

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 635.1/.8-027.38:613.2-021.414

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

« ____ » _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

В.о. завідувача кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів

_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« ____ » _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Удосконалення технології овочевих січених напівфабрикатів з
підвищеною харчовою цінністю»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Нутріціологія»

Орієнтація освітньої програми освітньо-наукова

Гарант освітньої програми

к.т.н., доцент

_____ Людмила ТИЩЕНКО

Керівник магістерської роботи

к.т.н., доцент

_____ Ігор УСТИМЕНКО

Виконала

_____ Марина ХОДАКІВСЬКА

КИЇВ – 2025

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

в.о. завідувача кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів,
кандидат технічних наук
Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« _____ » _____ 202__ р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТЦІ
Ходаківській Марині Миколаївні**

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: «Нутриціологія»

Орієнтація освітньої програма – Освітньо-наукова програма

Тема магістерської роботи: «Удосконалення технології овочевих січених напівфабрикатів з підвищеною харчовою цінністю»

затверджена наказом ректора НУБіП України від «17» січня 2024 р. № 52
“С”

Термін подання завершеної роботи на кафедру «10» червня 2025 р.

Вихідні дані до магістерської роботи:

овочеві напівфабрикати, харчова цінність, псиліум, інтегральний скор, борошно конопляне

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Аналіз сучасного асортименту овочевих котлет

Характеристика традиційної сировини для виробництва овочевих котлет

Шляхи підвищення харчової цінності овочевих котлет

Удосконалення технології овочевих котлет

Дата видачі завдання «14» квітня 2024 р.

Керівник магістерської роботи _____ **Ігор УСТИМЕНКО**

Завдання прийняла до виконання _____ **Марина ХОДАКІВСЬКА**

РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел, виконана на 57 сторінках, ілюстрована 30 таблицями, 6 рисунками, та містить 49 бібліографічних джерел.

Мета магістерської роботи – удосконалення технології овочевих січених напівфабрикатів шляхом використання нетрадиційної рослинної сировини.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми наукового дослідження, окреслено мету, визначено завдання, об'єкт і предмет дослідження.

У **першому розділі** магістерської роботи розглянуто теоретичні підходи до вибору функціональних інгредієнтів з метою підвищення харчової та біологічної цінності овочевих котлет. Проаналізовано властивості перспективних компонентів рослинного походження, зокрема амаранту, псиліуму, конопляного борошна та інших функціональних інгредієнтів, які здатні покращити нутрієнтний склад, структуру та функціональні властивості готового продукту.

У **другому розділі** наведено характеристику методів, використаних у процесі експериментальних досліджень. Визначено основні параметри оцінювання якості дослідних зразків та обґрунтовано доцільність обраних методик.

У **третьому розділі** представлено результати розробки трьох варіантів рецептур овочевих котлет з підвищеною харчовою цінністю. Запропоновано технологічні схеми їх виробництва, проведено порівняльну оцінку органолептичних та фізико-хімічних показників дослідних зразків, а також визначено оптимальний варіант з огляду на збалансованість складу та споживчі характеристики.

Ключові слова: овочеві січені напівфабрикати, псиліум, амарант, асафетида, сіль морська, борошно конопляне, харчова цінність.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СІЧЕНИХ ОВОЧЕВИХ НАПІВФАБРИКАТІВ	7
1.1 Аналіз сучасного асортименту овочевих котлет	7
1.2 Характеристика традиційної сировини для виробництва овочевих котлет	13
1.3 Шляхи підвищення харчової цінності овочевих котлет	18
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
2.1 Матеріали досліджень	28
2.2 Методи досліджень	28
РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СІЧЕНИХ ОВОЧЕВИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕТРАДИЦІЙНОЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СИРОВИНИ	32
3.1 Обґрунтування удосконалення рецептур січених овочевих напівфабрикатів	32
3.2 Опис технології нових видів січених овочевих напівфабрикатів ..	48
3.3 Економічна ефективність досліджень	54
ВИСНОВКИ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	58
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Актуальність теми. Ми живемо в такому часі, де кожен наш день пролітає із шаленою швидкістю. Через швидкоплинність днів та брак часу наш раціон харчування стає бідним та неповноцінним на важливі, необхідні корисні речовини. У багатьох із нас відсутнє повноцінне харчування, через недостатчу у споживанні харчових речовин: вітамінів, макро і мікроелементів, повноцінних білків, а також нераціональне їх співвідношення.

Але водночас із швидким темпом життя та проблемою з раціоном харчування, в останні роки зріс інтерес споживачів саме до повноцінних видів натуральної сировини і харчових продуктів. Люди все більше починають цікавитись тим, що вони їдять, а особливо якістю інгредієнтів та їх впливу на організм. Овочі і кулінарна продукція з овочів з давніх часів відомі, як джерело незамінних вітамінів, мікроелементів та клітковини, яка необхідна нашому організму для здорового процесу травлення та виведення токсинів. Як відомо, за даними експертів, наше здоров'я залежить, перш за все, від способу життя, однією з визначальних складових якого є харчування. Тому важливим сучасним завданням є забезпечення українців продуктами, які мають збалансований склад, задані функціональні властивості та є сприятливими для корекції їх харчових раціонів.

Серед різноманіття комбінованих продуктів особливий інтерес викликають овочеві котлети, корегування складу яких шляхом введення рослинних добавок дозволяє розширити споживання нетрадиційної рослинної сировини в харчуванні у вигляді традиційних для споживачів кулінарних виробів. Тому, оцінка удосконалення технології виробництва овочевих котлет та розроблення їх нових видів підвищеної біологічної цінності є актуальними.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є удосконалення технології овочевих січених напівфабрикатів шляхом використання нетрадиційної рослинної сировини.

Відповідно до поставленої мети вирішувались наступні завдання:

- провести аналіз наукової літератури щодо сучасних підходів до виробництва функціональних харчових продуктів;
- удосконалити і розробити рецептури овочевих котлет із використанням таких функціональних інгредієнтів, як: псиліум, еструдовані амарантові кульки, борошно амарантове та конопляне, спеція «Асафетида», сіль морська, олія конопляна та оливкова;
- визначити масову частку жиру, білка, вуглеводів та харчових волокон у дослідних зразках;
- надати органолептичну оцінку дослідним зразкам та побудувати профілограму;
- визначити вплив функціональних інгредієнтів на якість та харчову цінність готових котлет;
- розробити технологічну схему виробництва функціональних овочевих котлет;
- розрахувати економічну ефективність досліджень.

Об'єкт дослідження – технологія овочевих котлет.

Предмет дослідження – модельні зразки овочевих котлет, їх органолептичні, фізико-хімічні показники якості.

Методи дослідження: загальноприйняті і стандартизовані аналітичні, органолептичні, фізико-хімічні методи; методи статистично-математичної обробки експериментальних даних із використанням сучасних приладів і комп'ютерних технологій.

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів досліджень удосконалено технологію овочевих котлет функціонального призначення.

Апробація роботи. Ходаківська М.М., Устименко І.М. Обґрунтування використання асафетиди в технології овочевих котлет. Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: збірник праць за підсумками XII Міжнародної наук.-практ. конф. вчених, аспірантів і студентів, м. Київ, 18–19 квіт. 2024 р. / Нац. ун-т біоресурсів та природокористуванні України, Ф-т харч. техн. та упр. якістю прод. АПК. Київ, 2024. С. 460.

Структура магістерської роботи. Робота викладена на 57 сторінках, складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел із 49 найменувань, у тому числі 23 закордонних. Робота містить 6 рисунків та 27 таблиць.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СІЧЕНИХ ОВОЧЕВИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

1.1 Аналіз сучасного асортименту овочевих котлет

Страви з овочів – є важливим джерелом вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин, органічних кислот, які необхідні для організму людини.

Важливість овочів полягає в тому, що вони відіграють значну роль у харчуванні людини. Деякі з овочів багаті на клітковину, яка є важливим компонентом у харчуванні людини. У технології харчування овочі широко використовуються у приготуванні перших та других страв.

Такі речовини, як клітковина та пектин, що містяться в овочах, посилюють перистальтику кишечника, а також сприяють виділенню травного соку, нормалізації жирового обміну і виведенню з організму холестерину. Через це страви з овочів необхідно споживати для профілактики і лікування атеросклерозу. Пектин характеризується бактерицидною дією, а саме стримує розвиток гнильних бактерій. Смакові й ароматичні речовини, барвники, які містяться в овочах, підвищують апетит.

Все більшої популярності сьогодні набувають такі страви з овочів, як овочеві котлети. Особливість цієї страви полягає в тому, що вона може бути як гарним гарніром, так і відмінною самостійною стравою.

«Овочева котлета» – це приємна комбінація овочевих сумішей, яка служить однією з найкращих закусок до чаю або вечірньої закуски. Подавайте ці котлети з будь-яким чатні або соусом на вибір, або супроводжуйте сальсою або іншими делікатесами, і вони, безсумнівно, стануть пробкою у вашій партії. Найкраща частина, цей рецепт дозволяє добити всю невелику кількість овочів, які лежали у вашому холодильнику кілька днів, оскільки ви можете використовувати будь-який овоч на вибір,

будь то... гриби, картопля, капуста, стручковий перець, морква, буряк, квасоля тощо [1].

Також овочеві котлети можна класифікувати на такі види: веганські (виготовлені із інгредієнтів не тваринного походження) та вегетаріанські (містить нем'ясні інгредієнти, такі як яйця, м'який і сироватковий білок). Ці продукти виготовляються з використанням білків нетваринного походження, отриманих із сої, гороху, сочевиці, пшениці або грибів, рослинних олій, крохмалів, барвників/ароматизаторів і спецій, щоб забезпечити відчуття, схоже на м'ясо [2].

Споживачі, вегани чи ні, стикаються з дилемою вибору продукту, який може задовольнити їхній стиль харчування та харчові очікування. Маркування харчової цінності може бути способом для споживачів порівняти вегетаріанські та тваринні продукти та вибрати найкращий варіант. Окрім етичних факторів, споживачі часто вважають, що веганські продукти є більш поживними та здоровішими, ніж їхні традиційні аналоги [3].

Овочеві котлети – це ті вироби, які шанують в усіх куточках земної кулі. Відомо багато рецептур, які відрізняються сировинним складом, наповнювачем, ароматичними та смаковими компонентами. Тому ми вирішили проаналізувати одні з найпоширеніших та найуживаніших рецептів сьогодення котлет з овочів.

Котлети з сочевиці з горохом. Котлети з сочевиці з горохом стануть чудовою заміною м'ясному варіанту, для тих, хто не їсть м'ясо або дотримується посту [4].

Таблиця 1.1 – Склад страви «котлети з сочевиці з горохом» [4]

Інгредієнти (4 порції):	Кількість
Сочевиця (зелена)	150г
Зелений горошок (заморожений)	150г
Картопля (відварена без шкірки)	300г
Цибуля ріпчаста	1 шт.
Морква	1шт.
Кмин (мелений)	1 дрібка
Соняшникова олія	1 ст. л.
Панірувальні сухарі	4 ст. л.
Сіль та перець	За смаком

Бурякові котлетки. Бурякові котлетки з горішками та кінзою – це дивовижно смачна страва, яка народилася у процесі приготування відомої грузинської закуски пхалі. Котлетки готуються із додаванням панірувальних сухарів, які заміняють яйця [5].

Таблиця 1.2 – Склад страви «бурякові котлетки» [5]

Інгредієнти (4 порції):	Кількість
Буряк варений	500г
Волоські горіхи	250г
Цибуля червона ріпчаста	2 шт.
Панірувальні сухарі	1 склянка
Кінза, пучок	1шт.
Приправа «Хмелі-сунелі»	2 ч. л.
Часник, зубчики	5 шт.
Сіль	За смаком
Перець червоний гострий	За смаком
Олія	–

Картопляні котлетки. Бюджетний рецепт картопляних котлет має всього 2 основних інгредієнти – картоплю й панірувальні сухарі, також додатково знадобляться сіль, спеції до смаку й олія. Це вдала вечеря, яку можна збагатити різними соусами [6].

