

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології оздоровчих продуктів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

_____ Кочубей-Литвиненко О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 2021 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Сімахіна Г.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
освітньо-професійної програми Технології харчових продуктів оздоровчого
та
профілактичного призначення»
на тему: Удосконалення способу виробництва злакових пластівців,
збагачених сочевицею та насінням льону

Виконав: здобувач 2 курсу, групи 5

Білан Микола Миколайович

_____ (підпис)

Керівник Бажай-Жежерун Світлана Андріївна

_____ (підпис)

Консультанти

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології оздоровчих продуктів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач

кафедри _____

_____ Г.О. Сімахіна _____
 “ _____ ” _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Білана Миколи Миколайовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема Удосконалення способу виробництва злакових пластівців, збагачених сочевицею та насінням льону

керівник роботи Бажай-Жежерун Світлана Андріївна, к.т.н., доцент,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28”10. 2020 року №883-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 05.02.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи харчова основа – пшеничні, вівсяні, ячмінні пластівці, джерела функціональних інгредієнтів – сочевиця, насіння льону, готовий продукт – пластівці збагачені сочевицею та насінням льону.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Розділ 1. Оздоровчі продукти у парадигмі новітньої концепції харчування. Розділ 2. Організація, методологія та методи проведення досліджень. Розділ 3. Конструювання та спосіб виробництва нового оздоровчого продукту на основі злакових пластівців з використанням наукових принципів збагачення. Розділ 4. Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації пластівців. Розділ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нових оздоровчих пластівців. Загальні висновки.

5. Перелік графічного матеріалу відсутній

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
3.4.3.	Башта А.С.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	26.10–30.10.20	Виконано
2	Розділ 1. Оздоровчі продукти у парадигмі новітньої концепції харчування.	31.10–15.11.20	Виконано
3	Розділ 2. Організація, методологія та методи проведення досліджень.	16.11–26.11.20	Виконано
4	Розділ 3. Конструювання та спосіб виробництва нового оздоровчого продукту на основі злакових пластівців з використанням наукових принципів збагачення.	27.11–27.01.20	Виконано
5	Розділ 4. Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації пластівців	06.01–21.01.21	Виконано
6	Розділ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нових оздоровчих пластівців	22.01 – 28.01.21	Виконано
7	Загальні висновки	29.01 – 01.02.21	Виконано
8	Оформлення роботи та попередній захист на кафедрі	02.02–11.02.21	Виконано
9	Захист роботи на засіданні ЕК	12.02 – 18.02 21	

Здобувач _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

Білан М.М.
(прізвище та ініціали)

Бажай-Жежерун С.А.
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Обсяг: 92 с., 30 таблиць, 3 рис., 56 джерел.

Об'єкт розробки: спосіб виробництва пластівців.

Предмет розробки: показники якості суміші пластівців оздоровчого призначення.

Мета роботи: удосконалення способу виробництва пластівців на основі злакових пластівців із внесенням збагачувачів – сочевиці та насіння льону.

У даній роботі було здійснений огляд літературних джерел, наукових конференцій та статей, проаналізовано розвиток виробництва та аналіз асортименту оздоровчих продуктів, перспективи розвитку нових технологій оздоровчих продуктів в Україні. Обґрунтовано доцільність виробництва пластівців на основі злакових культур збагачених сочевицею та насінням льону. Обґрунтовано та вдосконалено рецептуру нових оздоровчих пластівців із додаванням сочевиці та насіння льону. Проведена модельна оцінка конкурентоспроможності збагачених пластівців. Розроблено організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва оздоровчих пластівців.

Ключові слова: ОЗДОРОВЧІ ПЛАСТІВЦІ, ЗЛАКОВІ ПЛАСТІВЦІ, СОЧЕВИЦЯ, НАСІННЯ ЛЬОНУ.

ABSTRACT

Volume: 92 pages, 30 tables, 3 figures, 56 sources.

The object of research is: a method of producing flakes.

The subject of research is: quality indicators of a mixture of flakes for health purposes.

The purpose: to improve the method of production of cereals based on cereals with the introduction of enrichments - lentils and flax seeds.

This paper reviews literary sources, scientific conferences and articles, analyzes the development of production and analysis of the range of health products, prospects for the development of new technologies for health products in Ukraine. The expediency of flake production on the basis of cereals enriched with lentils and flax seeds is substantiated. The recipe of new health-improving flakes with the addition of lentils and flax seeds has been substantiated and improved. A model assessment of the competitiveness of enriched flakes was performed. Organizational, technological and economic aspects of creating an innovative enterprise for the production of health flakes have been developed.

Key words: HEALTH FLAKES, CEREAL FLAKES, LENTILS, FLAX SEEDS.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. Оздоровчі продукти у парадигмі нової концепції харчування.....	12
1.1. Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів	12
1.2. Стан та перспективи створення індустрії оздоровчих продуктів в Україні	14
1.3. Обґрунтування доцільності виробництва нового оздоровчого продукту на основі злакових пластівців з використанням природних функціональних інгредієнтів	21
1.3.1. Медико-біологічна характеристика традиційного харчового середовища та природних джерел функціональних інгредієнтів для його збагачення	25
1.3.2. Аналіз основних способів підготовки джерел функціональних інгредієнтів до виробництва збагачених пластівців.....	27
РОЗДІЛ 2. Організація, методологія та методи проведення досліджень.....	29
2.1. Об'єкти досліджень.....	29
2.2. Предмети досліджень	29
2.3. Методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі.....	29
2.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень	31
РОЗДІЛ 3. Конструювання та спосіб виробництва нового оздоровчого продукту на основі злакових пластівців з використанням наукових принципів збагачення	33
3.1. Розроблення способу підготовки сочевиці та насіння льону в якості функціональних інгредієнтів для збагачення пластівців	33
3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів.	33

3.2. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників сочевиці та насіння льону	34
3.3. Обґрунтування рецептури пластівців з додаванням сочевиці та насіння льону	36
3.3.1. Підбір рецептурних інгредієнтів збагачувачів та дослідження їх впливу на якісні характеристики нових оздоровчих пластівців	36
3.3.2. Вплив масової частки внесених функціональних інгредієнтів на харчову та біологічну цінність пластівців збагачених	42
3.4. Обґрунтування та розроблення раціонального способу отримання нових збагачених пластівців оздоровчого призначення з використанням сочевиці та насіння льону в якості джерел функціональних інгредієнтів ..	43
3.4.1 Характеристика класичного способу виробництва пластівців та шляхи його вдосконалення	43
3.4.2. Принципово-технологічна схема отримання нових збагачених пластівців.....	46
3.4.3. Оптимізація технологічних рішень отримання нових оздоровчих пластівців на основі спланованого експерименту	48
3.4.4. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності злакових і збагачених пластівців.....	53
3.4.5. Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурномеханічних та функціонально-технологічних властивостей отриманих оздоровчих пластівців	55
3.5. Оцінка показників безпеки нових збагачених пластівців на основі принципів НАССР.....	57
Висновки за розділом.....	67
РОЗДІЛ 4. Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації нових оздоровчих пластівців.....	68

4.1. Визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності нових оздоровчих пластівців.....	68
4.2. Організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва збагачених пластівців	71
4.3. Заходи з охорони довкілля та екологізації харчових продуктів. Рациональне перероблення вторинних ресурсів як побічної сировини при отриманні цільового продукту.....	75
Висновки за розділом.....	79
РОЗДІЛ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нових оздоровчих пластівців	80
Загальні висновки.....	83
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	85

Вступ

Харчування відноситься до найважливіших чинників навколишнього середовища, що безпосередньо протягом усього життя впливає на функціонування організму людини. Біокомпоненти харчових продуктів, у процесі метаболізму перетворюються на структурні та функціональні елементи клітин живого організму, впливають на його розумову та фізичну працездатність, пристосувальні можливості, імунний статус, визначаючи стан здоров'я людини, її тривалість життя, індивідуальну та соціальну активність. Саме тому однією із визначальних рис сьогоденного етапу розвитку суспільства є те, що проблема збереження здоров'я населення, подовження тривалості життя кожного індивіда припинила бути сферою уваги лише для біології та медицини, і зайняла вагоме місце у розвитку новітніх харчових технологій, визначаючи їх напрями та пріоритети. З досліджень нутриціологів відомо про те, що у нинішньому суспільстві лише традиційне харчування неодмінно приводить до тих чи інших видів харчової недостатності. Причинами цього є: дефіцит білка, нестача вітамінів та інших есенціальних мікронутрієнтів, включення до раціону рафінованої їжі, необмежене використання різноманітних харчових добавок, які не мають біологічної цінності. Тому дана проблема покращення структури харчування, якості та безпечності харчових продуктів на сьогодні є однією із найголовніших так як у межах однієї країни, так і для планети Земля в цілому [1].

Харчові раціони, недостатні або надлишкові за якісним та кількісним складом харчових речовин, зумовлюють розвиток специфічних «хвороб неправильного харчування», зменшення стійкості організму до впливу різних пошкоджуючих факторів [2].

На фактори ризику появи значної кількості хвороб можна повпливати зміною способу життя, поведінки, звичок і корегувати їх відповідними харчовими раціонами. На сьогодні доведено, що оптимальне харчування зв'язано перш за все із достатнім споживанням складних вуглеводів, харчової

клітковини, вітамінів А, С, Е, а також таких мінералів, як кальцій, залізо, селен [3].

Результати впровадження функціональних продуктів та моніторингу здоров'я споживачів дали підставу підтвердити необхідність введення в щоденний раціон кожної людини. Крім того, було визнано, що ключові аспекти цієї проблеми є настільки важливими для громадського здоров'я та забезпечення активного творчого довголіття, що комітети експертів з різних країн та Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) висловились за внесення значних дієтичних змін у щоб зробити набагато більше. хвороби. Для виготовлення такої продукції необхідно розробляти нові харчові технології, технології виробництва оздоровчих та профілактичних харчових продуктів [4,5].

Актуальність теми. В нашій країні налагоджено виробництво ряду зернових продуктів: крупи, готові до вживання сухі сніданки, батончики з подрібнених зерен з різноманітними добавками, швидкорозчинні каші та інші продукти, виготовлені на основі пшениці, кукурудзи, вівсу, ячменю або їх сумішей. Такі продукти користуються великим попитом у різних груп населення, зокрема у дітей, підлітків, людей похилого віку. В той же час, основним недоліком даних продуктів є те, що їх харчова цінність знижується, порівняно з вихідною сировиною, оскільки після традиційної технології обробки зерна відбуваються часткові втрати біологічно активних речовин: вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, які зосереджені, в основному, у периферичних шарах зерна. Тому доцільним є удосконалення способів перероблення зернових культур для отримання продуктів з підвищеною харчовою цінністю.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є вдосконалення способу виробництва пластівців оздоровчого призначення.

Для реалізації цієї мети в роботі визначено вирішення таких завдань:

- провести теоретичний аналіз літератури з точки зору ролі оздоровчих харчових продуктів у підтриманні стану здоров'я людини;

- охарактеризувати асортимент продукції, яка реалізується на світовому ринку;
- обґрунтувати доцільність виробництва нового оздоровчого продукту на основі злакових пластівців і надання йому функціональних властивостей;
- обґрунтувати вибір функціональних інгредієнтів для збагачення злакових пластівців;
- дати характеристику хімічного та біохімічного складу сочевиці та насіння льону;
- навести характеристику фізико-хімічних властивостей збагачених пластівців;
- розробити принципову технологічну схему отримання функціональних інгредієнтів та конкретних видів продукту;
- розробити апаратурно-технологічну схему отримання нового оздоровчого продукту;
- провести експертну оцінку нового продукту та його конкурентоспроможність;
- навести організаційні, технологічні та економічні рішення для створення інноваційного харчового підприємства (цеху) з виробництва пластівців;
- розробити принципову технологічну схему раціонального перероблення вторинних сировинних ресурсів.

Об'єкт дослідження – спосіб виробництва пластівців.

Предмети дослідження – показники якості суміші пластівців оздоровчого призначення.

Практичне значення: створення нового продукту на основі пластівців

Наукова новизна: розроблено рецептурний склад суміші пластівців збагачених сочевицею та насінням льону.

РОЗДІЛ 1. Оздоровчі продукти у парадигмі нової концепції харчування

1.1. Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів

Основними проблемами, з якими стикається людство, є підтримка миру на Землі, енергетична проблема, екологічна проблема та проблема продовольства. З усіх проблем найважливішою та багатогранною проблемою була їжа, оскільки виробництво харчової сировини та харчових продуктів є унікальним за своїм завданням та розмірами. Метою продовольчої проблеми є задоволення потреб людини в їжі, що є найважливішим біологічним фактором.

Перший проект з виробництва функціональних виробів був розроблений в Японії в 1984 р. Близько 100 функціональних виробів було виготовлено в 1987 р. В Японії напрямок розвитку функціонального товару отримав широку державну підтримку. У 1991 році Японія розробила концепцію продукту "Foshu" - "Продукти харчування для певного здоров'я" для спеціальних здорових продуктів харчування. В Україні уряд ще не прийняв концепцію створення та впровадження функціональних продуктів для здоров'я, незважаючи на те, що національна проблема лікування є найбільш гострою. До функціональних продуктів належать продукти, які позитивно впливають на здоров'я людини при регулярному застосуванні в ефективних дозах. Окрім поживних речовин, вони також містять функціональні інгредієнти, які позитивно впливають на організм людини та допомагають адаптуватися до впливів навколишнього середовища, запобігати хворобам та запобігати передчасному старінню [6,7].

Функціональні вироби - це не тільки джерело енергії, а й складний незаживаючий комплекс, що має надійний лікувально-профілактичний ефект. Позиція функціональної їжі визначається як проміжний продукт між звичайною та терапевтичною їжею. Функціональні продукти відрізняються

від традиційних головним чином відсутністю антитіл та збалансованою кількістю макро- та мікроелементів.

Функціональні властивості харчових продуктів багато в чому визначають біологічні та фармакологічні властивості функціональних інгредієнтів, що їх складають.

Для виробництва функціональної продукції встановлюються такі вимоги:

- збагачення їжі біологічно активними речовинами, тобто вітамінами, мінералами, незамінними амінокислотами, поліненасиченими жирними кислотами, ферментами, антиоксидантами, пробіотичними бактеріями, харчовими волокнами;
- введення нових інгредієнтів у рецептурні інгредієнти, що мають функціональні властивості, які повинні бути науково обґрунтованими, а щоденні стандарти повинні затверджуватися експертами;
- заміна макроелементів, які можуть негативно вплинути на організм людини (частково або повністю), інгредієнтами, що мають сприятливу дію;
- підвищують засвоюваність харчових інгредієнтів з позитивним впливом на організм людини;
- збагачення харчових добавок з урахуванням груп населення, для яких розробляється функціональний продукт, тобто з урахуванням віку, фізичної активності, стану здоров'я;
- наявність науково обґрунтованих фізико-хімічних властивостей функціональних компонентів та методів їх кількісного визначення;
- відсутність здатності знижувати харчову, біологічну цінність та органолептичні властивості.

До функціональних компонентів належать такі групи: вітаміни (особливо С, Е, D, групи В, А); мінерали (особливо калій, залізо, йод, селен); глікозиди та ізопреноїди; поліненасичені жирні кислоти, незамінні амінокислоти; неперетравлені олігосахариди; стійкі крохмалі; ферменти; антиоксиданти природного походження (β -каротин, токоферол, фенольні сполуки тощо); пробіотичні бактерії; харчові волокна [7,8].

Беручи до уваги всі перераховані вище властивості функціональних продуктів, можна сказати, що їх створення та введення в щоденний раціон є просто необхідною складовою для забезпечення та формування здоров'я населення, оскільки такі продукти набагато більш необхідні макро- та мікроелементи пропорції та суми. при якому вони найлегше засвоюються і забезпечують організм людини всіма необхідними інгредієнтами без зайвого тягаря «наповнювачів», які можуть спричинити шкідливі наслідки.

Для підтримання біохімічних процесів в організмі людини потрібна наявність певних речовин, які потрапляють у нього з їжею, і якщо раціон людини бідний цими речовинами, організм стає більш сприйнятливим до хвороб. Функціональне харчування базується на використанні екологічно чистих органічних продуктів, які піддаються мінімальній термічній обробці під час виробництва, не містять барвників та консервантів, ароматизаторів, антибіотиків, пестицидів або гербіцидів. У той же час натуральні харчові добавки можуть покращити ефективність функціональних продуктів, призначених для компенсації недостатнього споживання білків, жирів, ферментів, а також вітамінів, мінералів та мікроелементів.

Сучасні функціональні продукти включають продукти, які допомагають підтримувати та покращувати здоров'я людини, знижують ризик захворювань і призначені для сталого використання усіма групами. Такі продукти є однією зі складових дієти, позитивний вплив цих продуктів на організм обумовлений наявністю в їх складі спеціальних функціональних харчових інгредієнтів, які можуть сприятливо впливати на обмінні та біохімічні процеси, психосоціальну поведінку та основні фізіологічні функції . . Переваги таких функціональних продуктів переважають переваги традиційних продуктів харчування, демонструючи необхідність їх включення в раціон, щоб максимізувати принцип здорового харчування.

