту.
6. Оформити результати у вигляді опису (назва продукту, склад, технологія, очікувані властивості, переваги для споживача).

Контрольні питання

1. Як визначається глікемічний індекс харчового продукту?
2. Для якої категорії споживачів необхідно розробляти рецептуру харчових продуктів з низьким глікемічним індексом?
3. Як розраховується глікемічний індекс харчового продукту?

Список використаних джерел

1. *"Харчова наука і технологія"*. Науковий журнал. (Національний університет харчових технологій, Київ).
2. Що таке глікемічний індекс та як ним користуватися? URL: <https://fitomarket.com.ua/ua/fitoblog/chto-takoe-glikemicheskij-indeks-i-kak-nim-polzovatsja> (дата звернення 24.05.2025)

3. Глікемічний індекс - що це і як визначити його кількість в продуктах? URL: <https://ortosalon.ua/ua/blog-glikemicheskij-indeks-cto-eto-i-kak-opredelit-ego-kolichestvo-v-produktah/> (дата звернення 22.12.2020)

4. Brand-Miller J., Foster-Powell K., Holt S. – *The New Glucose Revolution. The Authoritative Guide to the Glycemic Index,* Marlowe and Company, New York, 2003.

Практична робота №6

РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛІБОБУЛОЧНОГО ВИРОБУ

Мета. Розробити рецептуру безглютенового хлібобулочного виробу. Розробити технологічну схему виробництва виробу.

Теоретичні відомості

Глютен – це білковий комплекс, що міститься у злаках (пшениця, жито, ячмінь, овес). Він відповідає за еластичність тіста та формування пористої структури хліба. Основну частину білків зерна (70–80%) становлять білки клейковини, тоді як решта (20–30%) виконують захисні, метаболічні та структурні функції. Глютен складається з двох основних фракцій:

– **проламінів** – мономерних білків, що розчиняються у 40–70% етанолі;

– **глютелінів** – білкових субодиниць, з'єднаних міжланцюговими дисульфідними зв'язками, які розчиняються у водно-спиртових розчинах лише за наявності відновника.

Завдяки своїм унікальним фізико-хімічним властивостям клейковина впливає на структуру та смак страв: підвищує їхню в'язкість і надає ніжності. Саме тому глютен можна знайти не лише у продуктах на основі зернових, а й у м'ясних виробах, соусах, копченостях та делікатесних харчах.

У людей із непереносимістю глютену розвивається целіакія – хронічне захворювання тонкої кишки, що супроводжується негативною реакцією на білки пшениці, ячменю, жита та вівса. Головним тригером запального процесу є проламіни – основна фракція білків глютену. У пшениці цей білок має назву гліадин, у житі – секалін, а в ячмені – гордеїн.

У людей із целіакією чи непереносимістю глютену споживання таких продуктів викликає імунну реакцію, що пошкоджує слизову оболонку тонкого кишківника. Тому для них важливо дотримуватися суворої безглютенової дієти.

Безглютенові хлібобулочні вироби створюють із використанням альтернативних видів борошна та функціональних добавок, які імітують властивості глютену. Розробка рецептури безглютенового хлібобулочного виробу включає: вибір безглютенового борошна (рисове, гречане, кукурудзяне), додавання загусників (псиліум, камеді), формування тіста,

замішування, випікання та контроль якості. Важливо врахувати тип виробу, бажану структуру та смак, а також використовувати спеціальне обладнання та інвентар для безглютенової випічки.

До популярних видів безглютенового борошна, яке використовується у рецептурі борошняних виробів відносять:

- рисове;
- кукурудзяне;
- гречане;
- борошно з нуту, сочевиці;
- кокосове, мигдальне, з насіння льону.

Технологічними особливостями безглютенових хлібобулочних виробів є те, що тісто, з якого їх випікають, менш еластичне, ніж у виробках із пшеничного борошна, часто для поліпшення структури використовують крохмалі (кукурудзяний, картопляний, тапіоковий), а також додають загусники та стабілізатори (ксантанова камедь, гуарова камедь, псиліум), які утримують вологу та покращують текстуру.