Таблиця 1.3 – Склад страви «картопляні котлетки» [6]

Інгредієнти (4 порції):	Кількість
Картопля	1 кг
Панірувальні сухарі	1,5 склянки
Сіль	За смаком
Перець чорний мелений	За смаком
Олія	–

Котлетки з черемшею. Весняний рецепт котлет з відварної картоплі, яка, завдяки додаванню черемші наповниться приємним часниковим смаком. Використання яєць не передбачається, але певна кількість панірувальних сухарів міцно скріплять фарш. Подавайте котлетки із пікантним салатом зі свіжими огірками й морквою [7].

Таблиця 1.4 – Склад страви «котлетки з черемшею» [7]

Інгредієнти (4 порції):	Кількість
Картопля	500г
Черемша	50г
Панірувальні сухарі	1 склянка
Сіль	За смаком
Перець чорний мелений	За смаком
Олія	–

Котлетки з броколі. Легкі веганські котлетки з броколі – чудова ідея для дитячого меню. Рецепт передбачає використання панірувальних сухарів й невеликої кількості пшеничного борошна, але основним інгредієнтом виступає капуста броколі. Подають котлети з домашньою пісною сметаною [8].

Таблиця 1.5 – Склад страви «котлетки з броколі» [8]

Інгредієнти (4 порції):	Кількість
Броколі	1 шт.
Цибуля жовта ріпчаста	1 шт.
Панірувальні сухарі	1 склянка
Борошно пшеничне	2 ст.л.
Сіль	За смаком
Перець чорний мелений	За смаком
Олія	–

Котлети з волоських горіхів. Поживні котлети з волоськими горіхами, готуються із додаванням відвареної картоплі, цибулі й часнику. Приємним доповненням до цих смачних котлет стане простий овочевий салат, який можна приготувати з будь-яких свіжих овочів [9].

Таблиця 1.6 – Склад страви «котлети з волоських горіхів» [9]

Інгредієнти (4 порції):	Кількість
Картопля	2 шт.
Хліб житній, скибочки	4 шт.
Волоські горіхи	300г
Цибуля ріпчаста	1 шт.
Часник, зубчики	3 шт.

Борошно пшеничне	60 г
Вода	1 склянка
Копчена паприка	1 ч. л.
Льон, насіння	2 ст. л.
Сіль	1.5 ч. л.
Перець чорний мелений	½ ч. л.
Олія оливкова	3 ст. л.

Морквяні котлети. Морква цілий рік є в наявності та майже завжди всі мають її запас вдома, у холодильнику. Така універсальність спонукає готувати з моркви більше страв [10].

Таблиця 1.7 – Склад страви «морквяні котлети» [10]

Інгредієнти (4 порції):	Кількість
Морква	500-600г
Цибуля ріпчаста	1 шт.
Манка	300г
Яйце	1 шт.
Мелений коріандр	½ ч. л.
Сіль	За смаком
Перець чорний мелений	За смаком
Олія оливкова	50мл

Фалафель. Ці чудові бобові кульки, які прийшли до нас з кухні Близького Сходу, вдало поєднуються із картопляним гарніром й різними соусами й приправами. Подають знаменитий нутовий фалафель разом із запеченою картоплею та індійським чатні з гарбуза і яблук [11].

Таблиця 1.8 – Склад страви «фалафель» [11]

Інгредієнти (4 порції):	Кількість
Нут	225г
Часник, зубчик	2 шт.
Цибуля	½ шт.
Кінза, пучок	100г
М'ята	10г
Зіра	9г
Коріандр мелений	5г
Лимон, цедра	½ шт.
Сіль	12г
Перець чорний мелений	0,5

1.2 Характеристика традиційної сировини для виробництва овочевих котлет

Їжа повинна бути різноманітною, її основними функціями є збуджувати апетит і приносити людині задоволення. Важливе значення у цьому належить саме овочам та повноцінним стравам з них. Вони надають кольоровості, привабливого зовнішнього вигляду страві, збагачують поживними речовинами, збуджують апетит і сприяють кращому засвоєнню в організмі людини. Кожен з овочів, який входить в склад, наприклад овочевих котлет, має свою особливість: хімічний склад, енергетичну цінність та цінні нутрієнти. Найпопулярнішими та найтрадиційнішими овочами, які використовують, як сировину для виготовлення овочевих котлет є: картопля, морква, буряк, бобові культури (соя, сочевиця, нут), броколі, сейтан.

Завдяки хімічному складу овочів визначається їх харчова та біологічна цінність, органолептичні та інші властивості. У таблиці 1.8 наведено

хімічний склад та енергетичну цінність основних представників традиційної сировини для виробництва овочевих котлет.

Таблиця 1.9 – Характеристика хімічного складу та енергетичної цінності овочів [12]

Назва	Вода, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Харчові волокна, г	Енергетична цінність, ккал/100 г
Картопля	78,6	2	0,2	19	1,5	88
Морква	88,2	1	0,22	7,34	3,51	35
Буряк	86	1,57	0,19	9,54	2,53	51
Соя	7	35,9	20	17,5	18,5	428
Сочевиця червона	9	27	1,5	52	6	361
Сочевиця зелена	10,4	22	1	74	3,1	371
Нут	11	20	4,55	50	11,84	358
Броколі	89,7	3,3	0,2	5,7	3	43
Сейтан		55,8	3,5	20,3	-	307

Картопля – цінний продукт харчування. На відміну від інших овочів, у ній порівняно невеликий вміст води (70-87 %), цукрів (0,5-1,3 %) і найвищий – крохмалю (10-25 %). Картопля містить азотисті (1,5-3 %), мінеральні (0,5-2 %) і пектинові (0,1- 0,6 %) речовини, клітковину (0,2-3,5 %), а також повноцінний білок туберин (0,7-2,6 %), який за своїм амінокислотним складом наближається до білка курячого яйця і повністю засвоюється організмом людини, з мінеральних речовин – калій, фосфор, магній, кальцій, натрій, залізо, мідь, цинк та ін. У картоплі невисокий вміст вітамінів, серед яких переважає аскорбінова кислота (17-20%). Проте у зв'язку з високим

споживанням картопля є основним джерелом вітаміну С: 30-80 % добової потреби. Добову потребу у вітаміні С покриває 250 г картоплі. У невеликих кількостях є вітаміни В1 В2, В6, В9, РР, К, Е, каротин [13].

Морква – дуже цінний продукт харчування, оскільки має цілий комплекс вітамінів: С, В1, В2, В6, В12, D, Е, К, Р, РР, пантотенову і фолієву кислоти, велику кількість каротину (до 9мг%), від вмісту якого залежить її колір, а також біологічно активні речовини – фітонциди, мінеральні солі (кобальт, калій, залізо, мідь, фосфор, кальцій, йод, бром та ін.), ферменти, полісахариди (пектини, клітковина), багато цукрів (до 15 %), які легко засвоюються, органічні кислоти, флавоноїди, ефірні олії, що зумовлюють специфічний аромат моркви [13].

Буряки столові містять значну кількість різних цукрів (9% сахарози), мінеральних речовин (солей фосфору, кальцію, магнію, заліза, кобальту), пектину, вітаміни С, В1, В2, РР, фолієву кислоту. Найбільше вітаміну С у свіжій молодій буряковій гичці, яку використовують для приготування борщів [13].

Соя – рослина родини бобових, широко поширений продукт харчування. Містить 39 % білків, 24 % вуглеводів, солі калію, фосфору і кальцію, а також потрібні для організму людини вітаміни А, В, С, D, Е [13].

Сочевиця – однорічна рослина з сімейства бобових, має плоскі зерна з різним забарвленням, легко розварюється і добре засвоюється організмом. Сочевиця містить білків – 24 г, жирів – 1,1 г, вуглеводів – 53,7 г, а також кальцій, калій, магній, фосфор, залізо, марганець, мідь, молібден, бор, йод, кобальт, цинк, вітаміни групи В, фолієва кислота В9, РР, А [13].

Нут – цінна продовольча і кормова культура. Насіння містить до 34 % білка, який за якістю наближається до яєчного. Відносно високий вміст олії (4-7%) значно поліпшує його харчові якості. Вміст вуглеводів - 50-60%, мінеральних речовин - 2-5 , багато вітамінів А, В, В2, В3 В6, С, РР. Коефіцієнт перетравності сягає 80-83%. З нуту виготовляють консерви,

паштет, сурогати кави, халву, готують різні страви. Серед інших зернобобових культур тільки борошно нуту при додаванні 5-15 % до пшеничного не погіршує якості хліба, а навпаки, підвищує його поживну цінність. За десятибальною шкалою індійського вченого К. Р. Пола, нут має загальну харчову цінність 8 балів, сочевиця і соя лише 6, горох - 3, чина - 2 бали. Широко використовують нут в їжу як у жареному, так і у вареному вигляді. Для харчових цілей використовують головним чином сорти з білим насінням [14].

Броколі з часів Стародавнього Риму вважається королевою капусти, оскільки має корисні властивості. До її складу входять вітаміни групи В, вітаміни Е, А, РР, К, С і U. Вітаміну С в броколі міститься більше, ніж у лимонах і апельсинах; а вітамін U, якого в броколі не менше, ніж у спаржі, чудово сприяє загоєнню виразок. Крім вітамінів, броколі містить такі макро- і мікроелементи, такі як калій, кальцій, магній, натрій, марганець, фосфор, залізо, цинк, селен і мідь. Багата броколі на бета-каротин, хлорофіл, клітковину, амінокислоти, білок, що містить ізолейцин і лізин, а також холін і метіонін, що перешкоджають накопиченню в організмі холестерину [15].

Рослинне м'ясо сейтан, особливо популярне серед вегетаріанців. Цей продукт отримують не з текстурованого пшеничного білка, а з пшеничного борошна промиванням тесту. Простота процесу і м'ясоподібних структура одержуваного продукту зробили сейтан надзвичайно популярним спочатку в азіатській кухні, а потім і по всьому світу, особливо серед вегетаріанців, для яких він став першим рослинним видом м'яса. Рослинна м'ясо - відмінна альтернатива будь-яким традиційним м'ясним продуктам, і асортимент в цьому сегменті неухильно зростає завдяки старанням виробників [16].

Штучне м'ясо виготовлене на рослинній основі серед українських споживачів є досить поширеним, на відміну від культивованого та генномодифікованого м'яса, оскільки є значно дешевшим та не потребує особливих умов виробництва. В якості замінників тваринної сировини

виробники альтернативних м'ясних продуктів використовують переважно такі рослинні компоненти з високим вмістом білка: соєвий ізолят (90 г/100 г), сейтан (75 г/100 г), нут (20 г/100 г), сочевицю (25 г/100 г), горох (20 г/100 г), маш (24 г/100 г), насіння коноплі (32 г/100 г), чіа (18 г/100 г), гарбузове насіння (30 г/100 г), неактивні дріжджі (50 г/100 г), зелені водорості (50-70 г/100 г). Асортимент такої продукції стрімко розвивається, як на світовому, так і на українському ринку. На сьогодні в продажі представлені фарші, котлети для бургерів, стейки, нагетси, ковбаси, сосиски тощо [17].

Навіть овочеві котлети вироблені з найтипівішою овочевої сировини варто додати до раціону з низки причин. По-перше, у них міститься велика кількість вітамінів, мінералів, антиоксидантів та інших поживних речовин, які підтримують здоров'я і зміцнюють імунітет. Другою перевагою вважається дійсно низький вміст жиру, адже на відміну від м'ясних вони жодним чином не зашкодять фігурі і в додаток навіть здатні стати заміною традиційній страві для вегетаріанців. Третій та важливий плюс полягає у свободі вибору, оскільки для приготування підійдуть найрізноманітніші овочі залежно від найрізноманітніших смакових уподобань.