Основними компонентами функціональних продуктів можуть бути лише фізіологічно активні та безпечні речовини, в яких властивості збереження та поліпшення здоров'я науково доведені, тому необхідно встановити стандарти щодо їх щоденного використання у функціональних продуктах. Завдяки своїм властивостям використання функціональних продуктів без перебільшення може зіграти важливу роль у лікуванні - як один із компонентів дієтотерапії.

Важливо, щоб кількість та тип продукту відповідали енергетичним потребам кожного окремого організму, особливо для людей із хронічними захворюваннями, оскільки їх потреба у кількох важливих поживних речовинах може бути набагато вищою (а в деяких випадках навіть меншою), ніж у здорової людини . . Отже, якщо використання функціональних продуктів може виконувати лише профілактичну функцію для однієї людини та підтримувати її здоров'я, в іншому воно буде виконувати роль одного із компонентів лікування. Профілактичний ефект функціональних продуктів обумовлений їх стимулюючим впливом на імунну систему, підвищенням витривалості організму, підвищенням тону нервової системи, нормалізацією функціонування травного тракту та іншими ефектами [9].

Отже, найвищою метою сучасної харчової промисловості та створених оздоровчих продуктів є підтримка здоров'я населення та профілактика найпоширеніших захворювань.

1.2. Стан та перспективи створення індустрії оздоровчих продуктів в Україні

У концепції національної цільової програми "Здоров'я 2020: український вимір" (розпорядження Кабінету Міністрів України від 31 жовтня 2011 р. № 1164-р), а також у концепції національної науково-технічної програми "Біоформування та функціональні продукти на основі рослинної сировини на 2012–2016 рр." (нормативні закони НАН України від 08.06.2011 р.) показують, що в Україні спостерігається постійна тенденція до зниження рівня здоров'я населення, середньої тривалості життя в нині країна на 10-12 років нижча, ніж в ЄС, оскільки понад 50% населення України погано харчується [10].

Неповний за кількісним та якісним складом і незбалансований за енергетичною та харчовою цінністю їжі сприяє розвитку захворювань органів травлення та травлення. Враховуючи вищевикладене та враховуючи те, що український продовольчий ринок не забезпечує достатньо товарів для здоров'я, розробка нових продуктів із конкретними функціональними характеристиками на основі переваг споживачів є надзвичайно важливою [11].

Однак накопичений світовий досвід показує, що вирішити цю проблему швидкої адаптації структури їжі просто за рахунок збільшення виробництва та розширення пропозиції традиційних продуктів харчування практично неможливо. харчова проблема набула особливої гостроти. Швидке зростання населення світу призвело до зміцнення сільського господарства. Це вплинуло на використання пестицидів, антибіотиків та різних добрив для вирощування сільськогосподарських культур. Забруднення навколишнього середовища промисловими відходами становить певну небезпеку з точки зору проникнення токсичних речовин у харчові продукти. Крім того,

використовуються нові технологічні процеси виробництва та зберігання харчових продуктів, які передбачають використання все більшої кількості хімічних сполук. У цьому випадку одним із способів зменшити ймовірність потрапляння шкідливих речовин в організм людини є широке використання нових технологій, які дають екологічно чисті продукти збалансованими відповідно до фізіологічних потреб людини [12].

На Міжнародній конференції ВООЗ / ФАО з питань харчування (грудень 1992 р.) Представники 159 країн, включаючи Україну, одноголосно прийняли Світову декларацію та Програму дій з питань харчування.

Для реалізації положень цієї декларації більшість країн, включаючи Україну, вже розробили та впровадили національні програми харчування на державному рівні.

Тому найважливішою проблемою України та її харчової промисловості є створення абсолютно нових технологій глибокої комплексної переробки сільськогосподарської сировини у високоякісну продукцію, яка благотворно впливає на організм людини та запобігає харчовим захворюванням. і хвороби, мікроелементи та інші необхідні речовини. Всім цим вимогам відповідають продукти для здоров'я - функціональні продукти харчування та функціональні інгредієнти, дієтичні добавки та інші групи.

Харчування і життя - взаємопов'язані поняття. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) та більшість країн світу визначили харчування одним із найважливіших факторів забезпечення та поліпшення здоров'я населення. Основним завданням поліпшення структури продуктів харчування є збільшення виробництва масових споживчих товарів з високою харчовою та біологічною цінністю. Сучасне харчування має не тільки відповідати фізіологічним потребам людського організму в поживних речовинах та енергії, але також повинно виконувати профілактичні та лікувальні функції і, звичайно, бути повністю безпечним. Для забезпечення здорового харчування надзвичайно важливо і необхідно створити новий

збалансований харчовий склад для харчових продуктів, який буде збагачений фізіологічно функціональними інгредієнтами [13].

Сучасний підхід до розробки харчових рецептур ґрунтується на виборі певних видів сировини та додаткових компонентів у пропорціях, що забезпечують досягнення передбачуваної харчової цінності кінцевого продукту. Харчова цінність визначається кількісним вмістом та якісним складом поживних речовин, органолептичними властивостями продукту та показниками якості та безпеки продукції.

Вибір продукту для збагачення враховує ступінь поширеності та доступність. Це повинен бути продукт масового споживання, доступний для всіх груп населення і регулярно вживатися в щоденному раціоні. Світова практика показує, що такими продуктами є переважно зернові культури. Вживаючи ці продукти, людина може забезпечити 30% своїх енергетичних потреб, більше 50% - у вітамінах групи В, фосфорі та солях заліза, половина - у вуглеводах, третина - у білках. Але засвоюваність білків на основі злаків становить лише 45 .., 50%. Кількість незамінних амінокислот щодо їх загальної кількості становить 32,45%. Виробництво функціональних зерен є найдешевшим порівняно з виробництвом інших продуктів харчування.

Зараз у виробництві нових харчових продуктів визначено наступні категорії: оздоровчі, функціональні, збагачені, пробіотичні, органічні продукти. З них лише фізіологічно функціональні інгредієнти вимагають гарантованого рівня певного інгредієнта в кількості від 10 до 50% добової потреби людини в ньому.

З наступних категорій товарів найбільш популярними на світовому ринку є:

- біологічні продукти, що характеризуються покращеною якістю та безпекою, без ризику забруднення ксенобіотиками, при збереженні корисних властивостей сировини на етапі виробництва;

- фізіологічно функціональні продукти, для яких характерні позитивні зміни показників якості внаслідок зміни складу поживних речовин відповідно до парадигми нової концепції здорового харчування.

Україна має всі необхідні умови для створення вітчизняної здорової харчової промисловості. Найважливішими є наступні:

- значні природні ресурси на території України та сировина, потенційно придатна для переробки на продукти медичного призначення;

- структура харчової промисловості дає можливість організувати їх виробництво на різних типах підприємств харчової промисловості;

- збільшення очікуваного попиту на товари медичного призначення є наслідком несприятливих факторів навколишнього середовища;

- існує тісний зв'язок між харчовою промисловістю та іншими галузями сільського господарства;

- зарубіжний досвід організації такого виробництва свідчить про високу ефективність, соціальну важливість, експортний потенціал цієї продукції дуже важливий, оскільки, по-перше, її буде відрізняти від іноземних аналогів на світовому ринку нижча ціна, а по-друге, майже невикористані сектори ринкового споживання цієї продукції;

- вертикальні та горизонтальні виробничі структури можуть бути розширені: товари для здоров'я можна виробляти у спеціальних цехах харчової промисловості;

- Загальний інвестиційний клімат в Україні не надто сприятливий для фінансування виробництва товарів медичного призначення зі значним соціальним впливом. Враховуючи свій експортний потенціал, конкурентоспроможність та адекватну економічну ефективність, вони дійсно отримують фінансування, необхідне для фінансування виробництва медичних товарів;

- Промислова політика на макрорівні пов'язана з розширенням виробництва товарів з поліпшеними споживчими характеристиками, які можуть конкурувати на міжнародному ринку зі своїми закордонними

аналогами. Промислова політика на макро- та мезорівні української економіки цілком вигідна для організації виробництва оздоровчих товарів з різних видів природної сировини [14].

Постачання медичних товарів населенню України має виняткове соціальне та політичне значення, створюючи необхідні умови для продовольчої безпеки та збереження генетичного запасу країни.

У промислових компаніях можна збільшити виробництво традиційних продуктів, збагачених необхідними мікроелементами. В основному доступні хліб, пекарні, борошняні солодощі з добавками вітамінів групи В, А, Е, кальцію, заліза, йоду, селену; молоко та молочні продукти з полівітамініними комплексами, молочнокислими бактеріями, лактобактеріями; вибір низькокалорійних жировмісних продуктів з функціональними інгредієнтами; Безалкогольні напої з екстрактами лікарських рослин.

У розвинених країнах світу велика увага приділяється створенню функціональних продуктів харчування з лікувально-профілактичними, харчовими та оздоровчими властивостями. Статистика економічно розвинених країн показує, що близько 70% захворювань прямо чи опосередковано пов'язані з порушеннями харчування. Функціональний ринок продуктів харчування найкраще розроблений в Японії та США. Для європейських країн, особливо України, концепція здорового харчування є новою і відображає останні тенденції в харчовій промисловості. Україна повинна створити свій ринок функціональних продуктів, які є частиною щоденного раціону населення [15].

Наприклад, молочні продукти займають важливе місце в харчуванні населення України та інших країн. XXV та XXVI Міжнародні молочні конгреси (1998, 2002) були присвячені створенню та розвитку функціональних молочних продуктів. Концепції базуються на пропозиціях вчених з Японії, Данії та США.

В даний час багато функціональних молочних продуктів виробляються в Україні та за кордоном з використанням молочної кислоти та

біфідобактерій. Вчені з різних країн останніми роками звертають увагу на розробку функціональних жировмісних продуктів. Створення функціонального ринку жирних продуктів у Європі показано у звіті відомої компанії Raisio Group (Фінляндія), виробника маргаринів з низьким вмістом холестерину, про перехід від виробництва до органічних харчових продуктів [16].

1.3. Обґрунтування доцільності виробництва нового оздоровчого продукту на основі злакових пластівців з використанням природних функціональних інгредієнтів

Зернові пластівці є хорошою основою для збагачення, оскільки вони користуються високим попитом і є багатим джерелом нутрієнтів.

Овес є сировиною для виробництва широкого асортименту пластівців. З нього виробляють крупи плющені, пластівці. Для всіх видів пластівців в якості сировини дозволяється використовувати крупу вівсяну неподрібнену або овес круп'яний. Кожен вид пластівців має свої технологічні особливості виробництва.

Білки вівса містять усі необхідні амінокислоти, які людський організм не може синтезувати і які повинен отримувати за допомогою дієти. Вуглеводи вівсяних зерен - це переважно крохмаль, зерна якого, на відміну від інших крохмалів, дуже малі, мають форму веретена і добре засвоюються організмом людини. Вміст білка та жиру вівсяних пластівців набагато вищий, ніж у інших зернових. Вівсянка містить вітаміни групи В. Мінеральний склад вівса характеризується вмістом таких важливих солей, як солі заліза, фосфору, калію, кальцію та ін. Хімічний склад зерен вівса варіюється залежно від площі вирощування та сорту. Овес містить в середньому (у% сухих речовин) білок 10, жир до 6, вуглеводи до 66,5, золу до 4,0, клітковину до 12,2. На відміну від інших сільськогосподарських культур (просо, кукурудза), жир у вівсі рівномірно розподіляється по всьому зерну, так що видалення паростків вівсянки не виснажується жиром. Лецитин, дуже

фізіологічно важливий фосфатид, міститься у вівсяному жирі. Білками вівса є глобуліни - авенін та авеналін [17].

Ячмінне зерно містить велику кількість розчинних рослинних харчових волокон (β -глюканів). Завдяки комплексу сполук (токол, пігменти, похідні ферулової кислоти), він характеризується високою антиоксидантною активністю і в той же час є цінним джерелом важливих мінералів, таких як залізо, цинк, марганець, селен і хром. Хімічний склад ячменю залежить від сорту, площі вирощування, метеорологічних та ґрунтових умов, вагового співвідношення окремих частин зерна. Так, маса зародка коливається від 2,8 до 5%, квіткових плівок - від 6 до 17%.

Компоненти розподіляються в зерні нерівномірно. Ендосперм містить більшу частину вуглеводів, алейроновий шар ендосперму та зародка багатий білками та жиром, а мембрани містять грубу клітковину.

Ячмінь на 80-88% складається із сухої речовини, а 12-20% - води. Суха речовина представлена органічними та неорганічними речовинами. Органічні речовини - це в основному вуглеводи та білки, але також жири, поліфеноли, органічні кислоти, вітаміни тощо. Неорганічні речовини - це фосфор, сірка, кремній, калій, натрій, магній, кальцій, залізо, хлор. Деякі з них пов'язані з органічними сполуками.

У ячмені переважають водорозчинні цукри та полісахариди. До останніх належать крохмальний і некрохмальний полісахариди: целюлоза, геміцелюлоза, каучук і пектин. Більшість полісахаридів - це крохмаль, який споживається зерном під час проростання на ранніх стадіях ембріонального розвитку.

Азотисті речовини ячменю є білковими компонентами. У нормально стиглому зерні на них припадає основна маса. Білки в ячмені розподілені нерівномірно: відносно високий вміст у шарі алейрону у вигляді клейковини, у зовнішньому шарі ендосперму у вигляді резервних білків, нижчий - в ендоспермі, де білок є частиною клітин. Білки поділяються на прості та складні.

У ячмені жири представляють жирні кислоти, гліцериносодержащіє ліпіди та ліпід, що не містить гліцерину. Жири розчиняються в етиловому та нафтовому ефірах, бензолі та хлороформі. Жир - це жовто-коричнева олія з ніжним ароматом, у якій при тривалому відстоюванні утворюються кристали. У зерні ячменю жир розподіляється таким чином: 2/3 в алейроновому шарі, 1/3 в зародку. Невелика його частина гідролізується ліпазою під час проростання зерна, а оскільки ліпаза інактивується під час сушіння солоду, більша частина жиру перетворюється на зерна. Жирні кислоти присутні у невеликій кількості у вільній формі (0,1%) [18].

Зерно пшениці не має половини шкірки, воно покривається лише шкіркою фруктів та насіння. Структура зерен пшениці, як правило, така ж, як структура ячменю. Окрім крохмалю, пшениця також містить сахарозу (0,50-0,95% сухих речовин злаків), глюкозу, мальтозу (0,1-2%) та рафінозу. Зерна пшениці містять у середньому 13% білка, включаючи гліадин, глютенін та едестин; 68,7% - це вуглеводи; 2 - жири (ліпіди); 2,3 - волокна; 1,7 - мінерали; 14% - вода.

Білки пшениці при змішуванні з водою (подрібнення) мають властивість поєднуватися в драглистий гідратований комплекс - клейковину, що уповільнює фільтрацію затирання. Тому у пивоварінні більш ефективним способом переробки пшениці є солод або використання сучасних спеціальних ферментних препаратів. М'які сорти пшениці з меншим вмістом клейковини вважаються найбільш придатними для солоду.

Пшениця - зерно, що включає зародок, ендосперм і лущиння. Зародок містить щиток, який з'єднує його з ендоспермом, нирками та основними кореневими вузлами. Зародок складається із залишків стебла та зародкових листків. Зерно пшениці, що залишилося, заповнене борошністим ендоспермом, який містить запасні поживні речовини.

В ендоспермі ми можемо розрізнити зовнішній шар - алейрон, який складається з одного типу клітин, де крохмаль майже не існує, і внутрішній

багатоклітинний шар, що містить зерна крохмалю. Проміжки між зернами крохмалю заповнюються білком.

Зерна пшениці багаті вітамінами, кальцієм, калієм, фосфором, залізом, йодом, міддю, фолієвою кислотою та іншими мікроелементами, необхідними людському організму [19].

У **сочевиці** багато білка і мало жиру. Він багатий поживними речовинами, включаючи вітаміни та мікроелементи, містить антиоксиданти, які уповільнюють процеси старіння. Сочевиця містить удвічі більше цільнозернового білка. Якість білка також дуже важлива, особливо для росту та розвитку. Сочевиця забезпечує організм біофлавоноїдами - активними рослинними інгредієнтами, що знижують рівень холестерину та цукру в крові, підвищують імунітет. Сочевиця містить такі важливі елементи, як залізо, калій, магній і цинк. Він також багатий вітамінами групи В, включаючи тіамін, фолієву кислоту та нікотинову кислоту. Він містить значну кількість складних вуглеводів і клітковини, тому засвоюється повільніше. Сочевиця не тільки змушує вас почуватися ситими, але й допомагає стабілізувати рівень цукру в крові та інсуліну, згладжуючи верхівки після їжі. Тому бобові показані при цукровому діабеті, а їх здатність підвищувати чутливість до інсуліну корисна в боротьбі з ожирінням [20].

Льон - це неперевершений харчовий продукт з високою біологічною цінністю, який використовується як у лікувальних цілях, так і в їжу.