Через відсутність глютену у тісті виникає низка проблем. Зокрема, глютен формує своєрідний "каркас" тіста, що утримує гази під час бродіння. Без нього тісто розпадається і не здатне утримати форму. Крім того, тісто погано піднімається, оскільки газові бульбашки не затримуються всередині. тому хліб та випічка без глютену зазвичай виходять плоскими, менш об'ємними. Замість ніжної й пружної текстури утворюється розсипчаста, суха м'якушка. Відсутність глютену спричиняє зниження в'язкості та зв'язувальних властивостей, тісто стає більш "рідким" або ламким, з нього важко формувати вироби. Випічка без глютену часто менш ніжна й більш "піщана" на смак. Вироби без глютену швидко черствіють, адже глютен частково утримує вологу.

Безглютеновий хліб та інші безглютенові хлібобулочні вироби є дуже незвичними для споживача, звиклого до класичного пшеничного або пшенично-житнього хліба. Безглютеновий хліб зазвичай має менш гнучкий м'якуш, який швидше твердне та легко кришиться. Смак цих виробів також відрізняється, звичайно, залежно від використаних інгредієнтів. Безглютенові продукти легко сприймаються людьми, які страждають на непереносимість глютену з дитинства. Прийняття безглютенової дієти, і водночас прийняття безглютенового хліба дорослими, у яких діагностовано непереносимість глютену пізніше в житті, є складнішим.

Приклад розробки. Розробимо рецептуру безглютенового хліба, до складу якого входять: рисове борошно – 40%; кукурудзяне борошно – 30%; крохмаль тапіоки – 20%; насіння льону мелене – 5% (джерело клітковини та природний загусник); ксантанова камедь – 1%; дріжджі пресовані; сіль, олія, вода.

Складаємо рецептуру хліба «Безглютеновий» (табл. 6.1).

Таблиця 6.1 – Рецептúra хліба «Безглютеновий»

Інгредієнт	Кількість, г
Борошно рисове	400
Борошно кукурудзяне	300
Вода	~300–320
Крохмаль тапіоки	200
Насіння льону мелене	50
Дріжджі пресовані	50
Олія соняшникова	50
Ксантанова камедь	10
Сіль	10
Вихід	1200

Технологія виробництва: Сухі інгредієнти просіюють та змішують. Додають теплу воду та олію, замішують тіста (за консистенцією воно буде більш рідке, ніж пшеничне). Залишають для бродіння тіста протягом 40–60 хв. за температури 28–30 °С. Випікають при температурі 180–200 °С протягом 35–40 хв.

Завдання до практичної роботи

1. Ознайомитися з властивостями просіюють та змішують. Додають теплу воду та олію, замішують тіста (за консистенцією воно буде більш рідке, ніж пшеничне). Залишають для бродіння тіста протягом 40–60 хв. за температури 28–30 °С. Випікають при температурі 180–200 °С протягом 35–40 хв.
2. Проаналізувати різні види безглютенового борошна, їх харчову цінність та функціональні властивості.
3. Запропонувати власну рецептуру безглютенового хлібобулочного виробу, обґрунтувавши вибір інгредієнтів.
4. Розробити технологічну схему виробництва виробу.
5. Скласти короткий опис продукту (назва, склад, очікувані органолептичні властивості, цільова група споживачів).

Контрольні питання

1. Якими властивостями характеризується глютену?
2. Для якої категорії споживачів необхідно розробляти рецептуру безглютенових харчових продуктів?
3. Які види безглютенового борошна можна використовувати для виготовлення хлібобулочних виробів?
4. Яким чином можна покращити органолептичні показники безглютенових хлібобулочних виробів?

Список використаних джерел

1. "Харчова наука і технологія". Науковий журнал. 2020-2025 (Національний університет харчових технологій, Київ).

2. Осокіна Н.М., Костецька К.В., Ковтун-Водяницька С.М. та ін. (2025). Обґрунтування рецептури та технологічних параметрів виробництва хліба безглютенового. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 1. 104-111. DOI <https://doi.org/10.32782/2310-0478-2025-1-104-111>

1. Šmídová, Z., Rysová, J. Gluten-Free Bread and Bakery Products Technology. *Foods* 2022, 11(3), 480; <https://doi.org/10.3390/foods11030480>

2. Toth, M.; Vatai, G.; Koris, A. Consumers' Acceptance, Satisfaction in Consuming Gluten-free Bread: A Market Survey Approach. *Int. J. Celiac Dis.* 2020, 8, 44–49. [Google Scholar]

3. Codex Standard 118-1979. Available online: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252FCodex%252FStandards%252FCXS%2B118-1979%252FCXS_118e_2015.pdf (дата звернення 09.01. 2022).