Важливою складовою частиною сировини є також і спеції. **Спеції** - це група харчових продуктів з дуже різноманітним складом і дією. Вони є важливою групою харчових продуктів, які мають велике значення в дієтології та харчових технологіях. В основному використовуються для формування сенсорних властивостей їжі в гастрономії, домашній кулінарії та промисловості.

Сіль кухонна – це речовина у вигляді кристаликів, яка містить 97-99 % хлористого натрію і невелику кількість солей кальцію, магнію, калію, які надають їй гігроскопічності, жорсткості й гіркуватого присмаку. Чим менше в солі цих домішок, тим вища її якість. За місцем розташування покладів і способом видобутку розрізняють сіль самосадну (озерну), садну (з морської

води), кам'яну (з надр землі) і виварну (з підземних розчинів). За якістю сіль поділяють на сорти екстра, вищий, I і II [13].

Перець чорний – це висушені недостиглі плоди повзучої тропічної рослини. Гострий аромат і смак перцю залежать від ефірної олії (до 1 %) та алкалоїду піперину (до 9%), що входять до його складу. Плоди перцю мають кулясту форму, зморшкувату поверхню діаметром від 3 до 5мм колір чорний, матовий, з коричневим відтінком; смак гостропекучий. Його випускають у вигляді горошку і меленим. Цініться чорний перець горошком твердий, який тоне у воді, темний [13].

1.3 Шляхи підвищення харчової цінності овочевих котлет

Відомо, що на сьогодні вже у багатьох країнах з'явилися програми по створенню функціональних харчових продуктів. До функціональних продуктів відносяться продукти, які роблять позитивну дію на здоров'я людини при їх регулярному вживанні в ефективних дозах. Крім поживних інгредієнтів вони містять функціональні інгредієнти, які позитивно впливають на організм людини, що допомагає адаптуватися до впливу зовнішнього середовища, запобігати виникненню захворювань і попереджати передчасне старіння [18].

На сьогоднішній день структура харчування населення має суттєві відхилення від формули збалансованого харчування за рівнем споживання білків, у тому числі сірковмісних, що обумовлює формування факторів ризику для розвитку аліментарних і аліментарно залежних захворювань. Для профілактики захворювань, обумовлених дефіцитом білка, перспективним є підвищення його вмісту в овочевих стравах внаслідок комплексного використання харчової сировини та дієтичних добавок підвищеної біологічної цінності. Доцільним є використання харчової комбінаторики при розробленні інноваційних технологій овочевих страв покращеного амінокислотного складу [19].

Використання **пшеничних висівок** при виробництві овочевих котлет.

Керуючись матеріалами досліджень щодо вивчення впливу пшеничних висівок на якість овочевої продукції раціональним дозуванням добавки є 15% від маси основної сировини. При додаванні такої кількості добавки покращується хімічний склад та покращуються органолептичні показники овочевої страви. Таким чином, додавання до овочевої котлетної маси пшеничних висівок, не погіршує органолептичних показників готового виробу та збагачує його цінними харчовими волокнами. Висновок. Узагальнюючи отримані дані можна зробити висновок, що розробка нової технології овочевих котлет для дитячого харчування з вико-ристанням продуктів переробки зерна є перспек- тивним напрямком на шляху підвищення якості харчових продуктів та розширення асортименту лікувально-профілактичного харчування. Внесення пшеничних висівок до рецептури овочевих страв покращує якісні характеристики готових виробів, збільшує вологозв'язувальну здатність овочево- го фаршу, зберігає соковитість виробів, покращує процеси формування, при цьому не погіршуючи зовнішній вигляд готового продукту [20].

Їстівні **гриби** як функціональні інгредієнти для розробки більш здорової та стійкої їжі для м'язів.

Печериці, які належать до нитчастих вищих грибів, відомі своєю харчовою насиченістю, низькою калорійністю, смаковими та поживними властивостями. Завдяки своїм унікальним поживним, а також текстурним властивостям їх використовують як дієтичну добавку і часто розглядають як альтернативне джерело м'яса, риби, овочів, фруктів тощо [21].

Тому збагачення дієт або харчових продуктів таким хорошим джерелом білка, що містить усі незамінні амінокислоти, може допомогти зменшити випадки білково-енергетичного недоїдання у людей [22].

Будучи чудовим джерелом харчових волокон і білків, гриби також мають низький вміст натрію та містять різноманітний спектр мікроелементів,

таких як вітаміни В₁, В₂, В₁₂, С, D, Е, ніацин і фолієву кислоту. Крім того, гриби є багатим джерелом необхідних мінералів, таких як залізо, мідь, марганець і цинк, які відіграють важливу роль у належному функціонуванні різних метаболічних шляхів. Дійсно, рівні деяких важливих мікроелементів (таких як калій і фосфор), як правило, значно вищі в грибах, ніж у більшості овочів [23].

Їстівні гриби також можуть виробляти ряд флавоноїдів, які можуть проявляти користь для здоров'я [24].

Технологія овочевих страв підвищеної біологічної та харчової цінності.

Одним із методів поліпшення споживчих властивостей страв є використання солі. Сіль, яка в основному складається з натрію та хлориду, необхідна для здоров'я людини. Натрій діє як електроліт і відіграє життєво важливу роль в організмі людини, регулюючи баланс рідини, нервову систему та скорочення м'язів [25].

В традиційних рецептурах використовується сіль кухонна, а перспективним є використання **солі морської**, тому що морська містить менше хлориду натрію та певну кількість мінералів: цинк, калій, магній та залізо.

Морську сіль виробляють з морської води, шляхом висушування її на сонці в спеціальних глиняних резервуарах (вона має необмежений термін зберігання). Ця природна сіль містить близько 82% хлориду натрію. 14% – різні мікроелементи, солі магнію, солі кальцію, солі калію, солі марганцю, солі фосфору, солі йоду тощо. Хімічний склад її прямо пропорційно залежить від мінерального складу морської води. У морській воді міститься більше 40 хімічних елементів у розчинній формі, всі вони зберігаються в морській солі. Склад кристалу морської солі настільки складний, що жодна лабораторія в світі досі не може відтворити його штучно. Вважають, що морська сіль більш корисна для людини. Гази, які здатні зберігатись у

кристалах солі в мікродозах, при варінні вивільняються і надають їжі аромат моря. Багато хто відзначає, що морська сіль набагато «солоніша», тому вона економічніше за кам'яну [26].

Спеції тисячоліттями використовуються як харчові аксесуари для покращення сенсорної якості їжі. Надаючи приємний смак, колір і гостроту, вони можуть перетворити нудну страву на привабливу, апетитну страву. Спеції використовуються не тільки окремо, але й у вигляді сумішей, відомих як порошки каррі, для приготування різних смаків і приготування [27].

В традиційних рецептурах використовується часник, цибуля, які можна замінити на асафетиду. **Асафетида** в свою чергу використовується, як ароматизатор в їжі та як традиційний засіб від багатьох хвороб у багатьох частинах світу.

Асафетида має сильний, стійкий і сірчаний запах. Нині це популярний інгредієнт в індійській кухні, швидше за все тому, що його запах нагадує смак часнику та цибулі, двох пророщених овочів, а також м'яса [28].

Асафетиду традиційно використовують для лікування різних захворювань, таких як коклюш, астма, виразка, епілепсія, біль у животі, метеоризм, бронхіт, кишкові паразити, спазмолітики, слабе травлення та грип [29].

Асафетида є ефективним засобом від багатьох захворювань шлунка. Стимулююча дія асафетиди на травлення є найбільш часто досліджуваним позитивним фізіологічним ефектом через посилення секреції слини та активності амілази слини. Вона відіграє важливу роль у перетравленні дієтичних ліпідів, стимулюючи відтік жовчі та посилюючи секрецію жовчних кислот, а також посилюючи діяльність травних ферментів підшлункової залози та тонкої кишки. Крім того, вона використовується при зниженому рівні кислотності в шлунку, тиску в шлунку, метеоризмі та рідкому стільці [30].

Ця спеція використовується як засіб для травлення та, як приправа до овочів. Виконуючи функції підсилювача смаку, вона відіграє важливу смакову роль в індійській вегетаріанській кухні. Додають спецію асафетиду до страв в сушеному і меленому варіантах та в невеликих кількостях. Спецію також можна поєднувати з сіллю. Асафетиду здавна використовували як лікарську рослину та харчовий ароматизатор [31].

Загалом асафетида складається приблизно з 68% вуглеводів, 16% вологи, 4% білка, 1% жиру, 7% мінералів і 4% клітковини [28]. Складається з трьох основних фракцій, включаючи смолу (40–64%), камедь (25%) та ефірну олію (10–17%) [29].

Псиліум (клітковина подорожника), як функціональна добавка до харчового виробу.

Зовсім недавно слиз насіння подорожника набув великого промислового та медичного значення. Широко відомий, як лущиння подорожника, розмелений слиз насіння *P.ovata*, він містить високогідрофільні пектинові полісахариди [32], які використовуються в харчових технологіях для текстурної імітації жиру [33] і глютену, а також у лікувальних цілях, як харчові волокна.

Природні міжвидові варіації роду *Plantago* вже були цінним ресурсом для вивчення біосинтезу полісахаридів, але зараз зростає інтерес до клітковини подорожника, як до джерела нових інгредієнтів з унікальними функціональними властивостями для промисловості [34].

Загальний вміст клітковини та ліпідів клітковини подорожника вказує на те, що вона містить відносно низьку кількість ліпідів і загальний вміст клітковини вище, ніж рівень, зафіксований для овочів, таких як буряк або шпинат (2,25 г/100 г свіжої ваги). Дослідження також кількісно визначило присутність інших сполук (вітаміну С, щавлевої кислоти) і мінералів (Na, K, Ca, Mg, P, Fe, Cu, Zn, Mn), що свідчить про те, що псиліум може бути цінним

джерелом мінералів. Загальна кількість доступних вуглеводів також була оцінена, припускаючи низький вміст (1,99 г/100 г свіжого листа) [35].

Слиз становить основну частину насіння *Plantago* і є основним фактором, який наразі впливає на його використання як харчової добавки та інгредієнта для здоров'я травної системи. Разом із слизом насіння ми також показали, що внутрішні тканини насіння подорожника містять широкий спектр сімейств сахаридів, які представляють харчові волокна, які зазвичай недостатньо використовуються під час комерційного виробництва подорожника.

Масив розчинних цукрів і полісахаридів у внутрішніх тканинах насіння *Plantago* має медичне та харчове значення, як ферментовані харчові волокна. Харчові волокна, здатні до бродіння, споживаються корисними бактеріями в кишечнику людини, виробляючи коротколанцюгові жирні кислоти, такі як бутират, який необхідний для підтримки здоров'я товстої кишки [36].

Використання *Plantago* WSF може надати численні переваги:

1. гідрофільні полісахариди слизу можуть реологічно модифікувати харчові системи та покращити їх якість;
2. мінімальна ферментація полісахаридів слизу може сприяти метаболічним і шлунково-кишковим розладам, які покращуються, коли збільшується в'язкість і консистенція кишкового травлення;
3. ферментовані волокна та ліпіди разом з іншими фітонутрієнтами, отриманими з внутрішніх тканин насіння, можуть сприяти покращенню широкого спектру мікробіомних, запальних та окислювальних стресових розладів [37].

Бобові є чудовим джерелом їжі завдяки їх харчовому профілю, включаючи високий вміст білка. Крім того, вони менше пов'язані до відношення алергенів, глютену і генетично модифікованих організмів.

Квасоля – цінний дієтичний продукт. Вона багата на солі калію, фосфору, цинку, заліза, міді. Цинк бере участь у синтезі деяких ферментів, інсуліну і гормонів. Завдяки вмісту великої кількості солей калію квасоля сприяє виведенню з організму рідини. Її рекомендують при цукровому діабеті, захворюваннях підшлункової залози, нирок, печінки [13].