Насіння містять вітаміни Е, D, В2, В3, В4, В5, В6, В9, β-каротин, мінерали, токофероли, мікро- та мікроелементи, такі як кальцій, калій, залізо, магній, цинк, селен, алюміній, марганець, хром, нікель, мідь, бор, йод та ін. Насіння містять вуглеводи - 12-26%, ефірні олії 35-45%, багаті ненасиченими жирними кислотами, слизові оболонки - 12%, білки - 20-33%, органічні кислоти, ферменти. Саджанці льону містять до 1,5% глікозиду лінамарину.

Льон є лідером за вмістом найпотужніших антиоксидантів - лігнанів, які мають противірусну та антибактеріальну дію, що уповільнює розвиток злоякісних утворень та запобігає процесам старіння. Щоденне вживання лігнану в лляному насінні може покращити рівень цукру в крові.

Високий вміст клітковини забезпечує посилену перистальтику кишечника, зменшує ризик запорів, прискорює виведення надлишку холестерину. Завдяки цій особливості насіння льону також успішно застосовуються для схуднення.

Льяне насіння містить полісахариди з обволікаючими, заспокійливими властивостями, що важливо при лікуванні виразки шлунку та гастриту.

Льяне насіння - потужний природний сорбент, який за своїми властивостями не поступається активованому вугіллю, виводить токсини та радіонукліди з організму [21].

1.3.1. Медико-біологічна характеристика традиційного харчового середовища та природних джерел функціональних інгредієнтів для його збагачення

Сучасний підхід до розробки харчових рецептів заснований на виборі певних видів сировини та додаткових компонентів у співвідношенні, що забезпечує досягнення передбачуваної харчової цінності кінцевого продукту. Харчова цінність визначається кількісним вмістом та якісним складом поживних речовин, органолептичними властивостями продукту та показниками якості та безпеки продукції.

Сучасні можливості харчової фізіології та біохімії спонукають експертів та науковців харчової промисловості пояснювати, а іноді й переглядати вимоги до новостворених продуктів, враховуючи зміни в умовах праці та побуту сучасних людей для вдосконалення технологій виробництва.

Для поліпшення хімічного та біологічного складу та надання пластівцям оздоровчих властивостей ми додаємо сочевицю та льяне насіння.

Хімічний та біологічний склад на 100 г пластівців вівсяних, пшеничних та ячмінних наведений у табл.1.1

Таблиця 1.1

Хімічний та біологічний склад на 100 г пластівців вівсяних, пшеничних та ячмінних [22]

Назва речовини	Пластівці ячмінні	Пластівці пшеничні	Пластівці вівсяні
Поживні речовини			
Вуглеводи	56,2 г	67,3 г	61,8 г
Жири	2,3 г	2,4 г	6 г
Білки	10,3 г	13 г	10 г
Харчові волокна	17,3 г	11,4 г	6 г
Вітаміни			
Вітамін РР (ніацинового еквівалент)	8,07 мг	8,2 мг	4,6 мг
Вітамін В ₂ (рибофлавін)	0,28 мг	0,1 мг	0,1 мг
Вітамін В ₁ (тіамін)	0,65 мг	0,36 мг	0,45 мг
Вітамін В ₆ (піридоксин)	0,32 мг		
Вітамін РР	4,6 мг	5,7 мг	1 мг
Вітамін Е	0,57 мг	1,1 мг	1,6 мг
Мінеральні речовини			
Кальцій	33 мг	27 мг	52 мг
Магній	133 мг	218 мг	129 мг
Натрій	12 мг	44 мг	20 мг
Калій	452 мг	440 мг	330 мг

Фосфор	264 мг	378 мг	328 мг
Залізо	3,6 мг	4,4 мг	3,6 мг

Хімічний та біологічний склад на 100 г сочевиці та насіння льону наведений у табл.1.2

Таблиця 1.2

Хімічний та біологічний склад на 100 г сочевиці та насіння льону [22]

Назва речовини	Сочевиця	Насіння льону
Поживні речовини		
Вуглеводи	29,58 г	1,58 г
Жири	1,06 г	42,16 г
Білки	25,8 г	18,29 г
Харчові волокна	30,5 г	27,3 г
Вітаміни		
Вітамін РР (ніацинового еквівалент)	6,47 мг	8,03 мг
Вітамін В ₉	0,47 мг	0,09 мг
Вітамін В ₆ (піридоксин)	0,54 мг	0,47 мг
Вітамін В ₅ (пантотенова кислота)	2,14 мг	0,99 мг
Вітамін В ₂ (рибофлавін)	0,21 мг	0,16 мг
Вітамін В ₁ (тіамін)	0,87 мг	1,64 мг
Вітамін РР	2,6 мг	3,08 мг
Вітамін Е	0,49 мг	0,31 мг
Вітамін К	5 мкг	4,3 мкг
Мінеральні речовини		
Кальцій	56 мг	255 мг
Магній	122 мг	392 мг

Натрій	6 мг	30 мг
Калій	955 мг	813 мг
Фосфор	451 мг	642 мг
Залізо	7,54 мг	5,73 мг

1.3.2. Аналіз основних способів підготовки джерел функціональних інгредієнтів до виробництва збагачених пластівців

В даній роботі передбачено попередню підготовку сочевиці з метою отримання функціональних інгредієнтів.

Сочевиця подається на підготовку до виробництва, яка в свою чергу починається з очищення від домішок.

Пропарювання полегшує процес плющення. Пропарювання проводять під тиском 0,5-1 ат; 10-15 хв. Після рівномірного розподілу вологи сировину направляють на станки для плющення.

В станках для плющення розміщені валики відстань між якими 0,3-0,5 мм. Завдяки цьому досягається рівномірна величина плющення. В пластівцях не допускається присутність не плющеного зерна.

Після плющення пластівці направляють на теплове сушіння пластівців за щадного температурного режиму – 55 – 60 °С до вологості 12 – 14 % . При такому обробленні видаляється надмірна волога, а комплекс біологічно активних речовин практично не руйнується [23].

РОЗДІЛ 2. Організація, методологія та методи проведення досліджень

2.1. Об'єкти досліджень

Об'єкт дослідження – спосіб виробництва пластівців.

2.2. Предмети досліджень

Предмети дослідження – показники якості суміші пластівців оздоровчого призначення.

2.3. Методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі

У процесі досліджень використовували загальновідомі методики згідно вимог нормативної документації.

Органолептична оцінка якості пластівців

Органолептичну оцінку якості проводять згідно вимогам ДСТУ 4634:2006 [24].

Під час органолептичної оцінки якості визначають зовнішній вигляд, консистенцію, колір, смак і запах.

Під час проведення органолептичної оцінки якості пластівців результати порівнюють з вимогами, які вказані у ДСТУ 4634:2006.

За органолептичними показниками пластівці повинні відповідати вимогам, зазначеним у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Органолептичні показники пластівців [24]

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Тонкі, підсмажені, різної форми, з поверхнею, що має мілкі пузирчасті здуття. Глазуровані — покриті відповідною глазур'ю
Колір	Для пластівців неглазурованих і без добавок: — кукурудзяних

	— жовтий чи кремовий різних відтінків; — пшеничних та круп'яних — від світло-коричневого до темно-коричневого різних відтінків. Для пластівців глазурованих і з добавками — відповідний кольору глазури і добавок, що їх застосовують
Смак і запах	Властивий даному виду виробів з виявленим смаком і запахом застосовуваних добавок — для пластівців із добавками. Не повинно бути стороннього присмаку і запаху
Консистенція	Хрумка, не жорстка

Визначення харчових волокон

Метод ґрунтується на лужно-кислотній реакції. Промитий твердий залишок, доведений до рН 3, висушують до постійної маси за і 105°C та визначають вміст харчових волокон [25].

Визначення розварювальної здатності крупи та пластівців

Розварюваність визначаємо згідно ДСТУ 7698:2015 «Крупи вівсяні. Технічні умови» [26].

Суть методу визначення розварюваності полягає у визначенні тривалості варіння у хвилинах, необхідної для доведення крупи до готовності вживання. Тривалість варіння (час в хвилинах) - з моменту занурення склянки з пластівцями в киплячу баню до закінчення варіння - моменту готовності каші.

Визначення кислотності злаків

Кислотність визначали згідно ДСТУ 4250:2003. Продукти з меленого зерна визначання кислотного числа [27].

Суть методу визначення вологості полягає в титруванні лугом всіх кислореагуючих сполук злаків.

Визначення вологості злаків

Вологість визначали згідно ДСТУ ГОСТ 29144:2009 (ИСО 711-85). «Зерно и зернопродукты. Определение влажности» [28].

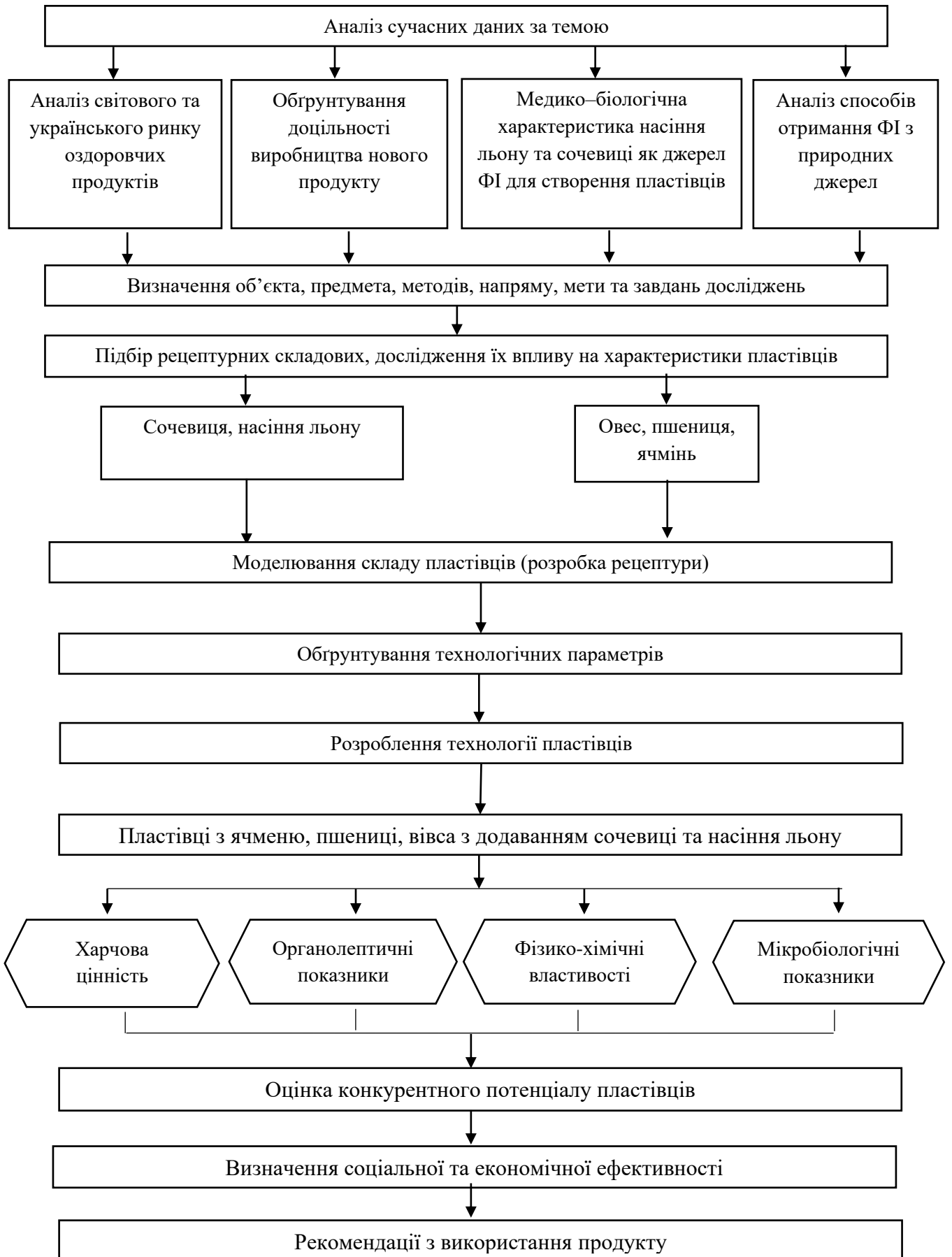
Суть методу лежить у зневодненні подрібнених злаків у повітряно-тепловій шафі при сталих параметрах температури і часу сушіння.

Визначення вмісту олії в насінні льону

Визначення вмісту олії в насінні льону проводять згідно ДСТУ ISO 10565:2003 [29].

Суть методу полягає у зрівняльній площі олійної плями яка утворюється в результаті перемеленої сировини із спеціальною шкалою.

2.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень



РОЗДІЛ 3. Конструювання та спосіб виробництва нового оздоровчого продукту на основі злакових пластівців з використанням наукових принципів збагачення

3.1. Розроблення способу попередньої підготовки сочевиці та насіння льону в якості функціональних інгредієнтів для збагачення пластівців

Зазвичай для сортування зерен використовують ті самі машини для очищення зерна, що і для очищення, враховуючи відмінності у фізичних властивостях різних зерен основної культури. Незважаючи на велику кількість версій зерноочисних машин, поки неможливо повністю видалити домішки із зерна. Це пов'язано з тим, що деякі домішки мають ті ж фізичні властивості, що і зерна основної культури. Це так звані домішки, які важко відокремити [30].

Основним фактором при зберіганні насіння має бути вологість та температура навколишнього середовища. Слід забезпечити, щоб відносна вологість у запасах насіння не перевищувала 60%. Найкраща температура для зберігання насіння - 5-10 ° С. Насіння можна довго зберігати за правильним методом [31].

Для типових схемах перед виробничої підготовки сочевиці передбачається 2 системи сепарування. Для зволоження сочевиці використовують зволожувальний механізм або механізм пропарювання з підсушуванням, а згодом в процесі використовують сушарки і охолодження – вертикальну парову сушарку і охолоджувальну колону. В сепараторах для відділення дрібних частин сочевиці використовують сита для просіювання з діаметром 4мм.

3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів

В типових схемах підготовки сочевиці передбачається 2 системи сепарування. Для зволоження сочевиці використовують зволожувальний механізм або механізм пропарювання з підсушуванням, а згодом в процесі використовують сушарки і охолодження – вертикальну парову сушарку і

охолоджувальну колону. В сепараторах для відділення дрібних частин сочевиці використовують сита для просіювання з діаметром 4мм.

Після очищення і просіювання сочевицю зволожують теплою водою ($t=35^{\circ}$), відлежують протягом 0,5-1,0 годин і направляють на сушку. В нашій рецептурі ми обрали інший спосіб. Пропарювання полегшує процес плющення. Ми пропарюємо сочевицю паром протягом $\tau=10-15$ хв, та тиском $p=0,5-1$ ат, що значно пришвидшує процес. Для злакових культур, а саме – пшениця, овес, ячмінь ми використовуємо наступні параметри: $\tau=2-2,5$ хв та тиск $p=0,5-1$ ат. Після плющення пластівці направляють в сушарку для зменшення вологи до 12%. Після сушарки обов'язково охолоджують до температури навколишнього середовища ($t=15-18^{\circ}$) [30,31].

3.2. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників сочевиці та насіння льону

Органолептичний метод заснований на використанні інформації, отриманої в результаті аналізу відчуттів, що сприймаються органами чуття - зору, слуху, нюху, відчуття та смаку. Органолептична оцінка проводиться в певному порядку. Починається з зовнішньої оцінки товару. Потім визначають інші показники якості: зовнішній вигляд, форму, колір, прозорість, інші властивості товару. Потім визначають запах, консистенцію та властивості, що визначають смак продукту.

Органолептичні показники функціональних збагачень наведені в таблиці. 3.1. Аналіз цих властивостей показує, що всі вибрані підсилювачі добре поєднуються з харчовою основою без шкоди для кольору, смаку, аромату та консистенції кінцевого продукту.

Таблиця 3.1

Органолептичні властивості сочевиці та насіння льону

	Характеристика
--	----------------

Показник	Сочевиця	Насіння льону
Зовнішній вигляд	Ціла, не дроблена	Ціле, без пошкоджень
Колір	Оранжевий	Коричневий
Смак	Характерний для даного продукту	Характерний для даного продукту
Запах	Слабкий, характерний для сочевиці	Слабкий, характерний для насіння льону

В табл. 3.2 вказані результати досліджень фізико-хімічних показників сочевиці та насіння льону. При визначенні розварювальної здатності сочевиця пройшла попередню підготовку, яка включає в себе пропарювання та плющення.

Таблиця 3.2

Результати досліджень фізико-хімічних показників сочевиці та насіння льону

Назва досліджу	Результат	
	Сочевиця	Насіння льону
Визначення вмісту білку, %	24	18
Визначення вмісту олії, %	–	40
Визначення вмісту харчових волокон, г	29	26
Визначення розварювальної здатності, хв	20	–

Визначення кислотності, град	4,5	4
Визначення масової частки вологи, %	11	8,5

3.3. Обґрунтування рецептури пластівців з додаванням сочевиці та насіння льону

В наш час шлях до розроблення нових рецептур харчових продуктів зорієнтований на виборі сировини та компонентів збагачувачів у співвідношеннях, які забезпечують отримання бажаної харчової цінності готового продукту.