4. Wieser, H. Chemistry of gluten proteins. *Food Microbiol.* 2007, 24, 115–119.

Практична робота №7

ПОРІВНЯННЯ МОЛОЧНИХ І РОСЛИННИХ НАПОЇВ: ОРГАНОЛЕПТИКА, ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ

Мета. Навчитися добирати інгредієнти для створення напою на основі рослинної сировини.

Теоретичні відомості

Молочні напої (коров'яче, козяче молоко тощо) традиційно є джерелом повноцінних білків (казеїн, сироваткові білки), кальцію та фосфору, вітамінів (А, D, групи В), молочного жиру, який надає напою кремовий смак. З фізико-хімічних позицій молоко є складною полідисперсною системою, в якій дисперсним середовищем є вода, а дисперсною фазою – речовини, що знаходяться в молекулярному, колоїдному та емульсійному стані. Останніми роками утвердилася думка, що білки є однією з найцінніших складових молока. Вони являють собою високомолекулярні сполуки, утворені амінокислотами, з'єднаними між собою характерним для білків пептидним зв'язком. Білки молока поділяють на дві основні групи: казеїни та сироваткові білки.

Казеїн належить до складних білків і перебуває у молоці у вигляді гранул. Формування цих гранул відбувається за участю іонів кальцію, фосфору та інших мінералів. Їхній розмір залежить від концентрації кальцію: зі зменшенням його вмісту гранули розпадаються на простіші казеїнові комплекси.

Альбумін належить до простих білків, добре розчиняється у воді. Під дією сичужного ферменту та кислот він не згортається, проте при нагріванні до температури близько 70 °С випадає в осад.

Глобулін – також простий білок, присутній у молоці в розчиненій формі. Він згортається при нагріванні у слабкислому середовищі до температури приблизно 72 °С. Глобулін виконує важливу функцію — є носієм імунних тіл. Особливо високий його вміст у молозиві, де частка сироваткових білків може досягати 15%.

Сироваткові білки все частіше використовують як харчові добавки у виробництві молочних та інших продуктів, адже з фізіологічної точки зору вони є більш повноцінними, ніж казеїн. Це пояснюється їхнім високим вмістом незамінних амінокислот і сполук сірки. Засвоюваність білків молока загалом становить 96–98%.

Серед інших білкових компонентів молока особливе значення має білок жирових кульок. Він належить до складних білків, а оболонки жирових кульок складаються з фосфоліпідів і білків (ліпопротеїдів), утворюючи лецитино-білковий комплекс. Функціональних властивостей молочним напоям надають

мікроорганізми, що беруть участь у процесі виробництва. Особливу роль відіграють бактерії *Lactobacillus acidophilus*, які належать до природних мешканців мікрофлори кишечника людини. Вони характеризуються вираженим антагоністичним впливом на патогенні та умовно-патогенні мікроорганізми, а також здатністю синтезувати антибіотичні речовини. Саме завдяки цим властивостям продукти на основі *L. acidophilus* мають високий профілактичний та лікувальний потенціал.

У харчовій промисловості нині широко застосовуються комплексні закваски, що включають лактобактерії, термофільні стрептококи та інші види молочнокислих бактерій. Використання таких мікробних симбіозів дозволяє отримувати продукти з поліпшеними органолептичними властивостями, стабільною якістю та підвищеною харчовою цінністю.

Особливої уваги заслуговує нове покоління функціональних кисломолочних продуктів – біопродукти. До цієї групи належать *біопростокваша*, *біоіогурт*, *біоряжанка*, *біокефір*. Вони вирізняються збалансованим складом мікрофлори та комплексним впливом на організм: зміцнюють імунітет, нормалізують роботу шлунково-кишкового тракту, сприяють профілактиці метаболічних і серцево-судинних захворювань.

Функціональний потенціал біопродуктів додатково підвищується шляхом введення до їхнього складу пребіотиків – речовин, які стимулюють ріст і активність корисних бактерій у кишечнику. Найчастіше використовуються олігосахариди та лактулоза. В Україні відомими прикладами таких збагачених продуктів є «Геролакт» і «Лактогеровіт». Завдяки поєднанню пробіотичних культур і пребіотиків вони виступають як синбіотики, що забезпечують подвійний ефект: відновлення мікрофлори та створення сприятливих умов для її стабільного функціонування.