На заміну квасолі, як традиційної сировини, головним компонентом може бути така сировина, як амарант.

Амарант. Серед рослинних продуктів амарант як нетрадиційна культура є концентрованим функціональним продуктом. Харчова цінність амаранту визначається високим вмістом білка (до 18—20 %), ліпідів (7—10 %), вітамінів, мінеральних компонентів. Для харчових цілей широко застосовується листя амаранту, у складі якого збалансований за амінокислотним складом білок, що легко екстрагується. У листках також містяться поліфеноли (до 5,4 %), у тому числі флавоноїди (до 2,8 %), вітаміни С, Е, А, пігменти, ліпіди (до 10 %), пектини (до 6 %), мікроелементи. За літературними даними, амарант вирізняється високою якістю білка, харчова цінність якого у порівнянні з ідеальним білком ФАО/ВООЗ за сумою незамінних амінокислот становить 97 %. За вмістом багатьох незамінних амінокислот білок амаранту перевищує традиційну квасолю [38].

Функціональним прототипом борошна пшеничного є **борошно конопляне**.

Конопляне насіння та борошно містять значну кількість білків – 27% та 37% відповідно. Основу цих білків складає едестин, який відноситься до групи глобулінів. На його частку припадає 65% від загальної кількості білків. Решта 35% припадає на альбуміни [39].

Порівняльна оцінка хімічного складу борошна пшеничного першого сорту та конопляного борошна показала (табл. 1.5), що в борошні коноплі міститься втричі більше білка і в 8,5 разів більше жиру.

**Таблиця 1.10 – Вміст білка та амінокислотний склад білків
амаранту та квасолі [38]**

Показник	Зернові культури	
	Амарант	Квасоля
Білок, %	23	21,5
Амінокислоти, мг/100г:		
Триптофан	1,5	0,0
Лізин	8,0	5,0
Гістидин	2,5	3,1
Аргінін	10,0	6,2
Треонін	3,6	3,9
Валін	4,3	5,0
Метіонін	4,2	1,2
Ізолейцин	3,7	4,5
Лейцин	5,7	8,1
Фенілаланін	7,7	5,4

**Таблиця 1.11 – Порівняльна характеристика середнього хімічного
складу конопляного борошна та борошна пшеничного першого сорту, %
[40]**

Складові	Борошно пшеничне першого сорту	Конопляне борошно
Білки, %	11,6	37,9
Жири, %	1,35	11,5
Загальні вуглеводи, %	73,3	29,8
- крохмаль, %	68,0	6,0
- моно- та дисахариди, %	1,8	3,0
- харчові волокна, %	3,5	18,8
Зольність, %	0,75	4,8
Волога, %	13	16

Загальний вміст вуглеводів у борошні коноплі менший майже у 2,5 рази, по відношенню до борошна пшеничного першого сорту. Важливим є те, що вміст харчових волокон у борошні коноплі у 5 разів вищий, ніж у пшеничному борошні. Поряд з цим, кількість крохмалю в конопляному борошні менша в 11 разів ніж у пшеничному борошні [40].

Конопляне борошно має високу енергетичну цінність, містить близько 38 % білків, що збалансовані за амінокислотним складом, серед яких: лізин (регулює процеси кровотворення та поліпшує пам'ять), триптофан (бере участь в синтезі білків), лейцин (сприяє регенерації ушкоджених тканин), фенілаланін (стимулятор центральної нервової системи) тощо [41]. Відсоток засвоєння білка в конопляному борошні становить 90,8 – 97,5 % [42]. Високий вміст харчових волокон (10,4 %) в конопляному борошні сприяє виведенню з організму людини важких металів та радіонуклідів, зниженню рівню холестеролу; покращенню перистальтики кишечника; зменшенню ризику виникнення цукрового діабету, атеросклерозу та ішемічної хвороби серця. Також, конопляне борошно багате на вітаміни групи В (В1, В2, В3 та В6), Е та на мінеральні речовини (Фосфор, Кальцій, Магній тощо). Вміст жирів в конопляному борошні становить 7,9 – 10,2 % [43].

Застосування органічного конопляного борошна у виробництві овочевих котлет дозволить збагатити їх функціональними складниками, які є необхідними для нормального функціонування організму людини.

Функціональним заміником усіма відомої та часто використовуваної соняшникової олії є олія конопляна, амінокислотний склад білка насіння якої дуже подібний до амінокислотного скору яєчного білка й сої з високою концентрацією аргініну, гліцину та гістидину.

Таблиця 1.12 – Порівняльна характеристика жирнокислотного складу різних видів олій [44]

Жирна кислота	Вміст кислоти, %		
	Конопляна олія	Ляна олія	Соняшникова олія
C 16:0 пальмітинова	5,7	5,6	6,53
C 18:0 стеаринова	3,0	5,4	2,8
C 18:1 олеїнова (Омега-9)	13,6	17,9	30,29
C 18:2 ліолева (Омега-6)	54,8	15,5	57,12
C 18:3 альфа-ліноленова (Омега-3)	18,5	55,3	0,08
C 18:2 гама-ліноленова (Омега-6)	1,3	0,0	0,0
C 20:0 арахінова	2,4	0,2	0,26

Конопляна олія є багатим джерелом ліолевої та ліноленової кислот – незамінних жирних кислот, оскільки вони не можуть синтезуватися організмом ссавців і, відповідно, мають надходити з харчовими продуктами. Ліолева кислота необхідна як попередник для синтезу дигомо- γ -ліноленової та арахідонової кислот, тимчасом α -ліноленова кислота потрібна для виробництва ейкозапентаєнової кислоти. Науковцями були проведені дослідження щодо потенційної захисної дії цих жирних кислот проти серцево-судинних захворювань, цукрового діабету та ожиріння [44].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Матеріали досліджень

Для дослідження використовували таку сировину:

- моркву свіжу згідно з ДСТУ 7035:2009;
- амарантові кульки екструдовані згідно чинних нормативних документів;
- яйця курячі згідно з ДСТУ 5028:2008;
- борошно конопляне згідно чинних нормативних документів;
- олію конопляну згідно чинних нормативних документів;
- спецію «Асафетида» згідно чинних нормативних документів;
- сіль морську згідно чинних нормативних документів;
- квасоллю згідно з ДСТУ 8672:2016;
- борошно амарантове згідно чинних нормативних документів;
- перець чорний мелений згідно з ДСТУ ISO 959-1:2008;
- псиліум згідно чинних нормативних документів;
- капуста білоголова свіжа згідно з ДСТУ 7037:2009;
- цибуля ріпчаста свіжа згідно з ДСТУ 3234-95;
- олія оливкова згідно з ДСТУ 5065:2008;
- борошно пшеничне згідно з ГСТУ 46.004-99;
- молоко коров'яче згідно з ДСТУ 2661:2010.

2.2 Методи досліджень

Сприраючись на мету нашої роботи та всі поставлені завдання, ми виконали експериментальну частину дослідження. Експериментальна частина це є основа магістерської роботи, так як від отриманих результатів

залежить доречність розроблення рецептур овочевих котлет функціонального призначення.

У цьому підрозділі наведені усі методи, які ми використовували під час роботи для визначення масових часток жиру, білка, вуглеводів, харчових волокон та органолептичних показників дослідних зразків овочевих котлет.

Масову частку жиру в харчових продуктах ми визначали за гравіметричним методом. Суть методу полягає у відділенні жиру із зразка за допомогою органічного розчинника з подальшим випаровуванням розчинника та зважуванням залишку [45].

В процесі роботи ми подрібнили та гомогенізували продукти для забезпечення їх однорідності. Далі методом висушування в сушильній шафі ми видалили повністю вологу, що дало нам точність наступних вимірювань. Наступним нашим етапом було те, що ми помістили підготовлені зразки в екстрактор Сохлета, завдяки чому жир екстрагувався органічним розчинником протягом певного часу. Після завершення екстракції розчинник випарувався, залишився лиш чистий жир. Отриманий жир ми зважили на аналітичних вагах для визначення його масової частки.

Масову частку білку в харчових продуктах визначали за методом К'ельдаля [46].

Для того, щоб визначити масову частку білка ми скористались методом К'ельдаля. Спочатку ми подрібнили та гомогенізували продукти для того, щоб забезпечити їх однорідність. Наступним етапом було оброблення зразків концентрованою сірчаною кислотою для розкладання білка до солей амонію. Додали луг для перетворення солей амонію в аміак та шляхом дистиляції виділили аміак. Завдяки титруванню ми визначили кількість аміаку і це дозволило нам розрахувати вміст азоту, а потім білка.

Масову частку вуглеводів ми визначали йодометричним методом [47].

Першим етапом було те, що ми подрібнили зразок у ступці та зважили 1 г подрібненої наважки, яку перенесли у мірну колбу 100мл. Довели водою до

мітки на колбі та перемішали. Другим нашим етапом було профітрування проби через паперовий фільтр. Після чого відібрали 10 мл профітрованої проби в конічну колбу та додали до неї 25 мл розчину йоду. Після детального перемішування, ми додали 25 мл розчину натрій гідроксиду та знову перемішали. Колбу необхідно було щільно закрити гумовою пробкою та залишити в темному місці на 20 хв. Додали 5 мл розчину сульфатної кислоти. Наступним етапом було титрування розчином натрій тріосульфату до появи світло-жовтого забарвлення. Далі додали 4 краплі крохмалю індикатора та продовжили титрування до зникнення синього забарвлення. Результати обчислили за формулою:

$$Г \text{ (глюкоза)} = \frac{(A-B) \cdot 0,009 \cdot V_1}{n \cdot V_2} \cdot 100\%$$

де A і B – відповідно кількість тіосульфату натрію, витраченого на титрування контрольної і дослідної проб, мл; 0,009 – кількість глюкози, еквівалентна 1 мл 0,1 н розчину йоду, г/мл; n – маса наважки, г; V_1 – об'єм розчинення наважки, мл; V_2 – об'єм, взятий для титрування, мл; 100 – коефіцієнт перерахунку у відсотки.

$$Л \text{ (лактоза)} = \frac{0,01801 \cdot (A-B) \cdot 0,97}{n} \cdot 100\%$$

де 0,01801 – кількість лактози, яка є еквівалентною 1 мл 0,1 н. розчину йоду; A і B – відповідно кількість 0,1 н. розчину тіосульфату натрію, витраченого на титрування йоду у контрольній і дослідній пробах, мл; 0,97 – поправка; n – наважка молока, г; 100 – коефіцієнт перерахунку у відсотки.

Метод визначення *клітковини* заснований на проведенні гідролізу легкорозчинних вуглеводів за відповідних умов і отримання негідролізованого залишку, який зважують [47].

Для визначення кількості клітковини у продуктах ми послідовно обробляли продукти розчинами кислоти та лугу з тридцятихвилинним кип'ятінням проби сировини (продукту). Заключним етапом дослідження було визначення за різницею ваг утворений залишок маси органічної речовини.

Органолептичні показники якості визначали в лабораторії сенсорного аналізу факультету харчових технологій та управління якістю продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України експертною оцінкою за 5-бальною шкалою експертною комісією кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

На основі отриманої оцінки даних нами було побудовано профілограми, на яких забражена шкала, осі та досліджені показники. Кожна вісь відображає окремий досліджений показник, а за допомогою шкали можна визначити рівень оцінки кожного дослідного зразка.

Заключним етапом наших експериментальних досліджень стало визначення оцінки відповідності нами розроблених продуктів сучасним нормам здорового та правильного харчування. Для цього ми скористались показником *інтегрального скору* ($IC, \%$). Завдяки цьому показнику ми оцінили рівень забезпечення денних нутрієнтних потреб при споживанні 100 та 200г нами розроблених функціональних котлет певною категорією населення: працівників переважно розумової праці із дуже легкою фізичною активністю, віком від 18 до 29 років, жінки. Інтегральний скор, або рівень забезпечення добових потреб людини, розраховували за рівнянням:

$$IC = \frac{S_k^{\Sigma}}{ДП} * 100\%$$

де S_k^{Σ} – показник харчової цінності харчового продукту (у даному випадку – це вміст певної харчової речовини у заданій масі продукту), ДП – добова потреба відповідної категорії споживачів у даному нутрієнті.