Харчова цінність продукту в основному визначається органолептичними показниками якості, кількісним вмістом та якісним складом білків, ліпідів та мінералів. Відповідно, вирішення проблеми дизайну якості харчових продуктів передбачає визначення загального хімічного, амінокислотного, жирного кислотного, мікро- та макроелементного складу сировини та вмісту вітамінів та інших біологічно активних речовин.

На нашу думку перспективною сировиною для збагачення традиційного харчового продукту є насіння льону та бобові (сочевиця). В сочевиці міститься багато білку і клітковини, при цьому мало жиру. Вона багата поживними речовинами, в тому числі вітамінами і мікроелементами, і містять антиоксиданти, які сповільнюють процеси старіння. В сочевиці вдвічі більше білку ніж у цільнозернових злаках. Насіння льону є неперевершеним дієтичним продуктом підвищеної біологічної цінності, що застосовується і в лікувальних цілях, і в харчуванні [33,34].

3.3.1. Підбір рецептурних інгредієнтів збагачувачів та дослідження їх впливу на якісні характеристики нових оздоровчих пластівців

Основою збагачених пластівців є джерело злакових культур, а саме овес, пшениця, ячмінь. У ході досліджень ми розглядали різні пропорції

інгредієнтів та обрали найкращу за органолептичними показниками та харчовою цінністю.

Обрана рецептура збагачених пластівців наведена в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Рецептура збагачених пластівців

Рецептура	Вміст у рецептурі, %
Овес	25
Ячмінь	25
Пшениця	25
Сочевиця	18
Насіння льону	7
Разом	100

Дані збагачені пластівці мають в якості основи злакові, а саме овес, ячмінь та пшеницю. Джерелом функціональних інгредієнтів ми обрали сочевицю та насіння льону.

Для того, щоб обрати рецептуру було зроблено розрахунки за такими показниками: вміст білка, жирів, вуглеводів, вітамінів, мікро- та макроелементів.

Вміст нутрієнтів у компонентах рецептури збагачених пластівців наведений у табл.3.4, табл.3.5 та табл.3.6.

Таблиця 3.4

Вміст поживних речовин у компонентах рецептури збагачених пластівців[22]

Рецептура	Вміст у рецептурі, %	Поживні речовини, г		
		білок	жири	вуглеводи
Овес	25	10	6,2	67,8
Ячмінь	25	10,3	2,3	73,48
Пшениця	25	13	2,5	68,8
Сочевиця	18	25,8	1,06	60,08
Насіння льону	7	18,29	42,16	28,88
Вміст у продукті		14,25	5,89	65,36

Таблиця 3.5

Вміст вітамінів у компонентах рецептури збагачених пластівців [22]

Рецептура	Вміст у рецептурі, %	Вміст вітамінів								
		β-каротин	Е	К	С	В ₁	В ₂	В ₅	В ₆	РР
Овес	25	0	1,6	0	0	0,45	0,1	0	0,24	4,6
Ячмінь	25	1	0,57	0	0	0,65	0,28	0,28	0,32	8,07
Пшениця	25	1	1,1	0	0	0,37	0,1	1,2	0,6	7,3
Сочевиця	18	2	0,49	5	4,4	0,87	0,21	2,14	0,54	6,47
Насіння льону	7	0	0,31	4,3	0,6	1,64	0,16	0,99	0,47	8,03
Добова потреба		1000	10	60	100	1,5	1,5	4,7	2	20

Таблиця 3.6

Вміст мікро- та макроелементів у компонентах рецептури збагачених пластівців [22]

Рецептура	Вміст у рецептурі, %	Вміст мінеральних речовин							
		К	Са	Mg	Na	Р	Fe	Mn	Cu
Овес	25	330	52	129	20	328	3,6	3,82	0,45
Ячмінь	25	452	33	133	12	264	3,6	1,94	0,5
Пшениця	25	325	62	114	8	368	5,3	3,7	0,53
Сочевиця	18	955	56	122	6	451	7,54	1,33	0,52
Насіння льону	7	813	255	392	30	642	5,73	2,48	1,22
Добова потреба		2000	800	375	1500	700	14	2	1

Розрахункові данні вмісту нутрієнтів та інтегральний скор на 100 г збагачених пластівців наведені у табл.3.7, табл.3.8 та табл.3.9.

Таблиця 3.7

Вміст поживних речовин та інтегральний скор на 100 г збагачених пластівців [22]

	Поживні речовини, г		
	білок	жири	вуглеводи
Добова потреба	61	62	300
Вміст у продукті	14,25	5,89	65,36
Інтегральний скор	23,36	9,50	21,79

Таблиця 3.8

Вміст вітамінів та інтегральний скор на 100 г збагачених пластівців [22]

Рецептура	Вміст у рецептурі, %	Вміст вітамінів								
		β-каротин	Е	К	С	В ₁	В ₂	В ₅	В ₆	РР
Овес	25	0	1,6	0	0	0,45	0,1	0	0,24	4,6
Ячмінь	25	1	0,5 7	0	0	0,65	0,28	0,28	0,32	8,07
Пшениця	25	1	1,1	0	0	0,37	0,1	1,2	0,6	7,3
Сочевиця	18	2	0,4 9	5	4,4	0,87	0,21	2,14	0,54	6,47
Насіння льону	7	0	0,3 1	4,3	0,6	1,64	0,16	0,99	0,47	8,03
Вміст у продукті		0,86	0,8 2	1,7 5	0,8 3	0,64	0,17	0,82	0,42	6,72
Добова потреба		1000	10	60	10 0	1,5	1,5	4,7	2	20
Інтегральний скор, %		0,09	8,2	2,9 2	0,8 3	42,5	11,2	17,5	21,0	33,6

Таблиця 3.9

Вміст мінеральних речовин та інтегральний скор на 100 г збагачених пластівців

Рецептура	Вміст у рецептурі, %	Вміст мінеральних речовин							
		К	Са	Mg	Na	Р	Fe	Mn	Cu
Вміст у продукті		505,5 6	64,6 8	143,4 0	13,1 8	366,1 2	4,88	2,78	0,55
Добова потреба		2000	800	375	1500	700	14	2	1
Інтегральний скор, %		25,28	8,09	38,24	0,88	52,30	34,8 8	138,9 0	54,9 0

Розглянувши наші розрахунки ми бачимо, що збагачені пластівці належать до групи функціональних харчових продуктів, тому що інтегральний скор білку – 23,36%, вуглеводів – 21,79%, вітаміну РР – 33,60%,

НАК	7,41	4,37	3,41	4,94	8,78	3,68	5,34	1,44
Амінокислотний скор								
	Лейцин	Ізолейцин	Метіонін+ цистин	Лізін	Тирозин + фенілаланін	Треонін	Валін	Триптофан
АС, %	106	109	97	90	146	92	107	144

Розглянувши отримані данні бачимо, що амінокислотний скор збагачених пластівців становить 90%. Всі амінокислоти засвоюються на рівні лізину.

У табл.3.12. наведено показники біологічної цінності збагачених пластівців.

Таблиця 3.12

Показники біологічної цінності збагачених пластівців

Коефіцієнт утилітарності	Коефіцієнт надлишковості	Тріада НАК		
		Триптофан	Лізін	Метіонін
1,093	3,365	1	3,437	2,369

Виходячи з розрахунків, коефіцієнт утилітарності 1,093 та лише 3,365 г білку використовується організмом нераціонально. Тріада НАК становить 1:3,437:2,369, при нормі 1:3:3.

У табл.3.13 наведено жировий вміст інгредієнтів збагачених пластівців.

Таблиця 3.13

Жировий вміст інгредієнтів збагачених пластівців [22]

Рецептура	Вміст жиру, %	НЖК	МНЖК	ПНЖК	Олеїнова	Лінолева	Ліноленова
					Жирні кислоти		
Овес	6,2	1,4	2,15	2,33	2,14	2,28	0,05
Ячмінь	2,3	0,48	0,3	1,11	0,24	1	0,11
Пшениця	2,5	0,5	0,35	1,01	0,33	1	0,03
Сочевиця	1,06	0,16	0,19	0,52	0,18	0,4	0,11
Насіння льону	42,16	3,66	7,53	28,73	7,36	5,9	22,81

Вміст жиру та жирних кислот у збагачених пластівцях наведено у табл.3.14.

Таблиця 3.14

Вміст жиру та жирних кислот у збагачених пластівцях

Вміст жиру, г	5,892
Сумарний вміст МНЖК, г	0,880
Сумарний вміст НЖК, г	1,261
Сумарний вміст ПНЖК, г	3,217
Вміст олеїнової кислоти, г	1,225
Вміст лінолевої кислоти, г	1,555
Вміст ліноленової кислоти, г	1,657

Розглянувши отримані дані, ми можемо бачимо, що співвідношення НЖК:МНЖК становить 1:0,7, при нормі 1:2.

3.3.2. Вплив масової частки внесених функціональних інгредієнтів на харчову та біологічну цінність пластівців збагачених

У ході створення нових оздоровчих пластівців було проведено розрахунок 5 варіантів масової частки джерел функціональних інгредієнтів [35].

В табл.3.15. вказано вміст амінокислот та інтегральний скор амінокислот у різних варіантах співвідношеннях інгредієнтів в рецептурі збагачених пластівців.

Таблиця 3.15

Вміст амінокислот та інтегральний скор у продукті при різних співвідношеннях інгредієнтів в рецептурі збагачених пластівців

Складники	Співвідношення масових часток				
	100	95	87	75	60
Злакові	100	95	87	75	60
сочевиця	0	4	10	18	30
Насіння льону	0	1	3	7	10
Вміст амінокислот, г/100 білку					
Лейцин	6,70	6,75	6,81	7,41	7,62
Ізолейцин	3,79	3,86	3,95	4,37	4,48
Метіонін+ цистин	3,55	3,48	3,39	3,41	3,46

Лізин	3,39	3,73	4,60	4,94	5,52
Тирозин + фенілаланін	8,97	8,93	8,85	8,78	8,54
Треонін	3,23	3,28	3,34	3,68	3,80
Валін	4,90	4,92	4,95	5,34	5,49
Триптофан	1,51	1,46	1,45	1,44	1,36
Амінокислотний скор					
Лейцин	0,96	0,96	0,97	1,06	1,09
Ізолейцин	0,95	0,96	0,99	1,09	1,12
Метіонін+ цистин	1,01	0,99	0,97	0,97	0,99
Лізин	0,62	0,68	0,84	0,90	1,00
Тирозин + фенілаланін	1,51	1,50	1,48	1,46	1,39
Треонін	0,81	0,82	0,86	0,92	0,95
Валін	0,98	0,98	0,99	1,07	1,10
Триптофан	1,51	1,46	1,45	1,44	1,36

Роблячи висновки з наведених розрахунків, які були наведена у табл.3.15, вирішено обрати рецептуру №4, так як в ній співвідношення інгредієнтів спостерігається найкращі показники за амінокислотним скором та найкращі органолептичні властивості.

3.4. Обґрунтування та розроблення раціонального способу отримання нових збагачених пластівців оздоровчого призначення з використанням сочевиці та насіння льону в якості джерел функціональних інгредієнтів

Після проведених досліджень, ми можемо припустити, що створені нами збагачені пластівці матимуть функціональні властивості для організму людини. Виходячи з цього ми маємо розробити раціональний спосіб виготовлення пластівців з ячменю, вівса, пшениці, які будуть збагачені сочевицею та насінням льону. Для вибору найкращого способу виготовлення збагачених пластівців ми проаналізували класичний спосіб.

3.4.1 Характеристика класичного способу виробництва пластівців та шляхи його вдосконалення

У виробництві зерна існує кілька способів отримання зернових пластівців. В тому числі підготовка злаків до переробки, що включає

видалення домішок; гідротермічна обробка, лущення, фрезерування, сортування, просіювання, полірування, просіювання, відокремлення феромагнітних домішок, пропарювання, короткочасне осушення в нагрітому стані, випрямлення, сушіння пластівців, просіювання, упаковка

Гідротермічна обробка зерна використовується для поліпшення технологічних, фізико-хімічних, структурно-механічних та біохімічних властивостей. При виробництві злаків метою гідротермічної обробки є збільшення міцності серцевини, що дає високий вихід кінцевого продукту. Отже, форми гідротермічної обробки включають розпарювання під тиском та затвердіння зерна. Переробка зерна включає, зокрема, зволоження водою, нагрітою до температури 40-60 ° С до вологості 15-17%, та осушення в ізольованих бункерах, а потім парою під тиском. За таких умов ферменти інактивуються, тому вміст вітамінів не збільшується, а це означає, що біологічна цінність зерна не збільшується. При виробництві пластівців використовуйте процес помелу - відокремлюючи фруктові та насінні оболонки, алейроновий шар та ембріон. Шкаралупа, алейроновий шар та ембріон містять більшість вітамінів та зернистих волокон [36].

Вчені з НУХТ, а саме Бажай-Жежерун С.А., Береза-Кіндзерська Л.В., Тогачинська О.В., запропонували новий спосіб переробки круп на пластівцях з високою біологічною цінністю [37,38].

Вони запропонували та науково обґрунтували режим гідротермальної обробки - холодне кондиціонування при температурі 12 - 16 °С у три цикли, кожен з яких передбачає інтенсивне зволоження зерен та подальше осушення протягом 26-30 годин, що збільшує вміст вологи зерен. до 30-35%, в результаті чого активується ферментний комплекс. Внаслідок інтенсифікації ферментативних процесів відбувається частковий гідроліз вуглеводів і білків, зміни конформації білкових макромолекул, активація синтезу вітамінів та вітаміноподібних речовин. При цій обробці вміст водорозчинних вітамінів, вітаміну Е та вітамін-подібних речовин значно збільшується порівняно з корінними зернами. Внаслідок активації ферментного комплексу

відбувається біологічні зміни в структурі зерна, починає проростати, знаходиться в так званому «пробудженому стані», біологічно активізується.

У процесі біологічної активації зерна відбувається зменшення загальної кількості білка, що цілком узгоджується з літературою і відбувається завдяки розщепленню молекул білка від амінокислот, безпосередньо беруть участь в обмінних процесах у тканинах рослин і клітинах. . Вміст жиру в зернах дещо зростає під час обробки в результаті взаємного перетворення вуглеводів, білків і жирів. Кількість вуглеводів значно зменшилася внаслідок їх гідролізу в цукри. Харчова цінність біологічно активованих злаків вища порівняно з природними зразками, оскільки природні процеси гідролізу збільшують засвоюваність білків та вуглеводів.

Досліджено, що під час процесу гідротермічної обробки згідно із запропонованим режимом вміст водорозчинних вітамінів у злаках також суттєво зростає: кількість тіаміну та рибофлавіну збільшується у 2 - 2,5 рази; вміст пантотенової кислоти, піридоксину, нікотинової кислоти та інозитулу збільшується в 1,5-2 рази. Вміст вітаміну Е порівняно з рідним зерном зростає у 8-10 разів залежно від культури та сорту зерен.

Згідно із запропонованим способом, зерна не потрібно подрібнювати та шліфувати перед сплющуванням, що дозволяє утримувати біологічно активні речовини в периферійних анатомічних частинах зерна, знижувати енерговитрати та збільшувати вихід кінцевого продукту. Після тривалої гідротермічної обробки та розгладження пропонується термічно висушити пластівці при м'якій температурі - 55 - 60 ° С до вологості 12 - 14%. Ця обробка видаляє надлишок вологи, і комплекс біологічно активних речовин практично не руйнується [37,38].

3.4.2. Принципово-технологічна схема отримання нових збагачених пластівців

Для виробництва пластівців використовують зернові та зернобобові культури та зерно, виготовлене з них відповідно до чинних нормативних актів.

Зернові та бобові культури, що використовуються для виробництва злаків, повинні відповідати вимогам чинних норм щодо харчових продуктів і круп і очищати їх від домішок з якомога більшою утилізацією.

На рисунку 3.1 представлений новий спосіб вирощування укріплених злаків, заснований на традиційному способі вирощування злаків [36].