Сучасні кисломолочні продукти вже давно вийшли за межі звичайного харчування. Вони поєднують смакову привабливість із вираженими лікувально-профілактичними властивостями, посідаючи важливе місце в структурі здорового харчування людини.

Альтернативою молочним напоям є рослинні напої (соеві, вівсяні, мигдальні, кокосові тощо) розробляють для людей, які мають непереносимість лактози, алергію на білки молока, а також для людей із вегетаріанськими або веганськими уподобаннями. Рослинні напої (plant-milks) – це напої, виготовлені з рослинної сировини (боби, горіхи, зернові, насіння тощо), змішані з водою, іноді підсолоджені, збагачені вітамінами чи мінералами, з додаванням загущувачів або емульгаторів для покращення текстури.

Процес виробництва рослинних напоїв загалом включає такі етапи: замочування/мокре підготовлення, подрібнення сировини, фільтрація, пастеризація чи термічна обробка, гомогенізація, упаковка.

Серед переваг рослинних напоїв можна виділити такі:

- підходять для людей з непереносимістю лактози або алергією на молочний білок;
- не містить холестерину, більшість рослинних напоїв мають знижений вміст насичених жирів, що корисно для серцево-судинної системи;
- екологічність завдяки меншому використанню води, землі, зменшенню викидів парникових газів у порівнянні з виробництвом молока від корів;
- різноманіття смаків та текстур, можливість вибирати відповідно до дієти, смакових побажань чи алергій;
- можливість збагачення поживними речовинами, що компенсує деякі недоліки.

Рослинні напої також мають низку недоліків / обмежень, зокрема:

- нижчий вміст білка у багатьох рослинних напоях (за винятком соєвого чи горохового);
- доданий цукор для надання солодкого смаку;
- різниця в текстурі та смаку: деякі рослинні напої мають консистенцію тоншу, інша – кремову, аромат менш молочний;
- деякі види рослинних напоїв можуть бути дорожчими, особливо преміум-версії або з високим вмістом горіхів/білка.

У таблиці 7.1 зазначено порівняльну характеристику молочних та рослинних напоїв.

Таблиця 7.1 – Порівняльна характеристика молочних та рослинних напоїв

Параметр	Рослинні напої	Молоко (тваринне)
Білок	Соеве чи горохове можуть забезпечити білок, близький за змістом до молочного; інші (мигдальне, рисове, кокосове)	Високий вміст якісного білка, багато амінокислот, повноцінний білок.

	– значно нижче.	
Жири / насичені жири / холестерин	Загалом менше насичених жирів, немає холестерину (за винятком кокосового, який має високий вміст насичених жирів).	Мають насичені жири, холестерин.
Цукри / глікемічний індекс	Багато варіантів містять доданий цукор, особливо ароматизовані.	Має природний цукор (лактозу); але не всі люди можуть засвоювати його.
Мінерали / вітаміни	Часто збагачуються кальцієм, вітамінами D, B12 тощо. Але якщо продукт не збагачений – може виникати дефіцит.	Природно містить багато кальцію, вітамінів, часто B12, D тощо.
Алергії / непереносимість	Переваги для людей з лактозною непереносимістю або алергією на молочний білок; але можуть бути алергії на горіхи, сою.	Алергії на молочний білок / лактозу поширені.
Смак, текстура, застосування	Різниця у текстурі та смаку; текстура може бути рідкішою, менш кремовою; можуть знадобитися стабілізатори.	Добра текстура, кремовість, універсальність у приготуванні.

Завдання до практичної роботи

1. Приготувати зразки рослинних напоїв (на вибір).
2. Провести органолептичне оцінювання (запах, смак, консистенція) молочних та рослинних напоїв.
3. Порівняти склад молочних та рослинних напоїв за вмістом білків, цукрів, жирів.
4. Зробити висновок: які рослинні аналоги найкраще підходять для конкретної рецептури.

Контрольні питання

1. Назвіть основні характеристики молочних напоїв.
2. Яким чином можна надати функціональних властивостей молочним напоям?
3. З яких етапів складається процес виробництва рослинних напоїв?
4. Які переваги рослинних напоїв в порівнянні з молочними?

Список використаних джерел

1. "Харчова наука і технологія". Науковий журнал. (Національний університет харчових технологій, Київ).