РОЗДІЛ 3

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СІЧЕНИХ ОВОЧЕВИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕТРАДИЦІЙНОЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СИРОВИНИ

У розділі 3 нами представлено всі обчислення рецептур розробленої готової продукції, спираючись на контрольні зразки. Також, наведено зміни, котрі були внесені в рецептури котлет з метою покращення харчової цінності, смакових та текстурних властивостей. Видозміни рецептів були здійснені шляхом виключення традиційних інгредієнтів та включення компонентів з підвищеною харчовою цінністю. Також було відкориговано їх пропорції для досягнення найкращого результату.

3.1 Обґрунтування удосконалення рецептур січених овочевих напівфабрикатів

Перша дослідна рецептура була розроблена із введенням в рецептуру гідратованих амарантових кульок екструдованих, борошна конопляного, олії конопляної, асафетиди та солі морської. У таблиці 3.1 представлена рецептура котлет морквяних із введенням вище перелічених функціональних продуктів.

**Таблиця 3.1 – Рецептури дослідного та контрольного зразків котлет
морквяних**

Назва сировини	Контроль [48]	Дослідний зразок		
		№ 1	№ 2	№ 3
Морква	86,6	78,4	72,1	64,8
Сухарі панірувальні	6,7	-	-	-
Сухі амарантові кульки екструдовані	-	6,7	6,7	6,7
Гідратовані амарантові кульки екструдовані	-	0,3	3,3	6,3
Сушений імбир	0,2	-	-	-
Яйце	8	8	8	8
Борошно пшеничне	13,3	-	-	-
Борошно конопляне	-	5,0	7,0	10,0
Олія рафінована	1,3	-	-	-
Олія конопляна	-	1,0	2,0	3,0
Асафетида	-	0,1	0,2	0,3
Сіль кухонна	0,5	-	-	-
Сіль морська	-	0,5	0,7	0,9
Всього	100	100	100	100

Таблиця 3.2 – Органолептичні показники дослідних зразків котлет морквяних

Назва компонента	Контроль	Дослідний зразок		
		№ 1	№ 2	№ 3
Смак та запах	Котлети мають добре виражений смак та запах	Котлети не мають добре вираженого смаку та запаху	Котлети мають добре виражений смак та запах, без сторонніх присмаків та запахів	Котлети мають занадто виражений смак та запах
Колір	Типовий насичений колір, притаманний морвяним котлетам	Колір є не насиченим	Типовий насичений колір, притаманний морвяним котлетам	Колір не типовий для морквяних котлет
Консистенція	Щільна, у смаженому вигляді – ніжна, однорідна	Не щільна, у смаженому вигляді – вязка, не однорідна	Щільна, у смаженому вигляді – соковита, ніжна, однорідна	Щільна, у смаженому вигляді – доволі жорстка, однорідна

На рисунок 3.1 зображено профілограму дослідних зразків морквяних котлет, яка була побудована на основі органолептичної оцінки за такими показниками: смак та запах, колір, зовнішній вигляд і консистенція.

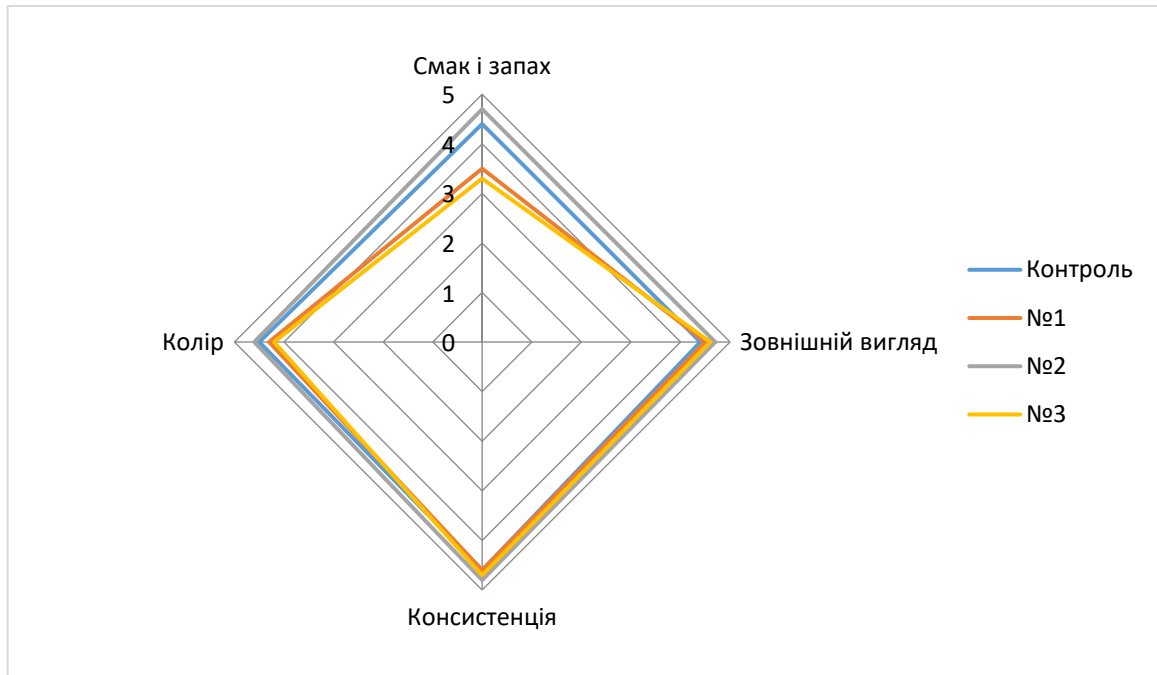


Рисунок 3.1 – Профілограма дослідних зразків морквяних котлет

Як видно з наведених даних таблиці та профілограми, найбільш вдалою є рецептура № 2. При даних показниках та співвідношеннях ми одрежуємо продукт, котрий містить необхідну кількість мікро- та макроелементів, а показники, які відповідають за органолептику є задовільними для споживача.

Технічний результат. При даному поєднанні (рецептура №2) співвідношень інгредієнтів ми отримуємо продукт, в якому характеристики покращуються, а органолептичні показники даного продукту зберігаються. Даний зразок є найкращим серед інших, так як в ньому більш збалансований вміст вітамінів групи В, мінеральних речовин, незамінних і замінних амінокислот та досить високий вміст клітковини.

Таблиця 3.4 – Вміст основних компонентів сировини дослідного зразка №2 котлет морквяних та його рецептура

Сировина	Масова частка, %	Поживні речовини, г		
		білки	жири	вуглеводи
Морква	72,1	1,3	0,1	6,9
Гідратовані амарантові кульки екструдовані	10	13,6	7	69
Яйце	8	13,6	9,5	1,1
Борошно конопляне	7	39	11	6
Олія конопляна	2	-	99,9	-
Асафетида	0,2	-	-	-
Сіль морська	0,7	-	-	-

Таблиця 3.5 – Хімічний склад дослідного зразка №2

Назва показника	Контроль	Дослідний зразок №2
Масова частка білків, %	4,28	6,12
Масова частка жирів, %	2,49	4,3
Масова частка вуглеводів, %	20,85	12,4
Масова частка харчових волокон, %	3,14	4,15

З метою оцінки харчової цінності продукту нами було проведено визначення хімічного складу дослідного зразку №2 котлет морквяних. У таблиці 3.6 наведено результати визначення вмісту основних поживних речовин (білки, жири, вуглеводи), мінеральних елементів (кальцій, фосфор, магній), а також вітамінів (B_1 , B_2 , PP, C) у 100г і 200г продукту. Крім того, ми розраховали інтегральний скор нутрієнтів, який дозволив комплексно

оцінити вклад кожного компонента у забезпечення добової потреби організму.

У 100г продукту міститься 6,12г білків, 4,3г жирів та 12,4г вуглеводів. Серед мінеральних речовин переважає фосфор – 187,6мг, магній становить 78,62мг, а кальцій – 29,87мг. Вміст вітаміну B_1 складає 0,28мг, B_2 – 0,2мг, РР – 0,28 мг, вітаміну С – 0,2 мг.

Інтегральний скор нутрієнтів для 100 г продукту становить: білки – 10,3%, жири – 6,94%, вуглеводи – 4,13%, кальцій – 2,72%, фосфор – 15,63%, магній – 15,72%, вітамін B_1 – 21,54%, вітамін B_2 – 12,5%, вітамін РР – 21,54%, вітамін С – 12,5%.

Таблиця 3.6 – Харчова цінність та інтегральний скор дослідного зразка №2 котлет морквяних

Показник	Поживні речовини, г			Мінеральні речовини, мг			Вітаміни, мг			
	білки	жири	вуглеводи	Са	Р	Mg	B_1	B_2	РР	С
Вміст нутрієнту у 100г продукту	6,12	4,3	12,4	29,87	187,6	78,62	0,28	0,2	1,8	28,64
Вміст нутрієнту у 200г продукту	12,24	8,6	24,8	59,74	375,2	157,24	0,56	0,4	3,6	57,28
Інтегральний скор нутрієнтів для 100г продукту, %	10,3	6,94	4,13	2,72	15,63	15,72	21,54	12,5	11,25	26,63
Інтегральний скор нутрієнтів для 200г продукту, %	20,6	13,88	8,26	5,44	31,26	31,44	43,08	25	22,5	53,26

Аналізуючи склад дослідного зразку №2, можемо зробити висновок, що саме цей варіант рецептури серед інших має високий вміст рослинних білків (особливо з амаранту і конопляного борошна), здорових жирів, зокрема омега-3 та омега-6, і харчових волокон. Вітаміни та мінеральні

речовини з моркви, яйця, амаранту та конопляних продуктів доповнюють його біологічну цінність. Таке поєднання може надавати хороший рівень енергетичної цінності та підтримувати загальний стан здоров'я.

Друга дослідна рецептура була розроблена із введенням в рецептуру борошна амарантового, гідратованого псиліуму та солі морської. У таблиці 3.7 представлена рецептура котлет-фалафель з введенням вище перелічених функціональних продуктів.

Таблиця 3.7 – Рецептури дослідного та контрольного зразків котлет - фалафель

Назва сировини	Контроль [48]	Дослідний зразок		
		№ 1	№ 2	№ 3
Квасоля	52,4	41,3	39,3	37,4
Вода для варки квасолі	150	120	110	105
Маса вареної квасолі	110	86,7	82,6	78,5
Яйце	4	4	4	4
Борошно пшеничне	10	-	-	-
Борошно амарантове	-	7,0	9,0	11,0
Перець чорний мелений	0,2	0,3	0,4	0,5
Гідратований псиліум	-	1,0	2,5	4,0
Сіль кухонна	2	-	-	-
Сіль морська	-	1,0	1,5	2,0

Всього	100	100	100	100
---------------	-----	-----	-----	-----

**Таблиця 3.8 – Органолептичні показники дослідних зразків
фалафеля**

Назва компонента	Контроль	Дослідний зразок		
		№ 1	№ 2	№ 3
Смак та запах	Фалафель має добре виражений смак та запах	Фалафель не має добре вираженого смаку та запаху	Фалафель має добре виражений смак та запах, без сторонніх присмаків та запахів	Фалафель має занадто виражений смак та запах
Колір	Фалафель має типовий притаманний фалафелю колір	Колір є не насиченим	Типовий насичений колір, притаманний фалафелю	Колір не типовий та не насичений, як для фалафеля
Консистенція	Щільна, у смаженому вигляді – ніжна, однорідна	Не щільна, у смаженому вигляді – вязка, не однорідна	Щільна, у смаженому вигляді – соковита, ніжна, однорідна	Щільна, у смаженому вигляді – доволі жорстка, однорідна

За рисунком 3.2 можна ознайомитись із профілограмою дослідних зразків фалафеля, яка побудована на основі органолептичної оцінки за такими показниками, як смак, запах, колір, зовнішній вигляд і консистенція.