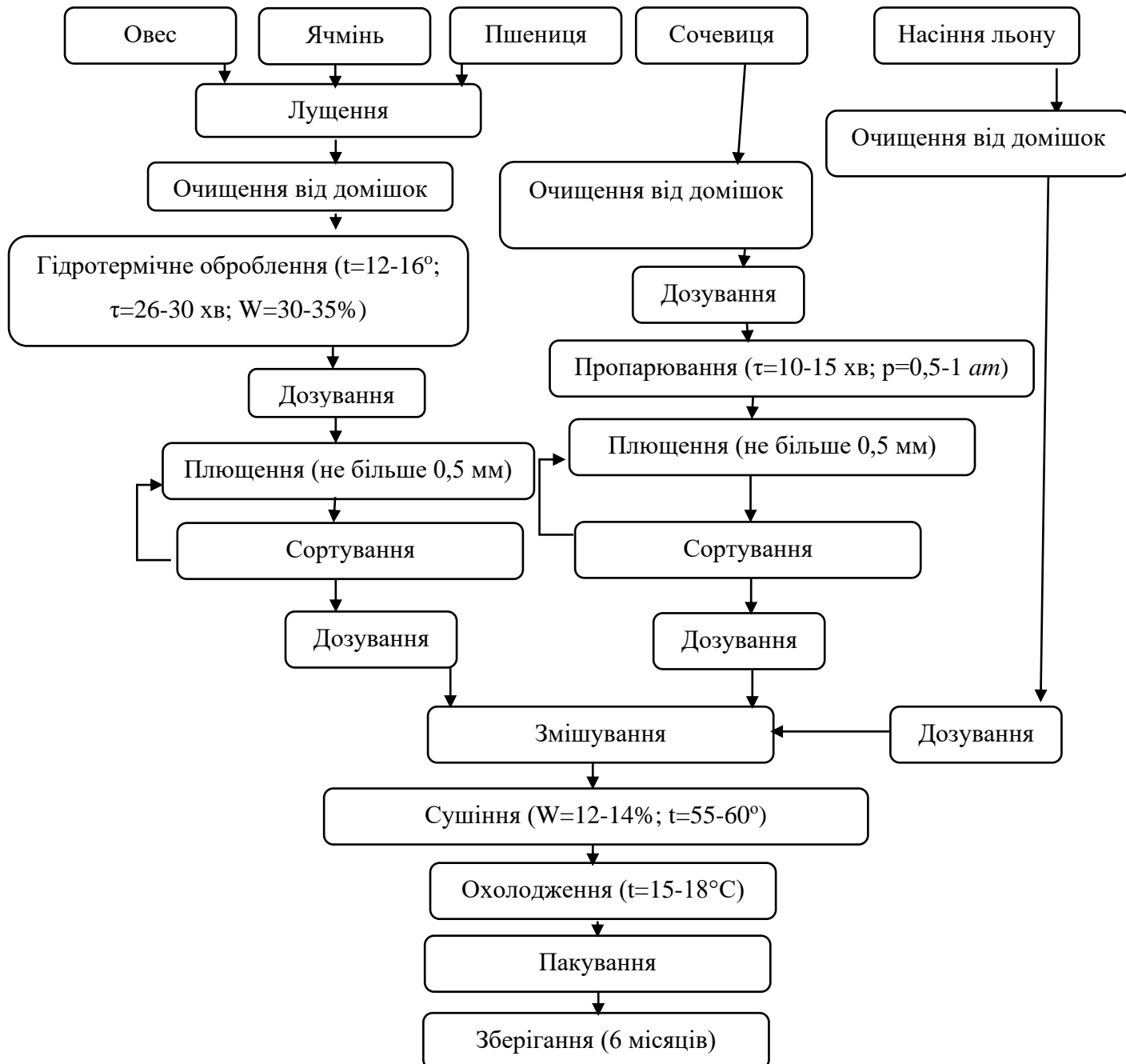


Рис. 3.1. Принципова технологічна схема виробництва пластівців, збагачених сочевицею та лляним насінням.

Овес, ячмінь, пшеницю із силосів подають як підготовчу підготовку до виробництва, яка, однак, складається з таких процесів, як лущення та очищення від домішок. Сочевицю готують так само, як і попередню сировину.

Зернові культури обробляють гідротермічно в три цикли - холодне кондиціонування при температурі 12 - 16 °С, при цьому кожне зерно інтенсивно зволожується, а потім осушується протягом загальної тривалості 26-30 годин, збільшуючи вологу зерна до 30 - 35%, активізуючи ферментний комплекс.

Екрани діаметром 4 мм використовуються в сепараторах для відокремлення дрібних частин лінзи.

Пропарювання полегшує процес прокатки. Лінза запарюється парою $\tau = 10-15$ хвилин і тиском $p = 0,5-1$ а, що значно прискорює процес. Для зернових культур, а саме пшениці, вівса, ячменю, ми використовуємо такі параметри: $\tau = 2-2,5$ хв і тиск $p = 0,5-1$ ат.

У верстатах для випрямлення рулонів встановлюється відстань 0,3-0,5 мм. В результаті досягається рівний ступінь рівності. Наявність незбалансованих зерен у пластівцях не допускається (триває процес сортування).

Після сплюснення пластівці подаються на змішування і додається лляне насіння, яке попередньо просівається і звільняється від домішок.

Після вирівнювання пластівці направляються для термічного висихання пластівців при м'якій температурі - 55 - 60 ° С до вологості 12 - 14%. Ця обробка видаляє зайву вологу, а комплекс біологічно активних речовин практично не руйнується.

Після висихання, звичайно, охолодити до кімнатної температури ($t = 15-18^{\circ}$). Після збагачення наші збагачені пластівці упаковують у контейнери по 500 г та відправляють на зберігання та продаж (6 місяців) [36,37,38].

3.4.3. Оптимізація технологічних рішень отримання нових оздоровчих пластівців на основі спланованого експерименту

Метод лінійного програмування був запропонований Л.В. Канторович у 1939 р. У праці "Математичні методи проектування та організації виробництва". Оскільки методи, описані в цій книзі, вимагали інтенсивних розрахунків і були непридатними для ручних розрахунків, наукова робота давно не застосовувалася. Метод лінійного програмування народився в 50-х роках після народження комп'ютера і поширився. Сьогодні всі методи організації та планування виробництва базуються на методі лінійного програмування [39].

Метод лінійного програмування відноситься до математичних методів пошуку крайнощів цільової функції, про що зазвичай пишуть:

$$F = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n.$$

При використанні методу накладається ряд обмежень у вигляді лінійних нерівностей. Загальний алгоритм вирішення задачі оптимізації представлений у певній стандартній формі, згідно з якою:

- 1) цільова функція збільшена або зменшена;
- 2) не всі моделі змінних є негативними;
- 3) Обмеження мають складену ліву та праву частини, які з'єднані між собою символами " \geq ";

На практиці метод лінійного програмування називається симплексним методом.

Найбільш типовим прикладом задачі оптимізації, вирішення якої здійснюється симплекс-методом, є проблема визначення обсягу виробництва, що дає найбільший прибуток при обмеженому споживанні сировини. У таких проблемах мірилом оптимальності є прибуток, який можна досягти, продавши всю продукцію.

Цільова функція записується наступним чином

$$P_1 = k_1 * \text{МАКС} (T_{1.0}) \wedge B; P = \text{СУМ} (P_1: P_n);$$

Змінними (контрольними) факторами є кількість продукції в діапазоні T_j та кількість сировини (R_i), необхідна для виробництва цих продуктів.

Річна потужність заводу визначає споживання сировини в межах необхідного виробництва. Згідно з формулою 3.1 визначте кількість i -го виду сировини a_{ij} ($i = 1,2,3$), необхідної для виробництва j -го продукту ($j = 1,2,3$)

$$a_{ij} = b_j c_i$$

b_j - вихід; c_i - вартість сировини на одиницю продукції.

Залежно від використання i -го виду сировини для виробництва n продуктів загальна кількість сировини R_i розраховується за формулою 3.2

Вираз $a_{ij} \geq 0$ повинен бути вірним, якщо $a_{ij} = 0$, то цей тип сировини не згадується в рецептурі цього продукту.

Перші дані для розрахунку собівартості виробництва сировини можна представити наступним чином:

Вид сировини (i)	Продукт (j)				Витрати сировини на виробництво
	1	2	..	n	
c_1	$a_{11}=c_1 b_1$	$a_{12}=c_1 b_2$..	$a_{1n}=c_1 b_n$	$R_1= a_{11}+ a_{12}+... a_{1n}$
c_2	$a_{21}=c_2 b_1$	$a_{22}=c_2 b_2$..	$a_{2n}=c_2 b_n$	$R_2= a_{21}+ a_{22}+... a_{2n}$
...
c_m	$a_{m1}=c_m b_1$	$a_{m2}=c_m b_2$..	$a_{mn}=c_m b_n$	$R_m= a_{m1}+ a_{m2}+... a_{mn}$

План виробництва у правильних кількостях та обсягах визначається наступною матрицею 3.3:

Згідно із симплекс-методом, цей план буде модифікований доти, поки не буде досягнуто оптимальне використання сировини та не буде забезпечена оптимальна кількість у даному обсязі виробництва паштету. Рішенням буде план, згідно з яким завод буде отримувати найбільший прибуток на основі оптимізаційних розрахунків.

Для вирішення проблеми мають бути дотримані такі обмеження:

1) Кількість кожного виду сировини, що використовується для виробництва продуктів R_i , повинна бути меншою або рівною кількості цього виду сировини на складі F_i . Це обмеження описує термін

2) обсяг виробництва в районі повинен бути в межах потужностей заводу. Це обмеження описано у виразі 3.5

Прибуток заводу розраховується за формулою 3.6.

де K - прибуток, який можна отримати від продажу; k_j - собівартість одиниці першого типу, b_j - обсяг виробництва першого типу; V -коefficient додаткових витрат, що враховує зменшення прибутку при пошуку продукції на деякий час на складі; n - кількість видів продукції, вироблених на заводі [40].

Умова задачі, вартість сировини для виробництва цього асортименту, річна вартість сировини щодо запасу на складі наведені в таблиці 3.16, таблиці 3.17, таблиці 3.18 і таблиці. 3.19.

Таблиця 3.16

Вихідні дані для розрахунку виробництва

Таблиця 1. Асортимент виробів на виробництво
--

Потужність заводу за випуском продукції, т	20000		
Коефіцієнт додаткових втрат	0,9		
Асортимент продукції	Справжній	Дієтичний	Смачний
% в загальному виробництві	49	27,5	23,5
Річне виробництво	9800	5500	4700
Вартість одиниці продукції, грн	20	29	36

Таблиця 3.17

Витрати сировини на 1 кг пластівців

Сировина	Справжній	Дієтичний	Смачний
Овес	0,34	0,3	0,25
Ячмінь	0,33	0,3	0,25
Пшениця	0,33	0,25	0,25
Сочевиця	0	0,1	0,18
Насіння льону	0	0,05	0,07
Прибуток, грн	78186,80449	67410,01417	72642,465
Усього	218239,2837		

Таблиця 3.18

Витрати сировини на 10т на виробництво пластівців

Сировина	Витрата сировини на асортимент, т			Витрата на виробництво
	Справжній	Дієтичний	Смачний	
Овес	3332	1650	1175	6157
Ячмінь	3234	1650	1175	6059
Пшениця	3234	1375	1175	5784
Сочевиця	0	550	846	1396
Насіння льону	0	275	329	604

Таблиця 3.19

Витрати сировини та запас сировини

Назва сировини	Запас на складі	Потрібно на асортимент
Овес	20000	6157
Ячмінь	15000	6059
Пшениця	10000	5784
Сочевиця	6000	1396
Насіння льону	3000	604

Щорічні витрати сировини у зрівнянні із запасом на складах та прибуток від виробництва і реалізації пластівців наведені в табл. 3.20

Таблиця 3.20

Річні витрати сировини в порівнянні із запасом на складі та прибуток від виробництва і реалізації пластівців

Річні витрати сировини в порівнянні із запасом на складі та прибуток від виробництва і реалізації продукції			
	Початкове значення	Остаточне значення	Різниця
Прибуток загальний	218239,2837	270438,5401	52199,26
Річне виробництво Справжній	9800	17891,04736	8091,05
Річне виробництво Дієтичний	5500	2058,830254	-3441,17
Річне виробництво Смачний	4700	50,1223879	-4649,88
Овес потрібно на асортимент	6157	5107,452528	-1049,55
Ячмінь потрібно на асортимент	6059	5106,951304	-952,05
Пшениця потрібно на асортимент	5784	5004,009791	-779,99
Сочевиця потрібно на асортимент	1396	3426,27155	2030,27
Насіння льону потрібно на асортимент	604	1355,314828	751,31

За допомогою симплексного методу ми вирішили проблему оптимізації виробництва продукції для отримання максимального прибутку від продажів. Завдяки виробничій потужності 20 000 тонн на рік та пропонованому асортименту, ми змінили відсоток виробництва пластівців за допомогою функції Solution Finder, щоб знайти результат процентної зміни виробництва, щоб прибуток був найбільшим. Це досягається за умови, що відсоток виробництва «Смачних» пластівців повинен становити 0,25%, тоді як для продукту «Дієтичний» він становить 10,3%, а для вибору «Справжній» 89,45%.

3.4.4. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності злакових і збагачених пластівців

У табл.3.21, табл.3.22 та табл.3.23 наведена порівняльна характеристика харчової цінності злакових пластівців та пластівців збагачених.

Таблиця 3.21

Порівняльна характеристика поживних речовин злакових пластівців та збагачених пластівців

	Поживні речовини, г		
	білок	жири	вуглеводи
Злакові пластівці	11,10	3,6	70,02
Збагачені пластівці	14,25	5,89	65,35
ІС Злакових пластівців	18,19	5,8	23,34
ІС Збагачених пластівців	23,36	9,5	21,78

Таблиця 3.22

Порівняльна характеристика вмісту вітамінів злакових пластівців та збагачених пластівців

	Вміст вітамінів								
	β-каротин	Е	К	С	В ₁	В ₂	В ₅	В ₆	РР
Збагачені пластівці	0,86	1,50	1,75	0,83	0,64	0,17	0,82	0,42	6,72

Злакові пластівці	0,00	1,60	0,0 0	0,0 0	0,45	0,10	0,00	0,24	4,60
ІС збагачених пластівців	0,09	15,0 2	2,9 2	0,8 3	42,5 9	11,2 7	17,5 4	21,0 1	33,6 0
ІС злакових пластівців	0,00	16,0 0	0,0 0	0,0 0	30,0 0	6,67	0,00	12,0 0	23,0 0

Таблиця 3.23

Порівняльна характеристика вмісту мінеральних речовин злакових пластівців та збагачених пластівців

	Вміст мінеральних речовин							
	K	Ca	Mg	Na	P	Fe	Mn	Cu
Збагачені пластівці	505,5 6	64,6 8	143,4 0	13,1 8	366,1 2	4,88	2,78	0,55
Злакові пластівці	330,0 0	52,0 0	129,0 0	20,0 0	328,0 0	3,60	3,82	0,45
ІС збагачених пластівців	25,28	8,09	38,24	0,88	52,30	34,8 8	138,9 0	54,9 0
ІС злакових пластівців	16,50	6,50	34,40	1,33	46,86	25,7 1	191,0 0	45,0 0

У табл. 3.24 наведено порівняння амінокислотного скору злакових пластівців та збагачених пластівців.

Таблиця 3.24

Порівняння амінокислотного скору злакових пластівців та збагачених пластівців

	Лейцин	Ізолейцин	Метіонін+ цистин	Лізин	Тирозин + фенілаланін	Треонін	Валін	Триптофан
Збагачені пластівці	1,06	1,09	0,97	0,9	1,46	0,92	1,07	1,44
Злакові пластівці	1,09	1,07	1,05	0,69	1,48	0,87	1,02	1,71

Розглянувши розрахунки, ми помічаємо, що вміст поживних речовин, вітамінів та мінеральних речовин у збагачених пластівцях більше, ніж у злакових пластівцях. Також бачимо, покращення амінокислотного скору з мінімальною лімітованою – лізином.

**3.4.5. Визначення органолептичних, мікробіологічних,
структурномеханічних та функціонально-технологічних властивостей
отриманих оздоровчих пластівців**

У табл. 3.25. наведено органолептичні властивості збагачених пластівців оздоровчого призначення.

Таблиця 3.25

Органолептичні показники збагачених пластівців [24]

Назва показника	Характеристика збагачених пластівців	ДСТУ 4634:2006. Концентрати харчові сніданки сухі пластівці круп'яні
Зовнішній вигляд	Тонкі, різної форми	Тонкі, різної форми, з поверхнею, що має мілкі пузирчасті здуття. Глазуровані — покриті відповідною глазур'ю
Колір	Пластівці не глазуровані, мають світло-коричневий та оранжевий (завдяки вмісту сочевиці) колір	Для пластівців неглазурованих і без добавок: — кукурудзяних — жовтий чи кремовий різних відтінків; — пшеничних та круп'яних — від світло-коричневого до темно коричневого різних відтінків. Для пластівців глазурованих і з добавками — відповідний кольору глазури і

		добавок, що їх застосовують
Смак і запах	Смак і запах властиві злаковим пластівцям, також бобовим. Без сторонніх присмаку та запаху.	Властивий даному виду виробів з виявленим смаком і запахом застосовуваних добавок — для пластівців із добавками. Не повинно бути стороннього присмаку і запаху
Консистенція	Хрумка, тверда	Хрумка, не жорстка

У табл. 3.26. наведено фізико-хімічні показники якості створених збагачених пластівців оздоровчого призначення та порівняно з вимогами ДСТУ 4634:2006. Концентрати харчові сніданки сухі пластівці круп'яні. [24].