2. Moroz, I., Shemet, V., Dudarev, I., & Hulai, O. (2024). Comparison of properties of plant-based milk and cow's milk. *Scientific Works of NUFT*, 30(5), 152-163. / URL: <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2024-30-5-13>

3. Dudarev, I. (2024). Development of craft drinks with oat milk and fruit and berry powders. *Commodity Bulletin*, 17(1), 105-115. / URL: <https://doi.org/10.62763/ef/1.2024.105>

Практична робота №8

РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ОЗДОРОВЧОГО КРАФТОВОГО ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ

Мета: Набуття навиків вибору інгредієнтів для створення харчових продуктів оздоровчого призначення.

Теоретичні відомості

Оздоровчі харчові продукти – це продукти, які, окрім основної харчової цінності, мають додаткові властивості, спрямовані на зміцнення здоров'я, профілактику захворювань і покращення якості життя.

Основними характеристиками оздоровчих крафтових харчових продуктів є те, що вони містять біологічно активні компоненти (пробіотики, пребіотики, харчові волокна, антиоксиданти, омега-3 тощо), виготовляються з натуральної сировини, часто локального походження, орієнтовані на цільові групи споживачів (люди з підвищеним рівнем стресу, спортсмени, діти, літні люди, споживачі з непереносимістю глютену/лактози тощо).

Оздоровчі крафтові продукти поєднують інноваційність, високу якість і локальні традиції.

До основних видів оздоровчих продуктів відносять:

– фрукти та овочі, які вирізняються тим, що вони багаті на вітаміни, антиоксиданти та клітковину, що підтримують здоров'я та допомагають у контролі ваги;

– цільнозернові продукти, які забезпечують організм складними вуглеводами, клітковиною та вітамінами групи В, сприяючи нормальній роботі травлення;

– бобові, що є джерелом рослинного білка, клітковини та мінералів, корисних для серцево-судинної системи;

– насіння та горіхи, які містять корисні жири (зокрема, Омега-3), білок, клітковину та мікроелементи;

– ферментовані продукти, що сприяють покращенню мікрофлори кишківника;

– цибулю та часник, що характеризуються протизапальними та антибактеріальними властивостями;

– гриби, які містять вітаміни, мінерали та антиоксиданти, що підтримують імунну систему організму

Оздоровчі продукти допомагають у профілактиці захворювань. Регулярне споживання оздоровчих продуктів допомагає знизити ризик розвитку діабету, серцево-судинних захворювань та інших хронічних станів. Вони сприяють підтримці травлення, завдяки клітковині, яка міститься в овочах, фруктах та ціліззернових, покращує роботу кишківника. Оздоровчі продукти зміцнюють імунітет, оскільки вітаміни та антиоксиданти, присутні в оздоровчій їжі, зміцнюють захисні сили організму. Збалансоване харчування такими продуктами сприяє кращій роботі органів та загальному відчуттю благополуччя.

Інгредієнтами, додавання яких у крафтові харчові продукти надають їм оздоровчого значення, є: зернові й бобові, ягоди та фрукти, ферментовані продукти (пробіотики), насіння чіа, льону, гарбуза, мед, прополіс, трав'яні екстракти.

Розроблена концепція продукту може включати такі розділи:

1 Назва продукту

Для крафтового харчового продукту обирають креативну назву, що легко запам'ятовується та підкреслює натуральність і користь продукту.

2 Сировинна база

В розділі вказуєте перелік основних інгредієнтів, їхнє харчове та біологічне значення, а також локальність і сезонність.

3 Технологічні особливості

Зазначають короткий опис процесу виготовлення, зосереджуючи увагу на унікальні крафтові підходи (наприклад: ферментація, використання заквасок, ручна обробка).

4 Харчова цінність

Вказують орієнтовний склад крафтового харчового продукту (білки, жири, вуглеводи, клітковина, вітаміни, мікроелементи). Особливу увагу приділяють оздоровчим властивостям інгредієнтів (наприклад: пробіотичний ефект, зниження рівня холестерину, підвищення імунітету).

5 Цільова аудиторія

Зазначають для якої категорії споживачів призначений продукт (спортсмени, діти, вегетаріанці, люди з непереносимістю лактози тощо).

6 Пакування та дизайн

При обґрунтуванні вибору пакування для крафтового харчового продукту звертають увагу на екологічність та зручність у використанні. Візуальна ідентичність бренду є важливою при дизайні етикетки та маркуванні продукту.