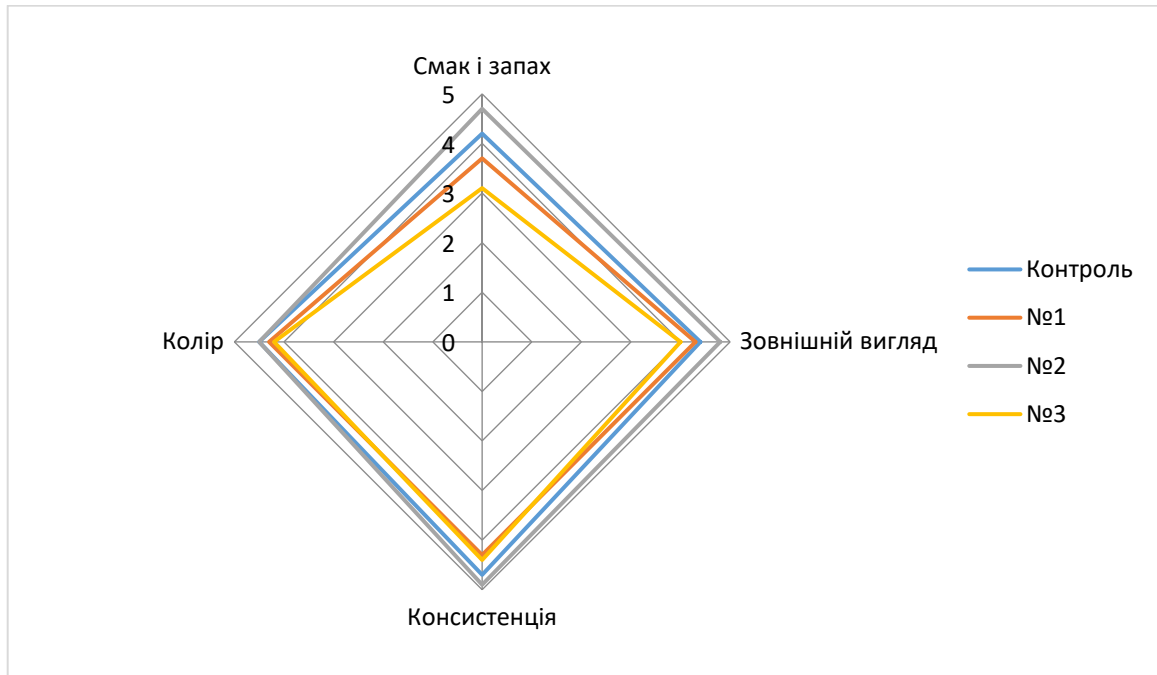


Рисунок 3.2 – Профілограма дослідних зразків фалафеля

Як видно з наведених даних таблиці та профілограми, найбільш вдалою є рецептура № 2. У даних співвідношеннях ми отримуємо продукт, який містить усі необхідні мікро- та макроелементи, а органолептичні показники є прийнятними для споживачів.

Технічний результат. При даному поєднанні (рецептура №2) співвідношень інгредієнтів ми отримуємо продукт, в якому характеристики покращуються, а органолептичні показники даного продукту зберігаються. В ньому найбільш збалансований вміст вітамінів, особливо вітаміну С, мінеральних речовин, високий вміст незамінних амінокислот, високий рівень клітковини, що дає можливість даному продукту бути цінним джерелом поживних речовин та мінералів.

Таблиця 3.9 – Вміст основних компонентів сировини дослідного зразка №2 котлет-фалафель та його рецептура

Сировина	Масова частка, %	Поживні речовини, г		
		білки	жири	вуглеводи
Квасоля варена	82,6	8,7	0,5	22,8
Яйце	4	12,6	9,5	1,1
Борошно амарантове	9	13,6	7	65,3
Перець чорний мелений	0,4	10,4	3,3	38,7
Гідратований псилум	2,5	2,5	0,5	4
Сіль морська	1,5	-	-	-

Таблиця 3.10 – Хімічний склад дослідного зразка №2

Назва показника	Контроль	Дослідний зразок №2
Масова частка білків, %	8,4	9,02
Масова частка жирів, %	0,6	0,82
Масова частка вуглеводів, %	22,5	25
Масова частка харчових волокон, %	6,3	7,3

З метою оцінки харчової цінності було проведено визначення хімічного складу дослідного зразку №2 котлет-фалафель. У таблиці 3.11 наведено результати визначення вмісту основних поживних речовин (білки, жири, вуглеводи), мінеральних елементів (кальцій, фосфор, магній), а також вітамінів (B_1 , B_2 , PP, C) у 100г і 200г продукту. Нами було розраховано інтегральний скор нутрієнтів, який дозволив оцінити вклад кожного інгредієнта у забезпечення добової потреби організму.

Вміст поживних речовин у 100г продукту: білки – 9,02г, жири – 0,82г, вуглеводи – 25г. Із мінералів найбільше кальцію – 61,36мг, далі фосфор – 145,5мг, магній – 46,9мг. Вітаміни: B_1 – 0,18мг, B_2 – 0,1мг, PP – 0,18мг, C – 0,1мг.

Інтегральний скор нутрієнтів складає: білки – 14,79%, жири – 1,32%, вуглеводи – 8,33%, кальцій – 5,58%, фосфор – 12,13%, магній – 9,38%, вітамін B_1 – 18,85%, вітамін B_2 – 6,25%, вітамін PP – 13,85%, вітамін C – 6,25%.

Таблиця 3.11 – Харчова цінність та інтегральний скор дослідного зразка №2 котлет-фалафель

Показник	Поживні речовини, г			Мінеральні речовини, мг			Вітаміни, мг			
	білки	жири	вуглеводи	Ca	P	Mg	B_1	B_2	PP	C
Вміст нутрієнту у 100г продукту	9,02	0,82	25	61,36	145,5	46,9	0,18	0,1	0,69	1,21
Вміст нутрієнту у 200г продукту	18,04	1,64	50	122,72	291	93,8	0,36	0,2	1,38	2,42
Інтегральний скор нутрієнтів для 100г продукту, %	14,79	1,32	8,33	5,58	12,13	9,38	13,85	6,25	4,31	1,73
Інтегральний скор нутрієнтів для 200г продукту, %	29,57	2,65	16,6	11,16	24,25	18,76	27,69	12,5	8,62	3,45

Проанлізувавши результати, ми можемо сказати, що зразок №2 є функціональним харчовим продуктом завдяки високому вмісту харчових волокон (7,3%), що значно покращує травлення та збалансованому складу білків (9,02%), через амінокислоти, що містяться в квасолі, амаранту та яйці. Завдяки низькому вмісту жирів (0,82%), котлети-фалафель підходять для дієтичного харчування, а хороший мінеральний склад: джерело заліза,

кальцію, магнію та калію, наявності антиоксидантів, є корисним для імунітету.

Третя дослідна рецептура була розроблена із введенням в рецептуру гідратованих амарантових кульок екструдованих, асафетиди, олії оливкової та конопляної. У таблиці 3.12 представлена рецептура котлет овочевих з введенням вище перелічених функціональних інгредієнтів.

Таблиця 3.12 – Рецептури дослідного та контрольного зразків котлет овочевих

Назва сировини	Контроль [49]	Дослідний зразок		
		№ 1	№ 2	№ 3
Капуста білокачанна свіжа	141	141	141	141
Маса вареної до напівготовності капусти	130	130	130	130
Для фаршу:				
Морква	37	37	37	37
Маса пасерованої моркви	25	25	25	25
Цибуля ріпчаста	20	20	20	20
Маса пасерованої цибулі	10	9,9	9,6	9,3
Асафетида	-	0,1	0,4	0,7
Жир тваринний топлений харчовий	5	-	-	-
Олія оливкова	-	4,0	6,0	8,0
Крупи рисові	11	-	-	-
Маса розсипчастого рису	31	-	-	-
Гідратовані амарантові кульки екструдовані	-	31	31	31
Маса фаршу:	65	65	65	65

Для тіста:				
Борошно пшеничне	20	20	20	20
Яйце	20	20	20	20
Молоко	20	20	20	20
Олія рафінована	1	-	-	-
Олія конопляна	-	1	1	1
Маса тіста	60	60	60	60
Маса напівфабрикату	255	255	255	255
Кулінарний жир	20	-	-	-
Олія конопляна	-	20	20	20
Маса смажених котлет	200	200	200	200
Всього	230	230	230	230

Таблиця 3.13 – Органолептичні показники дослідних зразків котлет овочевих

Назва компонента	Контроль	Дослідний зразок		
		№ 1	№ 2	№ 3
Смак та запах	Котлети мають добре виражений смак та запах	Котлети не мають добре вираженого смаку та запаху	Котлети мають добре виражений смак та запах, без сторонніх присмаків та запахів	Котлети мають занадто виражений смак та запах
Колір	Типовий насичений колір,	Колір є не насиченим	Типовий насичений колір,	Колір є не насиченим

	притаманний котлетам даної рецептури		притаманний котлетам даного типу рецептури	
Консистенція	Щільна, у смаженому вигляді – ніжна, однорідна	Не щільна, у смаженому вигляді – вязка, не однорідна	Щільна, у смаженому вигляді – соковита, ніжна, однорідна	Щільна, у смаженому вигляді – доволі жорстка, однорідна

На рисунку 3.3 ілюстровано профілограму дослідних зразків овочевих котлет, що показує результати сенсорного аналізу за основними органолептичними показниками.



Рисунок 3.3 – Профілограма дослідних зразків котлет овочевих

Проаналізувавши дані наведені у таблицях та профілограмі, можемо запевнитись, що найбільш вдалою є рецептура № 2. У даних співвідношеннях ми отримуємо продукт, який містить усі необхідні мікро- та макроелементи, а органолептичні показники є прийнятними для споживачів.

Технічний результат. При даному поєднанні (рецептура №2) співвідношень інгредієнтів ми отримуємо продукт в якому покращуються характеристики, а органолептичні показники даного продукту зберігаються. В ньому більш збалансований вміст вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, незамінних амінокислот, що надає можливість даному продукту бути цінним джерелом поживних речовин та мінералів.

Таблиця 3.14 – Вміст основних компонентів сировини дослідного зразка №2 котлет овочевих та його рецептура

Сировина	Масова частка, %	Поживні речовини, г		
		білки	жири	вуглеводи
Капуста білокачанна (варена)	130	1,3	0,1	3,6
Морква (пасерована)	25	1,92	0,19	9,62
Цибуля (пасерована)	9,6			
Асафетида	0,4	-	-	-
Олія оливкова	6	0,03	99,4	0,15
Гідратовані амарантові кульки екструдовані	31	13,6	7	69
Борошно пшеничне	20	10,3	0,9	74,2
Яйце	20	13,6	9,5	1,1
Молоко	20	3	2,5	4,7
Олія конопляна	1	-	99,9	-
Олія конопляна	20	-	99,9	-

Таблиця 3.15 – Хімічний склад дослідного зразка №2

Назва показника	Контроль	Дослідний зразок №2
Масова частка білків, %	3,61	5,97
Масова частка жирів, %	12,84	15,94
Масова частка вуглеводів, %	15,62	22,7
Масова частка харчових волокон, %	2,11	2,97

Для того, щоб оцінити оцінки харчову цінність харчового продукту нами було визначено хімічний склад котлет овочевих. У таблиці 3.16 наведено результати визначення вмісту основних поживних речовин (білки, жири, вуглеводи), мінеральних елементів (кальцій, фосфор, магній), а також вітамінів (B_1 , B_2 , PP, C) у 100г і 200г продукту. На додачу, нами було розраховано інтегральний скор нутрієнтів, який дозволив оцінити внесок кожного з інгредієнтів у забезпечення добової потреби організму.