Таблиця 3.26

Фізико-хімічні показники збагачених пластівців

Назва показника	Норми для пластівців за ДСТУ 4634:2006. Концентрати харчові сніданки сухі пластівці круп'яні			Збагачені пластівці
	«Екстра»	«Геркулес»	Пелюсткові	
Вологість, %, не більше	12,5	12,0	12,0	11,6
Кислотність, град, не більше	5,0	5,0	5,0	4,8
Зольність (в перерахунку на сухі речовини), %, не більше	2,1	2,1	1,9	2,4
Розварювання, хв	15	20	10	20

Збагачені пластівці за органолептичними та фізико-хімічними показниками якості відповідають вимогам чинної нормативної документації.

Щоденне споживання оздоровчих пластівців впливатиме на покращення роботи шлунково-кишкового тракту, покращать обмінні процеси

організму та служитимуть як додаткове джерело цінних біологічно- активних речовин.

3.5. Оцінка показників безпеки нових збагачених пластифікаторів на основі принципів HACCP

В Законодавстві України визначені державні функції та механізми регулювання процесу забезпечення якості та безпеки харчової продукції, даний закон: " Про якість та безпечність продовольчої сировини та харчових продуктів".

Згідно даному Закону, виробник несе відповідальність за якість та безпеку харчових продуктів. Виробник для дотримання безпеки харчових продуктів має виконувати певні норми, до них відносять запровадження на підприємстві належної виробничої практики (GMP), належної гігієнічної практики (GHP) та системи HACCP. Виробник для забезпечення якості харчових продуктів на підприємстві повинен впровадити систему якості згідно до вимог стандартів ISO [41].

Система HACCP має сім принципів:

1. Аналіз небезпечних факторів.
2. Визначення критичних контрольних точок (КТК).
3. Встановити критичні межі для кожного КТК.
4. Розробка процедур моніторингу КТК.
5. Розробка коригуючих дій.
6. Розробка процедур верифікації.
7. Встановлення процедури документування процедур та ведення протоколів.

Процедури HACCP мають бути оформлені згідно нормам документації. Помітки, що використовуються в системі HACCP при виробництві збагачених пластифікаторів, повинні включати наступні документи:

1. План HACCP.
2. Список членів HACCP та їх обов'язки.

3. Опис товару та очікуване споживання.
4. Структурна схема технологічного процесу з маркуванням КТК.
5. Форма аналізу небезпечних факторів.
6. Критичні обмеження.
7. Система моніторингу.
8. План коригувальних заходів у разі відхилення від критичних меж.
9. Процедури документування та ведення діловодства.
10. Процедури перевірки НАССР.
11. Дані, отримані під час реалізації плану НАССР [42].

При правильному запровадженні системи НАССР виробник отримує багато переваг, а саме економічного та управлінського характеру:

- При застосуванні системи НАССР є підтвердження виконання виробником законодавчих і нормативних вимог.
- НАССР показник високого рівня свідомості та відповідальності виробника перед споживачем.
- НАССР надає підприємствам виконувати високий рівень безпеки харчових продуктів, і завдяки підтримці споживача в умовах постійного зростання конкуренції зберегти та збільшити свою частку на внутрішньому ринку України.
- Впровадження НАССР дає змогу здійснити розширення експортних ринків, так-як в багатьох країнах світу НАССР є обов'язковою законодавчо встановленою вимогою.
- Використання НАССР змінює випробування кінцевого продукту на використання превентивних методів забезпечення безпеки під час безпосереднього виробництва та реалізації харчової продукції, сприяючи раціональному використанню ресурсів.
- Вірно проведений аналіз небезпечних факторів дає змогу виявити приховані небезпеки і задіяти необхідні ресурси в критичні точки процесів.

➤ Значне зменшення втрат, пов'язаних із негативними наслідками зворотних поставок продукції, харчових отруєнь та інші проблем пов'язані із безпечністю харчових продуктів.

НАССР може бути інтегрований у всю систему управління, повністю органічно у поєднанні з іншими концепціями управління - управління якістю (стандарти серії ISO 9000), управління навколишнім середовищем (стандарти 14000 серії) та ін.

Система аналізу небезпеки та критичні контрольні точки забезпечують контроль на всіх етапах виробництва харчових продуктів, у кожній точці процесу виробництва, зберігання та продажу продукції, де можуть виникнути небезпечні ситуації. Особлива увага приділяється критичним пунктам контролю, де цілеспрямовані заходи контролю можуть запобігти, усунути або зменшити всі види ризиків, пов'язаних із вживанням їжі [43].

Таблиця 3.27

План НАССР

Етапи виробництва	КТК	Опис небезпечног о чинника	Граничне значення	Процедура моніторингу	Відповідальни й	Коригувальн а дія	Протоко л НАССР
1	2	3	4	5	6	7	8
Приймання зерна пшениці, вівсу, ячменю, насіння льону, сочевиці.	КТК -1Б, 1Х, 1Ф.	Домішки, механічні ушкодження ; токсичні речовини, пестициди	Не більше 0,5%; не допускаєтьс я	Перевірка роботи зернових сепараторів; мікробіологічни й контроль	Оператор приймального відділення; інженер-лаборант	Правильна та якісна рецептура, представленн я гігієнічного сертифікату від виробника.	Журнал прийманн я сировини
Зберігання та гідротранспортуван ня сировини (інгредієнтів)	КТК -2Б.	Ріст мікрофлори	Відсутність патогенний МКО	мікробіологічни й контроль	Мікробіолог	Дотримання санітарних норм.	Журнал МКБ контролю

1	2	3	4	5	6	7	8
Миття сировини	К Т К - З Б.	Ніякі не миття, присутність мікрофлори	Незначні вкраплення домішок; не допускається	Контроль мийних установок	Оператор мийного відділення	Контроль роботи мийних машин. Своєчасна заміна води.	Журнал контролюючих машин
Інспектування, сортування, очищення, я,	К Т К - 4 Ф ,Б	Чужорідні домішки, сировина, що не відповідає	Не більше 0,2%	Контроль сортувального обладнання	Оператор відділення з підготовки зміни, начал	Інструктаж персоналу, щодо видалення чужорі	Журнал роботи сортувального обладнання

Плющення	КТК-5Ф,Б	Містить токсичні елементи, пестициди, радіонукліди, при взаємодії з металами окисляються вітаміни; неякісне видалення сторонніх домішок	Не допускається	Контроль ступеню подрібнення; перевірка роботи подрібнювача	Інженер-технолог	Контроль якості плющення. Дезінфекція ріжучих частин	Журнал роботи подрібнювачів
Змішування	КТК-6Ф, Б	Розвиток патогенної мікрофлори, що потрапляє до напівфабриката	Не допускається	Мікробіологічний контроль	Інженер-технолог; мікробіолог	Контроль якості обладнання, дезінфекція та ополіскування чистою	Журнал МКБ контролю

1	2	3	4	5	6	7	8
Охолодження	КТК-7Х, Б	Невідповідність температури охолодження. Розвиток мікроорганізмів	Не більше 25°C	Вимірювання температури продукту; контроль якості готової продукції	Інженер-технолог, начальник зміни	Дотримання температури охолодження хлібців. Реєстрація даних у журнал.	Журнал контролю технологічних процесів
Транспортування на зберігання	КТК-8Б	Залишки мікрофлори	Не допускається	Контроль готової продукції	Начальник зміни	Миття та санітарний контроль	Журнал руху готової продукції
Зберігання	КТК-9Х, М	Забрудненість мікроорганізмами у випадку порушення герметичності упаковки	Не допускається	Контроль готової продукції	Начальник цеху	Дотримання умов зберігання температури і вологості.	Журнал зберігання готової продукції

1	2	3	4	5	6	7	8
Відвантаження	КТК-10Ф, Б	Потрапляння сторонніх предметів. Контактування з мікроорганізмами.	Не допускається	Візуальний контроль процесу відвантаження	Начальник цеху; комірник	Інструктаж та спостереження за персоналом. Санітарний контроль стану приміщення та машини для відвантаження.	Звіт про відвантаження партій продукції

Висновки за розділом

Основою для виробництва збагачених пластівців оздоровчого призначення є злакові пластівці. В ролі джерел функціональних інгредієнтів було обрано: сочевицю та насіння льону.

В даному розділі ми навели принципово технологічні схеми попередньої підготовки джерел функціональних інгредієнтів, а саме сочевиці та насіння льону, а також традиційного харчового продукту – злакових пластівців.

За допомогою методу конструювання, було встановлено оптимальну рецептуру збагачених пластівців, до складу якої входять: ячмінь – 25%, овес – 25%, пшениця – 25%, сочевиця – 18%, насіння льону – 7%.

Завдяки збагаченню пластівців сочевицею та насінням льону, ми спостерігаємо зростання харчової цінності. Спостерігаючи за розрахунковими даними, ми можемо впевнено сказати, що наші пластівці належать до функціональних харчових продуктів, так-як інтегральний скор білку – 23,36%, вуглеводів – 21,79%, вітаміну РР – 33,60%, вітамінів групи В, а саме В₁ – 42,59%, В₂ – 11,27%, В₅ – 17,54%, В₆ – 21,01%, калію – 25,28%, магнію – 38,24%, заліза – 34,88%.

Згідно з розрахунків, коефіцієнт утилітарності 1,093 та лише 3,365 г білку використовується нераціонально. Тріада НАК становить 1:3,437:2,369, при нормі 1:3:3.

Розроблені збагачені пластівці мають оздоровчі властивості для всіх груп населення.

РОЗДІЛ 4. Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації нових оздоровчих пластівців

4.1. Визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності нових оздоровчих пластівців

Оцінка конкурентоспроможності товару - це визначення його рівня відповідно до потреб споживачів та відповідність європейським стандартам. Безперечний факт, що в сучасних ринкових відносинах ключем до продажу будь-якого товару є його висока якість.

За загальноновизначеною науковою термінологією, це воно атрибут вказує на здатність товару відповідати очікуваним та очікуваним споживчим прогнозам.

Конкурентні засоби зміцнення здоров'я - це продукти, які не мають нижчих показників, ніж традиційні аналоги, але відрізняються від них за функціональною спрямованістю [44].

Для оцінки конкурентоспроможності продукції необхідний ряд показників: аналіз ринку конкурентів; визначення механізму його роботи; аналіз споживчого попиту на певні види продукції.

Комплексний показник якості розробленого продукту базується на визначенні харчової цінності продукту, біологічної цінності компонентів, рівня задоволення добових потреб, органолептичних показників та інших необхідних даних [45].

Загалом, враховуючи вимоги до функціональних продуктів харчування, створений продукт оцінювали за 6-бальною шкалою.

- I століття. - показники безпеки;
- II ст. - функціональні властивості;
- III. Століття - органолептичні показники;
- IV століття. - харчова та біологічна цінність;
- V ст. - очікуваний попит на продукцію;
- VI ст. - затвердження результатів.

Оцінка розробленого продукту - це аналіз кожної фази.

А норма (показники безпеки) - це одна з головних особливостей товару.

Слід оцінити вміст токсинів, пестицидів, радіонуклідів та ступінь їх відповідності прийнятним дозам. При розшифровці першого етапу обираються такі критерії:

- вміст токсичних елементів - 0 ... 33% від дозволеного нормативу - "відмінно" - 20 балів;
- вміст токсичних елементів 34 ... 66% - "добре" - 12 балів;
- вміст токсичних елементів 67 ... 100% - "задовільно" - 8 балів;
- вміст токсичних елементів > 100% - «недостатньо» - 0 балів.

Наприклад: допустима доза кадмію становить 0,01 мг / кг; у харчових продуктах - 0,007 мг / кг.

II рівень. Готуючи нові продукти, важливо надати їм функціональні властивості. Відомо, що функціональні компоненти, що беруть участь у регулюванні певних функцій людського організму під час біохімічних процесів, дозволяють запобігти розвитку багатьох захворювань, уповільнюють процеси старіння та загалом покращують якість життя.

Розрахунок цього показника базується на забезпеченні деяких функціональних компонентів добових потреб на рівні 10 ... 50%.

Якщо розроблений продукт не забезпечує навіть 10% щоденних потреб у функціональному інгредієнті, тоді такий продукт відноситься до здоров'я.

Як:

- ви отримуєте 100 г (200 мл) продукту (напою) на день
- 0,50% - «відмінно» - 30 балів;
- 100 г (200 мл) продукту дає ДП з 25 ... 34% - "добре" - 18 балів;
- 100 г (200 мл) продукту дає ДП з 10 ... 24% - «досить» - 12 балів;
- 100 г (200 мл) продукту дає ДП <10% - продукт для здоров'я.

III рівень. При оцінці органолептичних показників рекомендується загальноновизнана 9-бальна шкала:

- 9 балів - "відмінно";

- 7 ... 8 балів - "добре";
- 5... 6 балів - "задовільно".

IV рівень. Його оцінка базується на виявленні основних біокомпонентів харчового продукту.

Отже, ми проводимо порівняльний розрахунок за тією ж шкалою, що і при оцінці II ступеня.

У градусах. Для оцінки ми проводимо опитування серед студентів та викладачів кафедри.

Якщо товар користується великим попитом, ми даємо йому оцінку "відмінно" (11 балів).

Якщо частка майбутніх споживачів менша, ми даємо оцінку "добре" (8 балів).

Якщо вболівальників ще менше - оцінка "досить" (6 балів).

Якщо ніхто не хоче споживати розроблений харчовий продукт - «недостатньо» (0 балів).

VI рівень. Залежно від наявності публікацій на тему розробки, оскільки це показує, наскільки новий продукт, і є ефективним стимулом для його просування на ринку.

Як:

- є патент - «відмінно» (10 балів);
- є стаття - "добре" (8 балів);
- є твердження - «достатньо» (6 балів);
- відсутність покращення - «недостатньо» (0 балів) [46].

Потім ми обчислюємо загальний комплексний показник для оцінки конкурентного потенціалу.

Оцінка конкурентоздатності збагачених пластівців наведена в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Конкурентний потенціал збагачених пластівців

	Шкала показників конкурентного потенціалу					
	I	II	III	IV	V	VI
Оцінка	20	18	18	9	11	6
Сума балів	82 балів					
Рівень якості	II рівень					

Розроблений продукт належить до II рівня якості, тому деякі показники потребують вдосконалення, щоб отримати оцінку 100 балів.

Соціальний ефект полягає в тому, що такий продукт можна додавати в раціон різних вікових груп споживачів. Це буде особливо корисно людям із шлунково-кишковими розладами, оскільки воно містить багато харчових волокон і позитивно вплине на обмінні процеси в організмі.

4.2. Організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва збагачених пластівців

Сьогодні не можна заперечувати, що одним із найважливіших завдань для подальшого розвитку української економіки є обґрунтована і практично підтверджена політика інноваційного зростання промисловості, в тому числі продовольчої.

Інтерес українців до здорової та функціональної їжі з року в рік зростає, і хоча ціни не низькі, все більше людей бажають купувати здорову їжу. Інтерес до такої продукції можна побачити на спеціалізованих виставках та ярмарках продуктів харчування, де вони продаються за кілька годин.

Переваги інноваційного шляху розвитку:

- можливість швидко заповнити відставання в Україні у виробництві та реалізації товарів медичного призначення;
- постійне розширення внутрішнього та зовнішнього ринків;
- постійне розширення зайнятості та створення нових робочих місць;

- зацікавленість виробників у збільшенні виробництва товарів для здоров'я, реалізація яких забезпечує підприємству високу віддачу;
- зацікавленість споживачів у розвитку інноваційної діяльності, оскільки вони отримують широкий спектр нових продуктів високої якості, ефективності та повністю безпечних у використанні;
- підвищення привабливості інвестицій для іноземних партнерів, що суттєво зміцнить економіку країни.

Для виробництва інноваційної продукції необхідно передбачити взаємопов'язані проблеми технологічного, організаційного та економічного характеру, які потребують вирішення, а саме: створення нового виду харчових продуктів на основі традиційної та нетрадиційної сировини; організація послуг з постачання споживачам нових товарів; Оцінка; потужне ринкове обслуговування; стимулювання збуту за допомогою ефективної реклами нових товарів; контроль сировини та продуктів у всьому виробничому ланцюжку - від сировини до кінцевого продукту, а також у торгових мережах; організація контролю за інноваційною діяльністю компанії, тобто. систематичний збір інформації про публікацію та реалізацію запропонованого виробничого проекту [47].

На малюнку 4.1. показано структуру інноваційної харчової компанії з виробництва круп.