Маркетингова стратегія відіграє вагомую роль при просуванні оздоровчого крафтового продукту на ринку. Слід звернути увагу на унікальності торгової пропозиції, зазначити чим відрізняється від аналогічної продукції конкурентів, вказати канали збуту (фермерські ринки, онлайн-продажі, спеціалізовані магазини), передбачити можливості розвитку продукту в майбутньому.

Важливою характеристикою оздоровчого крафтового харчового продукту є його харчова та енергетична цінність, яку необхідно зазначати на етикетці продукту

Харчова (поживна) цінність продукту – поняття, що відображає усю повноту корисних властивостей харчового продукту, враховуючи необхідне забезпечення фізіологічних потреб людини в основних харчових речовинах, його енергію та органолептичні показники. Харчова цінність характеризується хімічним складом харчового продукту із врахуванням його споживання в загальноприйнятій кількості. Харчова цінність розраховується за кількістю білків, жирів та вуглеводів в грамах, що містяться в 100 г продукту.

Біологічна цінність – показник якості білкових компонентів харчових продуктів, що є характеристикою як ступеня збалансованості амінокислотного складу білка, так і рівня його перетравності й асиміляції в організмі.

Енергетична цінність продукту E (калорійність) – кількість енергії, що звільняється з харчового продукту в організмі людини для забезпечення його фізіологічних функцій. Енергетична цінність продуктів характеризується кількістю тепла, що виділяється в організмі людини при біохімічних реакціях. Енергетичну цінність вимірюють в одиницях теплової енергії – кілокалорія (ккал) або одиницях енергії – кілоджоулях (кДж) (1 ккал = 4,184 кДж).

Завдання до практичної роботи

1. Ознайомитися з поняттям «оздоровчий харчовий продукт» та його характеристиками.
2. Дослідити групи інгредієнтів, які надають оздоровчих властивостей продуктам.
3. Обрати категорію продукту (напій, молочний продукт, випічка, десерт тощо).
4. Розробити концепцію крафтового оздоровчого продукту:
 - назва продукту;
 - склад (з обґрунтуванням вибору інгредієнтів);
 - технологічні особливості виробництва;
 - очікувані органолептичні й оздоровчі властивості;
 - визначити цільову групу споживачів.
5. Створити етикетку для створеного харчового продукту оздоровчого призначення і вказати повну інформацію про продукт.
6. Представити результати у вигляді опису, схеми або міні-презентації.

Контрольні питання

1. Назвіть основні характеристики оздоровчих крафтових харчових продуктів.
2. Які види продуктів характеризуються оздоровчими властивостями?
3. Які основні розділи містить концепція оздоровчого крафтового харчового продукту?

Список використаних джерел

1. *"Харчова наука і технологія". Науковий журнал.* (Національний університет харчових технологій, Київ.
2. Крафтові харчові технології: розроблення, дослідження, інжиніринг: навчальний посібник / І. М. Дударев, О. В. Кузьмін, І. В. Тараймович та ін.; Луцький національний технічний університет. Одеса: Олді+, 2024. 322 с.
3. Ukrainian journal of food science/ Nat. Univ. of food technologies/ Kyiv: NUFT. 2021-2024. URL.: <https://ukrfoodscience.nuft.edu.ua/>
4. Lassen, A. D., et al. Exploring healthy and climate-friendly diets for Danish adults: an optimization study using quadratic programming. *Frontiers in Nutrition*, 10, 1158257. 2023. [frontiersin.org](https://www.frontiersin.org)

X-67 **Харчова комбінаторика в технології крафтових харчових продуктів** [Текст]: Методичні вказівки до практичних занять для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Крафтові харчові технології» галузі знань 18 Виробництво та технології спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання/ уклад. С.Г. Панасюк. Луцьк: ЛНТУ, 2025. 37 с.

Комп'ютерний набір та верстка: С. Панасюк.

Підписано до друку 2025 р.
Формат 60x84/16. Папір офс. Гарнітура Таймс.
Ум. друк. арк. __. Обл. – вид арк. __.
Тираж. Зам. №

Інформаційно-видавничий відділ
Луцького національного технічного університету
43018 м. Луцьк, вул. Львівська, 75
Друк – ІВВ Луцького НТУ