У 100г продукту виявлено 2,98г білків, 7,97г жирів та 11,35г вуглеводів. Мінеральний склад включає 57,04мг кальцію, 100,39мг фосфору та 18,79мг магнію. Вміст вітамінів: B_1 – 0,185мг, B_2 – 0,13мг, PP – 1,04мг, C – 59,65мг.

Інтегральний скор для даного зразка становить: білки – 4,895%, жири – 12,855%, вуглеводи – 3,795%, кальцій – 5,185%, фосфор – 8,365%, магній – 3,76%, вітамін B_1 – 14,23%, вітамін B_2 – 8,125%, вітамін PP – 6,5%, вітамін C – 85,215%.

Таблиця 3.16 – Харчова цінність та інтегральний скор дослідного зразка №2 котлет овочевих

Показник	Поживні речовини, г			Мінеральні речовини, мг			Вітаміни, мг			
	білки	жири	вуглеводи	Ca	P	Mg	B ₁	B ₂	PP	C
Вміст нутрієнту у 100г продукту	2,98	7,97	11,35	57,035	100,39	18,79	0,185	0,13	1,04	59,65
Вміст нутрієнту у 200г продукту	5,97	15,94	22,7	114,07	200,79	37,59	0,37	0,26	2,08	119,3
Інтегральний скор нутрієнтів для 100г продукту, %	4,895	12,855	3,795	5,185	8,365	3,76	14,23	8,125	6,5	85,215
Інтегральний скор нутрієнтів для 200г продукту, %	9,79	25,71	7,56	10,37	16,73	7,52	28,46	16,25	13	170,43

Порівняно з контрольним зразком, цей дослідний зразок №2 має більш якісний жировий склад завдяки використанню оливкової та конопляної олій замість кулінарного жиру. Додані амарантові кульки збільшують кількість білків, харчових волокон та мінералів таких, як кальцій і залізо. Страва містить вітаміни B₁, B₂, PP, C та важливі мінеральні речовини (залізо, кальцій, калій, магній, фосфор). Ця рецептура є більш збалансованою та корисною порівняно з контрольним зразком та цілком підходить для здорового харчування.

3.2 Опис технології нових видів січених овочевих напівфабрикатів

Технологія виробництва дослідного зразку №2 морквяних котлет.

Обробка моркви. Моркву необхідно промити у проточній воді, очистити та відварити в киплячій воді до повної готовності 30-35 хв. Після охолодження необхідно подрібнити її у пюре за допомогою блендера або м'ясорубки (фракція 0,5-1 мм).

Приготування фаршу. До пюре додати яйце, перемішати. Рівномірно розподілити конопляне борошно, додати сіль та асафетиду, ретельно перемішати. Далі потрібно вимішати фарш до однорідної консистенції 1-2 хв та лишити його у спокої на 10-15 хв для гідратації борошна та рівномірного розподілу вологи.

Панірування. Замочити у воді еструдовані амарантові кульки (співвідношення 1:2) при кімнатній температурі на 10-15 хв. Після зливу зайвої рідини, кульки повинні бути вологими, але не надмірно розмоклими.

Формування котлет. Необхідно розподілити масу вручну або за допомогою формувального пристрою, масою по 50г. Котлети мають бути округлої або овальної форми та товщиною 10-20 мм. Після чого необхідно обкачати їх в гідратованих амарантових кульках.

Смаження. Розігріти сковороду на середньому вогні та змастити поверхню конопляною олією. Смажити 3-4 хв з кожного боку до утворення золотистої скоринки. За бажанням можна допекти котлети у духовці при температурі 160°C протягом 5-7 хв для стабілізації текстури. Охолодити.

На рисунку 3.4 показано, параметричну схему виробництва дослідного зразка №2 морквяних котлет, де видно основні етапи технологічного процесу, певну послідовність операцій та відповідні умови обробки сировини. Завдяки схемі можна зрозуміти, наскільки добре налагоджений процес виробництва та, як була покращена рецептура.

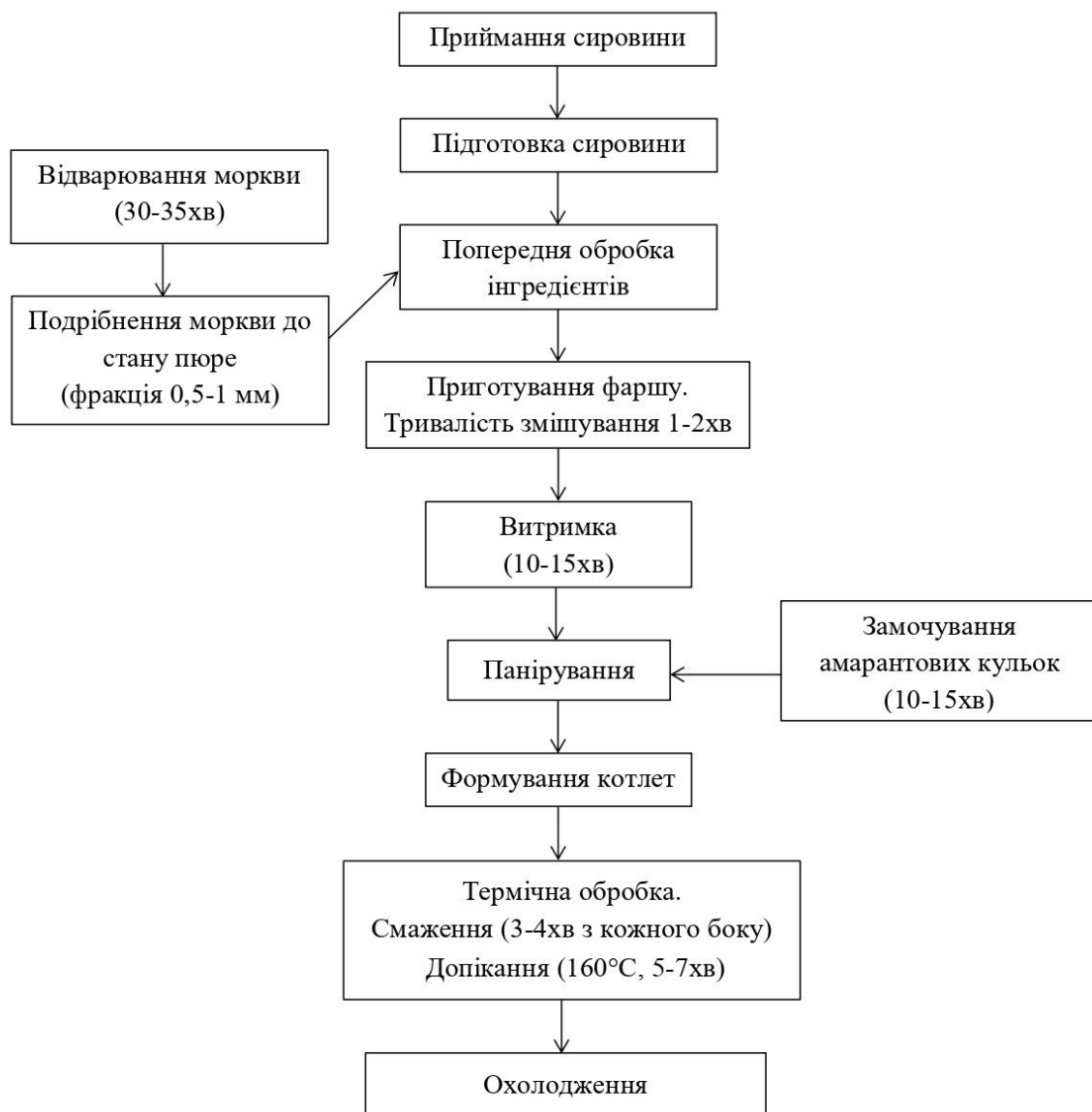


Рисунок 3.4 – Параметрична схема виробництва дослідного зразку №2 морквяних котлет

Технологія виробництва дослідного зразку №2 котлет-фалафель.

Замочування та відварювання квасолі. Квасолі необхідно замочити у воді кімнатної температури на 20 хв у співвідношенні 1:3 відповідно. Після замочування, квасолі потрібно промити. Варити квасолі потрібно 30-40 хв (до готовності) у співвідношенні з водою 1:2. Зайву рідину злити після варіння.

Приготування фаршу. Відварену квасоллю перетерти за допомогою м'ясорубки (решітка 2-3 мм) до пастаподібної консистенції. Додати яйця, перемішати. Рівномірно розподілити амарантове борошно, додати морську сіль та перець чорний мелений. Також до маси додати попередньо замочений у воді у співвідношенні 1:5 протягом 10 хв гідратований псиліум. Вимішати фарш до однорідної консистенції 1-2 хв та лишити його у спокої на 10 хв для рівномірного розподілу вологи.

Формування котлет-фалафель. Розподілити масу вручну або за допомогою формувального пристрою, масою по 40-60 г. Котлети мають бути округлої форми зі щільним формуванням, щоб не розпадались.

Запікання. Помістити сформовані котлети на пергаментний папір та запікати у розігрітій духовій печі 10 хв при температурі 180°C до утворення легкої скоринки. Охолодити.

Рисунок 3.5 ілюструє параметричну схему виробництва дослідного зразка №2 котлет-фалафель. На схемі зображено технологічний процес, включаючи всі основні етапи виробництва. Завдяки схемі можна прослідкувати взаємозв'язок між технологічними операціями та їх вплив на якість готового продукту.

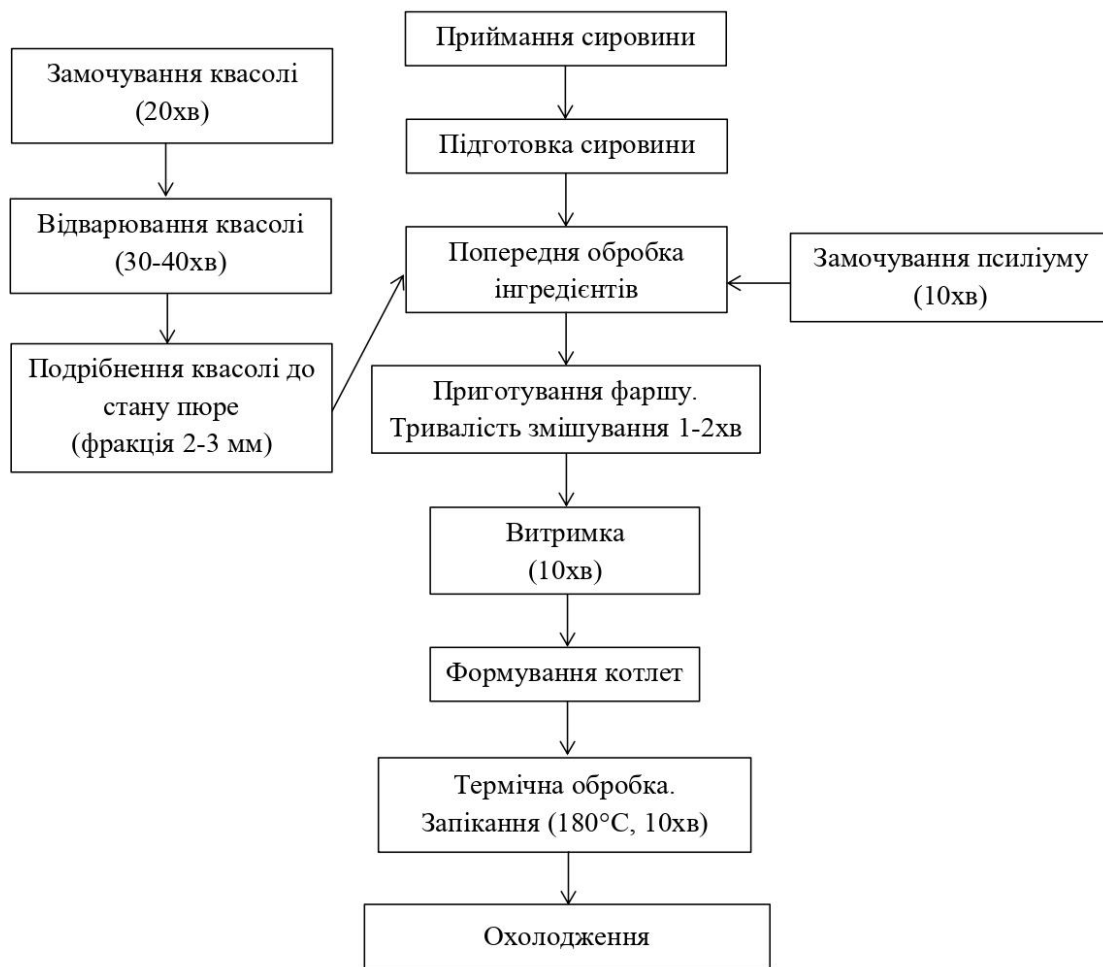


Рисунок 3.5 – Параметрична схема виробництва дослідного зразку №2 котлет-фалафель

Технологія виробництва дослідного зразку №2 котлет овочевих.