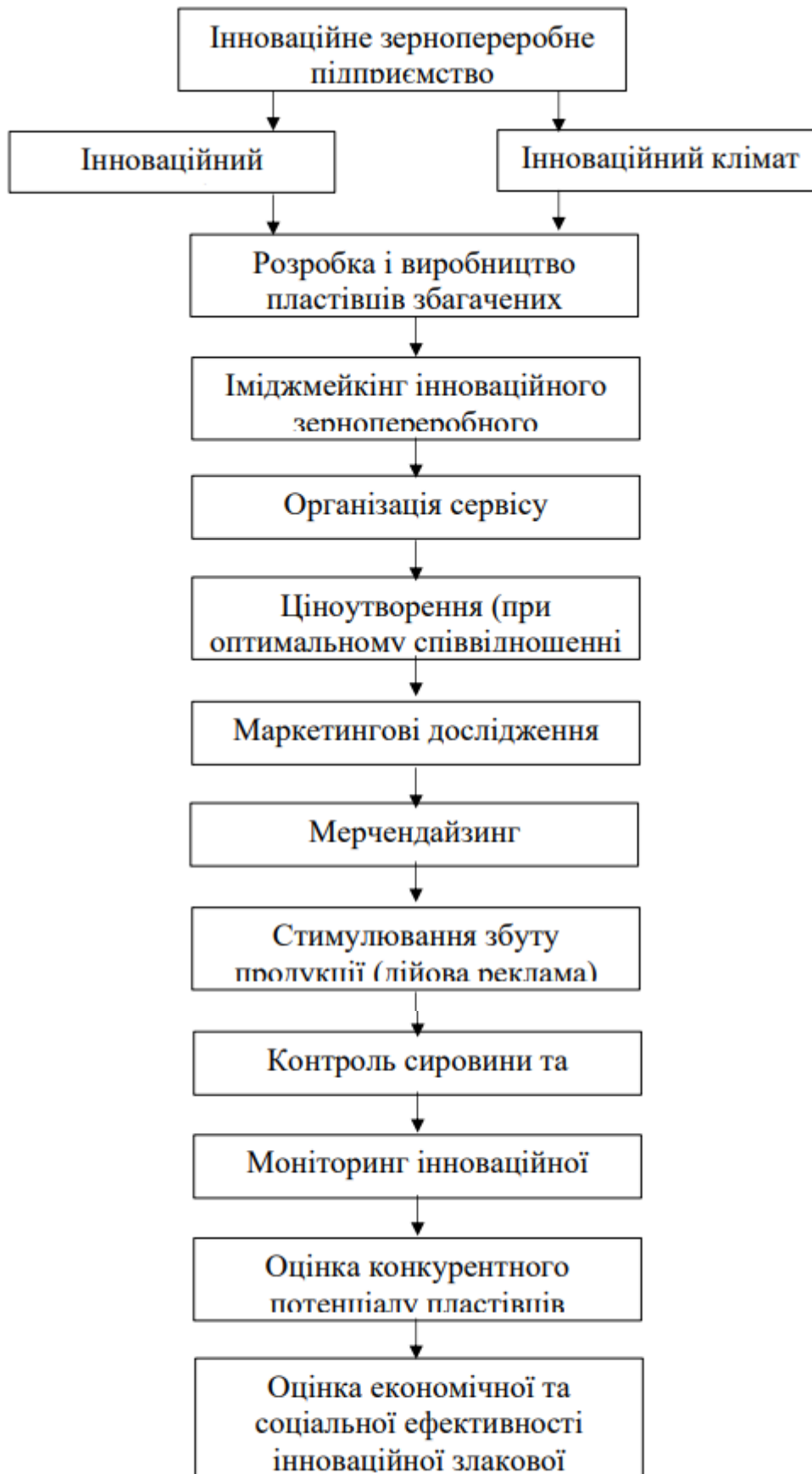


Рисунок 4.1. Структура інноваційної харчової компанії з виробництва збагачених злаків

З фіг. 4.1. Зрозуміло, що організація інноваційного харчового бізнесу вимагає двох складових: інноваційного потенціалу та інноваційного клімату.

Інноваційний потенціал компанії - це висококваліфікований персонал, його інтелектуальні можливості та економічні можливості.

Інноваційний клімат - це ряд факторів, які визначають стадію життєвого циклу нового виду збагачених злаків (як довго буде попит на цей продукт). Інноваційний клімат залежить від інтересів та уподобань споживачів, конкурентів та рівня розвитку ринків (ринок сировини, технологій, фінансовий ринок, ринок праці, ринок готової продукції) [48].

Виробництво іміджу є фактором, який впливає на конкурентоспроможність збагачених злаків, ціни, імідж компанії та привабливість товару. Виробництво зображень буде представлено на правильному рівні (у формі чітких рекламних оголошень, привабливої упаковки).

Організація служби доставки нових продуктів споживачам в основному передбачає розробку рекомендацій щодо здорового харчування на основі наукових досягнень фармаконутріології, сучасних суспільних тенденцій та асортименту продукції, що випускається компанією. Це розробка умов для доставки продукції безпосередньо до споживача. На сьогодні якісне обслуговування є найважливішою конкурентною перевагою будь-якої компанії, яка може лягти в основу стратегії її розвитку та є важливим фактором її впливу на ринок здорових продуктів харчування [49].

Вдячність. Для кожного нового виду продукції повинна визначатися ціна продажу. Для цього існують спеціальні економічні розрахунки. Система ціноутворення повинна надати компанії перевагу над конкурентами, принести відчутний прибуток, враховуючи фінансовий потенціал майбутніх споживачів медичних та профілактичних продуктів. Це означає, що повинно

підтримуватися оптимальне співвідношення між якістю та ціною. Вони будуть безпечними та недорогими (доступними для всіх верств населення).

Маркетингове дослідження. Вам потрібно створити потужну маркетингову службу. Необхідність створення сильної ринкової компанії в інноваційній харчовій компанії, яка вивчатиме і розширюватиме ринки товарів, попит на неї, її просування на внутрішньому та зовнішньому ринках, що займатиме гідне місце серед інших подібних компаній, має бути обґрунтованим. Попит на збагачені пластівці буде попитом як на зовнішньому, так і на внутрішньому ринках [50].

Мерчандайзинг - комплекс заходів щодо збільшення продажів безпосередньо в роздрібній мережі.

Моніторинг інноваційної діяльності компанії. Обґрунтування необхідності систематичного збору інформації щодо впровадження та реалізації нового продукту, обробки та аналізу інформації про стан інноваційних процесів на підприємстві, вдосконалення діяльності компанії у реалізації пріоритетних напрямків інноваційної продукції [51].

Оцінка конкурентного потенціалу збагачених пластівців. Оскільки цей продукт є продуктом для здоров'я та масового споживання, він є більш конкурентоспроможним, ніж звичайні зерна. За оцінкою конкурентного потенціалу, він належить II. Рівень якості.

4.3. Заходи з охорони довкілля та екологізації харчових продуктів.

Рациональне перероблення вторинних ресурсів як побічної сировини при отриманні цільового продукту

Охорона навколишнього середовища - одна з найважливіших проблем, з якими стикається людство.

З року в рік екологічна ситуація в нашій країні погіршується, що часто є наслідком антропогенної діяльності. Екологи виділяють вісім основних екологічних проблем: погана якість води, забруднення повітря, деградація

грунту, вирубка лісів, небезпечні геологічні процеси, військові об'єкти, Чорнобильська катастрофа, побутові та промислові відходи.

Рекомендовані заходи щодо зменшення кількості забруднюючих речовин у стічних водах:

- Повинні бути передбачені приміщення для миття демонтованих резервуарів та можливість повторного використання миючих засобів.
- Будівництво перевантажувальних заводів повинно бути забезпечене для досягнення стічних вод до граничних граничних концентрацій.
- Максимальне зниження витрат через витоки на всіх лініях технологічних процесів і трубопроводів.
- Зливна дощова вода та розплав повинні бути належним чином злиті.
- Перед скиданням у міську каналізацію стічні води пекарні повинні бути механічно очищені просіванням. Окрім водорозчинних речовин, промислові стічні води містять також нерозчинні частинки з різною дисперсією.

Очищення стічних вод проводиться біологічно за допомогою мікроорганізмів синьо-зелених водоростей, розміщених на шахтних дисках. Завдяки активності мікроорганізмів у середовищі стічних вод якість очисних споруд дала бажані результати [53].

Основними видами відходів, що утворюються в компанії, є: дрібні будівельні відходи, побутові відходи, сміттєзвалища, деревні відходи, картонні та паперові відходи, брукт та нерудні відходи, люмінесцентні лампи, відпрацьоване масло, акумулятори та зношені автомобільні шини.

Всі промислові відходи сортуються за видами, зберігаються відповідно до сагітальних стандартів на території компанії та направляються на звалища для утилізації та захоронення.

При виконанні технологічних процесів у виробництві та переробці харчових продуктів пари та пил потрапляють у навколишнє середовище, утворюється радіація та відбувається забруднення теплом та шумом.

Більшість підприємств галузі використовують морально та фізично застаріле екологічне обладнання, використовуючи старі технології, що призводить до

забруднення навколишнього середовища. Як результат, виробництво продуктів харчування передбачає утворення рідких, газоподібних та твердих відходів, забруднення гідросфери, атмосфери та ґрунту, споживання значної кількості води, що призводить до скидів забруднених стічних вод у поля фільтрації, відкладень та водойм. без необхідного лікування [54].

Раціональна переробка вторинної сировини

Ці питання особливо важливі для раціонального використання природних ресурсів та охорони навколишнього середовища і потребують негайного вирішення. Велика кількість харчових відходів є насамперед потенційною вторинною сировиною.

На переробку сільськогосподарської сировини за призначенням зазвичай витрачається до 30% ресурсів, а інша сировина (до 70%) передається у відходи, які, як правило, є вторинними джерелами.

Висівки - це відходи переробних підприємств агропромислового комплексу. Вони мають високий вміст клітковини, тому є цінним джерелом харчових волокон. Технологія вилучення харчових волокон із сировини включає виведення антинутрієнтів (трав), таких як глікозиди, алкалоїди та високомолекулярні речовини (крохмаль із пшеничних висівок, кукурудзяна каша), зменшення мінеральної солі (рисові плівки, пшоно) [55].

Для отримання ВВ із вторинних продуктів переробки зерна М. С. Дудкін запропонував технологію вилучення харчових волокон із висівок, яка показана на рис.4.2.

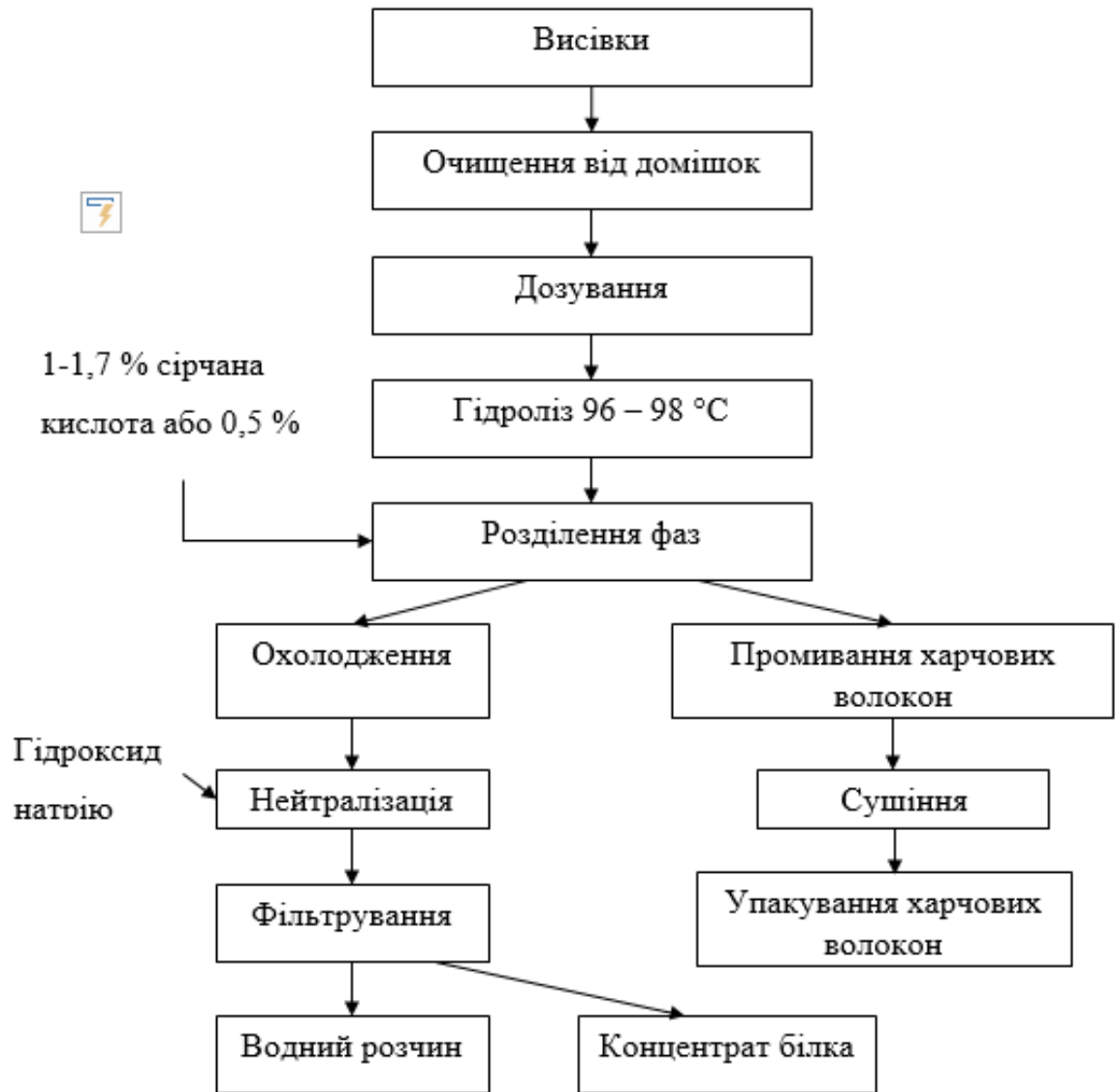


Рис. 4.2. Принципова технологічна схема раціонального перероблення вторинних сировинних ресурсів

Висновки за розділом

В даному розділі наведено схему технологічних, організаційних та економічних аспектів діяльності інноваційного харчового підприємства з виробництва збагачених пластівців оздоровчого призначення.

Важливими елементами ефективності інноваційного харчового підприємства являються: інноваційний потенціал (сукупність висококваліфікованих кадрів, фінансово-економічних можливостей, які потрібні для забезпечення діяльності підприємства); та інноваційна культура (як самостійний елемент і як складова інноваційного потенціалу).

Оскільки, дані збагачені пластівці є оздоровчими та для масового споживання, то їх конкурентоспроможність знаходиться вище ніж у звичайних пластівців.

Для збагачення пластівців ми використовуємо сочевицю та насіння льону. В ході попередньої підготовки рецептурних складових, ми отримуємо висівки, які доцільно переробляти для отримання харчових волокон.

Таким чином ми можемо вдосконалити технологію та підвести втрати сировини до мінімуму.

РОЗДІЛ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нових оздоровчих пластівців

Наш винахід відноситься до зернової промисловості і може бути використаний при виробництві збагачених пластівців.

Нами відомий спосіб виготовлення пластівців із злакових культур, який має попередню обробку сировини ІЧ-випромінюванням, замочування, пророщування до максимального накопичення біологічно активних мікронутрієнтів, сушіння ІЧ-випромінюванням до вологості 18-20 % протягом 88-120 с з дискретною зміною щільності променистого потоку від 81 кВт/м до 8 кВт/м рівними циклами з температурою зерна 100-102 °С, а згодом плющення і досушування. [Патент № 2464813 RU, Спосіб получения хлопьев из пророщенных злаковых культур / Рахматуллина Ю. Р., Андреева А. А., Елькин И. Н. Опубл.: 27.10.2012] [56]. Видимі недоліками цього способу виробництва є використання складного апаратного процесу та збереження мінімальної кількості корисних речовин у зв'язку з прогріванням зерна до температури 100-102 °С.

Головним завданням даного винаходу є удосконалення технології виробництва пластівців, а також покращення фізіологічних та біологічних показників пластівців, шляхом збагачення злакових пластівців джерелами функціональних інгредієнтів, а саме сочевицею та насінням льону.

Дане завдання ми вирішили шляхом зміни технологічного процесу підготовки злакових культур перед плющенням.

Збагачені пластівці мають рецептурний склад у таких співвідношеннях, %:

Ячмінь	25
Овес	25
Пшениця	25

Сочевиця	18
Насіння льону	7

Завдяки збагаченню пластівців сочевицею та насінням льону, ми спостерігаємо зростання харчової цінності. Спостерігаючи за розрахунковими даними, ми можемо впевнено сказати, що наші пластівці належать до функціональних харчових продуктів, так-як інтегральний скор білку – 23,36%, вуглеводів – 21,79%, вітаміну Е – 15,02%, вітаміну РР – 33,60%, вітамінів групи В, а саме В₁ – 42,59%, В₂ – 11,27%, В₅ – 17,54%, В₆ – 21,01%, калію – 25,28%, магнію – 38,24%, заліза – 34,88%.

Згідно з розрахунків, коефіцієнт утилітарності 1,093 та лише 3,365 г білку використовується нераціонально. Тріада НАК становить 1:3,437:2,369, при нормі 1:3:3.

В сепараторах для відділення дрібних частин сочевиці використовують сита для просіювання з діаметром 4мм.

Пропарювання полегшує процес плющення. Ми пропарюємо сочевицю паром протягом $\tau=10-15$ хв, та тиском $p=0,5-1$ ат, що значно пришвидшує процес.

Для роликів машин відстань встановлюється між 0,3-0,5 мм. Цим досягається рівна ступінь рівності. Присутність подрібненого зерна в пластівцях не допускається (триває процес сортування).

Після сплющення пластівці доставляються для перемішування, а також додається насіння льону, яке попередньо просівається і не містить домішок.

Після вирівнювання пластівці направляються для термічного висихання пластівців при м'якій температурі - 55 - 60 ° С до вологості 12 - 14%. Ця обробка видаляє надлишок вологи і комплекс біологічно активних речовин практично не руйнується.

Пропарювання полегшує процес плющення. Ми пропарюємо сочевицю паром протягом $\tau=10-15$ хв, та тиском $p=0,5-1$ ат, що значно пришвидшує процес.

Для роликкових машин відстань встановлюється між 0,3-0,5 мм. Цим досягається рівна ступінь рівності. Присутність подрібненого зерна в пластівцях не допускається (триває процес сортування).

Після сплющення пластівці доставляються для перемішування, а також додається насіння льону, яке попередньо просівається і не містить домішок.

Після вирівнювання пластівці направляються для термічного висихання пластівців при м'якій температурі - 55 - 60 ° С до вологості 12 - 14%. Ця обробка видаляє надлишок вологи і комплекс біологічно активних речовин практично не руйнується.

Після висихання обов'язково охолоджуйте до кімнатної температури ($t = 15-18^{\circ}$). Після охолодження наші збагачені пластівці розфасовують у контейнери по 500 г та відправляють на зберігання та продаж (6 місяців) [36,37,38].

Збагачені пластівці, отримані новим способом виробництва, мають найкращі органолептичні та біологічні показники.

Загальні висновки

Зернові пластівці є хорошою основою для збагачення, оскільки вони користуються високим попитом і є багатим джерелом нутрієнтів.

Основою для виробництва збагачених пластівців оздоровчого призначення є злакові пластівці, а саме вівсяні, ячмінні та пшеничні. В ролі джерел функціональних інгредієнтів було обрано: сочевицю та насіння льону.

За допомогою методу конструювання, було встановлено оптимальну рецептуру збагачених пластівців, до складу якої входять: ячмінь – 25%, овес – 25%, пшениця – 25%, сочевиця – 18%, насіння льону – 7%.

Завдяки збагаченню пластівців сочевицею та насінням льону, ми спостерігаємо зростання харчової цінності. Спостерігаючи за розрахунковими даними, ми можемо впевнено сказати, що наші пластівці належать до функціональних харчових продуктів, так-як інтегральний скор білку – 23,36%, вуглеводів – 21,79%, вітаміну РР – 33,60%, вітамінів групи В, а саме В₁ – 42,59%, В₂ – 11,27%, В₅ – 17,54%, В₆ – 21,01%, калію – 25,28%, магнію – 38,24%, заліза – 34,88%.

Згідно з розрахунків, коефіцієнт утилітарності 1,093 та лише 3,365 г білку використовується нераціонально. Тріада НАК становить 1:3,437:2,369, при нормі 1:3:3.

Розроблені збагачені пластівці мають оздоровчі властивості і можуть бути рекомендовані до всіх верств населення.

Головним завданням даного винаходу є удосконалення технології виробництва пластівців, а також покращення фізіологічних та біологічних показників пластівців, шляхом збагачення злакових пластівців джерелами функціональних інгредієнтів, а саме сочевицею та насінням льону.

Дане завдання ми вирішили шляхом зміни технологічного процесу підготовки злакових культур перед плющенням.

Важливими елементами ефективності інноваційного харчового підприємства являються: інноваційний потенціал (сукупність висококваліфікованих кадрів, фінансово-економічних можливостей, які потрібні для забезпечення діяльності підприємства); та інноваційна культура (як самостійний елемент і як складова інноваційного потенціалу).

Оскільки, дані збагачені пластівці є оздоровчими та для масового споживання, то їх конкурентоспроможність знаходиться вище ніж у звичайних пластівців.

Для збагачення пластівців ми використовуємо сочевицю та насіння льону. В ході попередньої підготовки рецептурних складових, ми отримуємо висівки, які доцільно переробляти для отримання харчових волокон.

Таким чином ми можемо вдосконалити технологію та підвести втрати сировини до мінімуму.

Розроблені збагачені пластівці мають оздоровчі властивості і можуть бути рекомендовані до всіх верств населення.

У **сочевиці** багато білка і мало жиру. Він багатий поживними речовинами, включаючи вітаміни та мікроелементи, містить антиоксиданти, які уповільнюють процеси старіння. Сочевиця містить удвічі більше цільнозернового білка. Якість білка також дуже важлива, особливо для росту та розвитку. Сочевиця забезпечує організм біофлавоноїдами - активними рослинними інгредієнтами, що знижують рівень холестерину та цукру в крові, підвищують імунітет. Сочевиця містить такі важливі елементи, як залізо, калій, магній і цинк. Він також багатий вітамінами групи В, включаючи тіамін, фолієву кислоту та нікотинову кислоту. Він містить значну кількість складних вуглеводів і клітковини, тому засвоюється повільніше. Сочевиця не тільки змушує вас почуватися ситими, але й допомагає стабілізувати рівень цукру в крові та інсуліну, згладжуючи верхівки після їжі. Тому бобові показані при цукровому діабеті, а їх здатність підвищувати чутливість до інсуліну корисна в боротьбі з ожирінням.

Льон - це неперевершений харчовий продукт з високою біологічною цінністю, який використовується як у лікувальних цілях, так і в їжу.

Насіння містять вітаміни E, D, B₂, B₃, B₄, B₅, B₆, B₉, β-каротин, мінерали, токофероли, мікро- та мікроелементи, такі як кальцій, калій, залізо, магній, цинк, селен, алюміній, марганець, хром, нікель, мідь, бор, йод та ін. Насіння містять вуглеводи - 12-26%, ефірні олії 35-45%, багаті ненасиченими жирними кислотами, слизові оболонки - 12%, білки - 20-33%, органічні кислоти, ферменти. Саджанці льону містять до 1,5% глікозиду лінамарину.

Льон є лідером за вмістом найпотужніших антиоксидантів - лігнанів, які мають противірусну та антибактеріальну дію, що уповільнює розвиток злоякісних утворень та запобігає процесам старіння. Щоденне вживання лігнану в лляному насінні може покращити рівень цукру в крові.

Високий вміст клітковини забезпечує посилену перистальтику кишечника, зменшує ризик запорів, прискорює виведення надлишку холестерину. Завдяки цій особливості насіння льону також успішно застосовуються для схуднення.

Льняне насіння містить полісахариди з обволікаючими, заспокійливими властивостями, що важливо при лікуванні виразки шлунку та гастриту.

Також це потужний природний сорбент, який за своїми властивостями не поступається активованому вугіллю, виводить токсини та радіонукліди з організму.

Важливими елементами ефективності інноваційного харчового підприємства являються: інноваційний потенціал (сукупність висококваліфікованих кадрів, фінансово-економічних можливостей, які потрібні для забезпечення діяльності підприємства); та інноваційна культура (як самостійний елемент і як складова інноваційного потенціалу).

Оскільки, дані збагачені пластівці є оздоровчими та для масового споживання, то їх конкурентоспроможність знаходиться вище ніж у звичайних пластівців.

Для збагачення пластівців ми використовуємо сочевицю та насіння льону. В ході попередньої підготовки рецептурних складових, ми отримуємо висівки, які доцільно переробляти для отримання харчових волокон.

Таким чином ми можемо вдосконалити технологію та підвести втрати сировини до мінімуму.

Список використаних джерел

1. Сімахіна Г. О. Інноваційні технології та продукти. Оздоровче харчування. методичні вказівки. Київ. НУХТ. 2011. 40 с.
2. Дуденко Н. В., Павлоцька Л.Ф. Фізіологія харчування. Харків: НВФ «Студцентр». 2010 р. 392 с.
3. Українець А. І., Сімахіна Г. О. Технологія оздоровчих харчових продуктів. Київ: НУХТ, 2009. 310 с.
4. Сімахіна Г. О., Ярош К. В. Функціональні продукти та інгредієнти у вирішенні сучасних проблем здоров'я. *Нові ідеї в харчовій науці - нові продукти харчовій промисловості: міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю Національного університету харчових технології.* (Київ 21 лютого 2014 р.). Київ: НУХТ, 2014. С. 43.
5. Смоляр В. І. Фізіологія та гігієна харчування. Київ: Здоров'я, 2000. 336 с.
6. Капрельянц Л.В., Іоргачова К.Г. Функціональні продукти. Одеса: Друк, 2003. 312 с.
7. Олексієнко Я. І., Шахматова В. А., Верещагіна О. П. Харчування та його вплив на здоров'я людини: навчально-методичний посібник. Черкаси: ПП Чабаненко Ю. А., 2014. 42 с.
8. Українець А. І., Сімахіна Г. О. Інноваційні технології та продукти. Оздоровче харчування: навч. посіб. Київ: НУХТ, 2010. 11-19 с.
9. Шемета О.О., Дожук К.М. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя. *Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. Серія «Ліки України».* Київ. 2015. №1 (186). С. 24 – 27.
10. Про схвалення проекту Концепції Державної науково-технічної програми «Біофортифікація та функціональні продукти на основі рослинної сировини на 2012-2016 роки». URL:<http://www.zakon-i-normativ.info//component/lica/?href=0&view=text&base=1&id=6470> (дата звернення 23.01.2021)

11. Сімахіна, Г. О. Інновації у технологіях оздоровчих продуктів. *Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції – основні засади її конкурентоздатності: матеріали III Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конф.* (Київ 9 вересня 2014 р.). Київ, 2014. С. 58-59.
12. Цимбалиста Н. В., Давиденко Н. В. Стан фактичного харчування населення та аліментарне обумовлена захворюваність. *Проблеми харчування.* 2008. № 1-2. С. 32-35.
13. Кручаниця М. І., Миронюк І.С. Основи харчування. Підручник. Ужгород, 2006. 252 с.
14. Райчук Н.М., Подобій О.В., Конструювання зернових хлібців збалансованого нутрієнтного складу. *Національний університет харчових технологій. Серія «Технологии Хлебопечения».* Київ. №6 (183) Іюнь 2014. С. 61-65.
15. Гореликова Л. А., Маюрникова Л. А. Современные подходы к разработке и товароведной оценке пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми микронутриентами. 2005. 164 с.
16. Вашека О. М., Рашевська. Т. О. Перспектива використання рослинних харчових добавок для виробництва молочних продуктів функціонального призначення. *Продукты и ингредиенты.* 2005. №11. С. 61–62.
17. Базалій В. О. Рослинництво. Зернові продукти. Харків, 2002. 213 с.
18. Шутенко Є.А. Технологія круп'яного виробництва. Київ, 2010. 272 с.
19. Пузік Л.М., Пузік В.К.. Технологія зберігання і переробки зерна: навч. посіб. Харків: ХНАУ, 2013. 312 с.
20. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножка М. А. Рослинництво. Підручник. Київ, 2001. 591 с.

21. Пащенко Л.П. Характеристика семян льна и их применение в производстве продуктов питания. Хранение и переработка сельхозсырья. 2004. С 56–57.
22. Скурихин И. М. Химический состав пищевых продуктов. Книга 1. Москва: Агропромизат. 1987 р. 224 с.
23. Подпратов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. Київ. Аграрна освіта. 2014. 393 с.
24. ДСТУ 4634:2006. Концентрати харчові сніданки сухі пластівці круп'яні. Київ, 2007. 15 с.
25. ГОСТ Р 54014-2010. Продукты пищевые функциональные. Определение растворимых и нерастворимых пищевых волокон ферментативно-гравиметрическим методом. Москва, 2010. 19 с.
26. ДСТУ 7698:2015 Крупи вівсяні. Технічні умови. Київ, 2016. 12 с.
27. ДСТУ 4250:2003. Продукти з меленого зерна визначання кислотного числа. Київ, 2004. 15 с.
28. ДСТУ ГОСТ 29144:2009 (ИСО 711-85). Зерно и зернопродукты. Определение влажности (базовый контрольный метод) Київ, 2009. 17 с.
29. ДСТУ ISO 10565:2003 Насіння олійних культур. Одночасне визначання вмісту олії та вологи. Метод спектрометрії з використанням імпульсного ядерного магнітного резонансу. 2007, 30 с.
30. Жемела Г.П., Шеманьов В.І., Олексик О.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Полтава, 2003. 420 с.
31. Рекомендації щодо зберігання насіння сільськогосподарських культур: веб-сайт. URL: horodenkarda.gov.ua/rekomendatsiyi-shhodo-zberigannya-nasinnya-silskogospodarskih-kultur (дата звернення 13.01.2021 р.).
32. ДСТУ 4967:2008 Насіння льону. Технічні умови. Київ 2010. 12 С.

33. Іванова В.Д. Хімія та фармакогнозія рослин: лабораторний практикум для студентів за напрямом підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної форми навчання. Київ: НУХТ, 2013. 101 с.

34. Оттавей П.Б. Обогащение пищевых продуктов и биологически активные добавки: технология, безопасность и нормативная база. Санкт-Петербург. 2010. 312 с.

35. Сорочан О.О., Штеменко Н.І. Методи аналізу амінокислот. Навчально-методичний посібник. Дніпро. 2005. 57 с.

36. Егоров Г.А., Петренко Т.И. Технология муки и крупы: учебник. Москва. 1999. 178 – 180 с.

37. Бажай-Жежерун С.А., Береза-Кіндзерська Л.В., Тогачинська О.В. Перероблення зерна на пластівці підвищеної біологічної цінності. Internationalresearchandpracticeconference «Modernmethods, innovations, andexperienceofpracticalapplication in the field of technical sciences», December 27-28, 2017, Radom Academy of Economics, Radom, Republic of Poland. 223 p. —Section. Food industry P. 184-186.

38. Бажай-Жежерун С.А., Береза-Кіндзерська Л.В., Тогачинська Л.В. Пластівці підвищеної харчової цінності на основі біологічно активованого зерна. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія «Технічні науки»*. 2018. Том 29(68), №1. С.19-24.

39. Точкова, О. В. Оптимізація технологічних процесів в галузі [Електронний ресурс] : курс лекцій для студентів спец. 7.05170107, 8.05170107 «Технології зберігання, консервування та переробки плодів і овочів» денної та заочної форми навчання– К.: НУХТ, 2015. – 70 с.

40. Карлаш Ю. В. Оптимізація технологічних процесів в галузі. Київ. НУХТ, 2013. 120 с.

41. Михальські Т., Ліліє Ф. Управління якістю у харчовій промисловості із врахуванням європейського харчового кодексу і міжнародно визнаних стандартів. Львів. 2006. 321 с.

42. Бочарова О.В. НАССР і системи управління безпечністю харчової продукції. Київ. 2016. 376 с.
43. Мейес Т., Мортимор Т. Эффективное внедрение НАССР. Учимся на опыте других. Москва: Профессия., 2005. 288 с.
44. Федонін О.С., Репіна І.М., Олексик О.І. Потенціал підприємства: формування та оцінка: навчальний посібник. Київ:КНЕУ, 2003. 316 с.
45. Сімахіна Г. О., Стеценко Н. О., Науменко Н.В. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної магістерської роботи: для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення» денної та заочної форм навчання Київ: НУХТ. 2013. С. 150.
46. Українець А.І., Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Перспективні технологічні процеси виробництва нових продуктів та дієтичних добавок: навчальний посібник. Київ: НУХТ, 2018. 335 с.
47. Капрелянц Л.В., Іоргачова К.Г. Функціональні продукти: монографія. Одеса: Друк, 2003. 312 с.
48. Іванілов О.С., Таряник О.М. Інноваційний потенціал підприємства. Економіка, фінанси, право. №12. 2004. С. 5-7.
49. Николаев А. Инновационное развитие и инновационная культура. Проблемы теории и практики управления. №5. 2011. С.18-22.
50. Биконя С. Інноваційна культура – умова реалізації інноваційної політики. Персонал. 2006. № 4. С.32-39.
51. Дудар Т. Г., Мельниченко В. В. Інноваційний менеджмент: навч. посіб. – Тернопіль: «Економічна думка», 2008. – 250 с.
52. Яцик А.В. Екологічна ситуація в Україні і шляхи її поліпшення. Київ: Оріяни. 2003. 84 с.
53. Селезньова Ю.А., Ржесік К. А., Брюшков Р. В. Промислова екологія харчових виробництв: підручник. Донецьк: Дон НУЕТ, 2010. 190 с.
54. Запольський А.К., Українець А.І. Екологізація харчових виробництв: підручник. Київ: Вища школа. 2005. 423 с.

55. Гуць В. С., Топчій О. А., Неліна К. П. Раціональне використання вторинних сировинних ресурсів молочної і зернопереробної промисловості. Наукові праці НУХТ. 2005. №4. С. 13-15.

56. Способ получения хлопьев из пророщенных злаковых культур: пат. Україна № 2464813 опубл. 27.10.2012. Рахматуллина Ю. Р., Андреева А. А., Елькин И. Н. 4 с.