Обробка капусти. Необхідно видалити качан з капусти та відокремити листки. Після чого бланшувати їх, опустивши листки у киплячу підсолену воду на 3-5 хв. Після охолодження потрібно відокремити листки, а потовщену частину пелюсток відбити кухонним молотком або качалкою.

Приготування фаршу. Попередньо замочити у воді еструдовані амарантові кульки (співвідношення 1:2) при кімнатній температурі на 10-15 хв. Після зливу зайвої рідини, кульки повинні бути вологими, але не надмірно розмоклими. Дрібно нарізані овочі пасерують на оливковій олії при

120-140°C протягом 3-5 хв до м'якості. Додати асафетиду та амарантові кульки. Далі потрібно вимішати фарш до однорідної консистенції 1-2 хв та лишити його у спокої на 10-15 хв.

Приготування тіста. Просіяти борошно для насичення киснем. Розвести з теплим молоком (20-30°C) та розмішати до однорідної маси без грудочок. Додати олію конопляну, жовтки яєць, сіль і залишити на 10-15 хв для набухання клейковини. Перед смаженням у тісто ввести збиті білки й розмішати.

Формування котлет. На середину підготовлених капустияних листків покласти фарш та сформувати щільно згорнуті котлети овальної форми.

Смаження у фритюрі. Розігріти фритюр до температури 180-190°C. Рівномірно змочити котлети у тісті та смажити у фритюрі 3-5 хв до золотистої та хрусткої скоринки. Викласти котлети на паперовий рушник задля видалення надлишку олії. Охолодити.

Рисунок 3.6 ілюструє параметричну схему виробництва дослідного зразка №2 овочевих котлет. Через схему можна детально ознайомитись із етапами переробки компонентів, їх послідовність у виробничому процесі та технологічні умови кожної стадії. Параметрична схема допомагає краще уявити весь процес та зробити оцінку його ефективності.

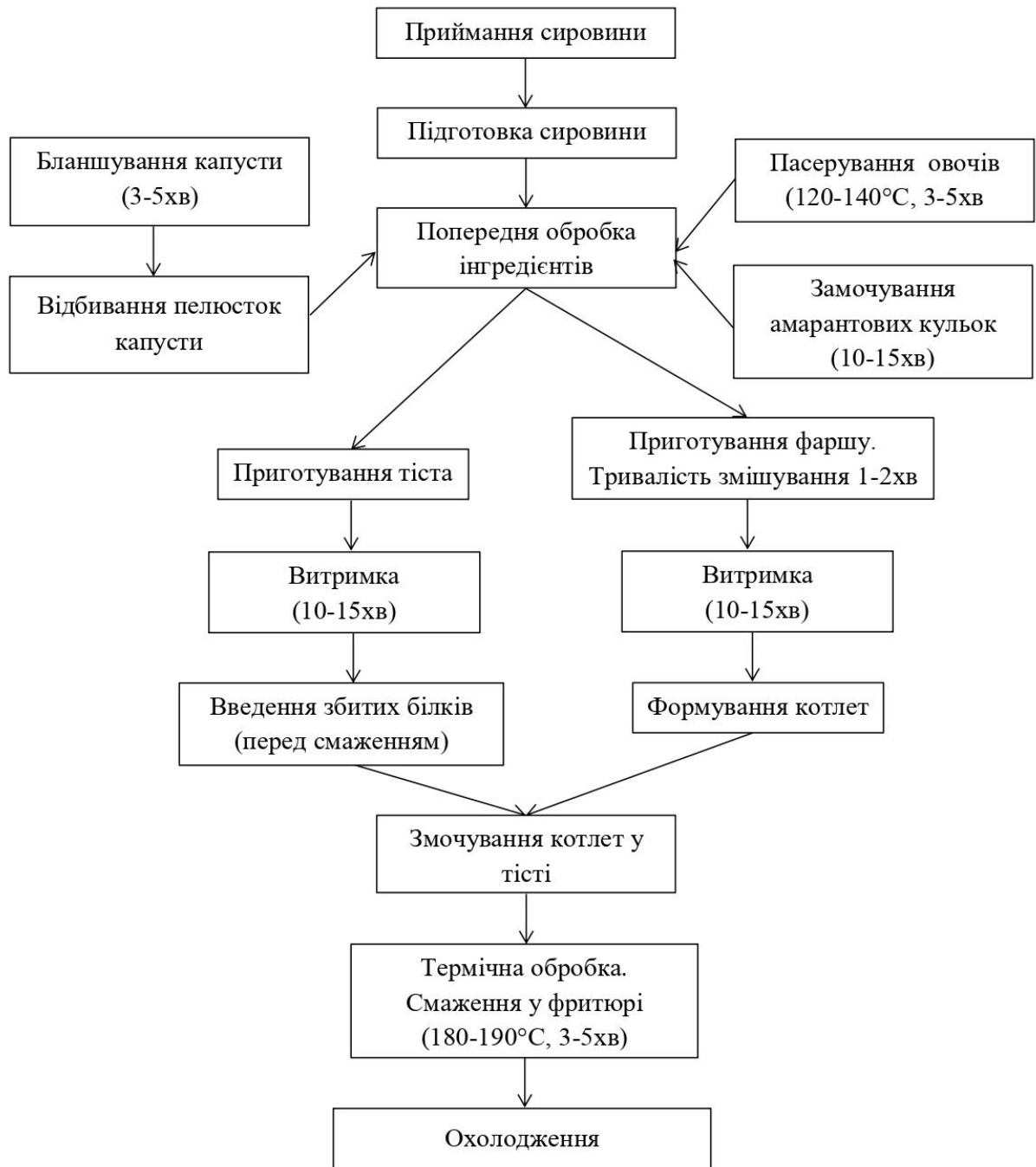


Рисунок 3.6 – Параметрична схема виробництва дослідного зразку №2 котлет овочевих

3.3 Економічна ефективність досліджень

Економічною ефективністю виробництва є досягнення результатів за певних витрат засобів виробництва. Для того, щоб перевірити економічну

ефективність виробництва традиційних та функціональних овочевих котлет ми провели порівняння у вигляді обрахунків собівартості та рівня рентабельності, та сформувавши таблиці на основі отриманих даних.

Для того, щоб вирахувати собівартість контрольних та дослідних зразків, ми визначили всю сукупність витрат на виробництво та реалізацію 1 кг продукції, визначили актуальні ціни на сировину та проаналізували ціни на ринку збуту. В ході обрахунків, прибуток визначили шляхом різниці ціни реалізації та собівартості. Останнім етапом був розрахунок рівня рентабельності, який показав нам ефективність виробництва та реалізації продуктів. Рівень рентабельності рахували за формулою:

$$\text{Рентабельність (\%)} = \frac{\text{Прибуток}}{\text{Собівартість}} * 100$$

Таблиця 3.17 – Розрахунок собівартості контрольного та дослідного зразків котлет морквяних

Показник економічної ефективності	Морквяні котлети за стандартною рецептурою	Морквяні котлети із заміненою рецептурою
Собівартість 1 кг	42,5	81
Ціна реалізації 1 кг	270	513
Прибуток 1 кг	227,5	442
Рентабельність	535%	545%

З огляду на дані ми можемо побачити, що рентабельність контрольного зразка є майже однаковою в порів'янні із контрольним зразком, але він не містить тих функціональних переваг, які є у розробленого нового зразка. Натомість дослідний зразок має в собі збалансоване співвідношення між економічною вигодою та покращеним хімічним складом, що відповідає сучасним вимогам здорового харчування.

Таблиця 3.18 – Розрахунок собівартості контрольного та дослідного зразків котлет-фалафель

Показник економічної ефективності	Котлети-фалафель за стандартною рецептурою	Котлети-фалафель із заміненою рецептурою
Собівартість 1кг	29,5	71
Ціна реалізації 1 кг	350	840
Прибуток 1 кг	320,5	775
Рентабельність	1086%	1091%

Спираючись на отримані результати, контрольний зразок має не значну перевагу саме на рівні рентабельності, але дослідний зразок має значно кращу харчову цінність завдяки функціональним інгредієнтам. Так, як дослідний зразок відповідає усім сучасним вимогам здорового харчування, то це дає нам обґрунтоване право використовувати саме його.

Таблиця 3.19 – Розрахунок собівартості контрольного та дослідного зразків котлет овочевих

Показник економічної ефективності	Котлети овочеві за стандартною рецептурою	Котлети овочеві із заміненою рецептурою
Собівартість 1кг	41,5	79
Ціна реалізації 1 кг	320	608
Прибуток 1 кг	278,5	535
Рентабельність	671%	677%

Спираючись на отримані результати, контрольний зразок має такий же самий рівень рентабельності, але дослідний зразок має значно вищу харчову цінність завдяки функціональним інгредієнтам. Так, як дослідний зразок

відповідає усім сучасним вимогам здорового харчування, то є доцільно використовувати саме його.

ВИСНОВКИ

У роботі наведено результати теоретичних і експериментальних досліджень, аналіз і узагальнення яких дали можливість удосконалити технології овочевих січених напівфабрикатів за рахунок використання функціональних інгредієнтів.

1. Нами було проаналізовано асортимент та існуючі технології овочевих січених напівфабрикатів. На основі аналізу літературних джерел встановлено, що овочева продукція набуває значної популярності та стає затребуваною серед споживачів.

2. Наведено характеристику функціональних продуктів та визначено доцільність їх використання в процесі виробництва овочевих січених напівфабрикатів.

3. Проведено аналіз та структуровано інформацію щодо харчової цінності та функціонально-технологічних властивостей псиліуму, амаранту, асафетиди, солі морської, борошна конопляного та конопляної олії.

4. Проаналізовано та підібрано методики для експериментального визначення масових часток білків, жирів, вуглеводів та харчових волокон.

5. Експертною комісією кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України було проведено органолептичну оцінку досліджувальних зразків овочевих напівфабрикатів.

6. Удосконалено технології овочевих січених напівфабрикатів з метою підвищення їх харчової цінності з урахуванням необхідних змін параметрів ведення технологічного процесу для отримання готової продукції високої якості та безпечності.

7. Розраховано економічну ефективність досліджень: собівартість та рівень рентабельності, та на основі отриманих зроблено порівняння між контрольними та дослідними зразками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Healthy Breakfast | Lunch | Dinner Recipes - SunayanaGupta.Com. *Healthy Breakfast | Lunch | Dinner Recipes - SunayanaGupta.Com.* URL: <http://www.sunayanagupta.com> (date of access: 29.09.2024).
2. Boukid F. Plant-based meat analogues: from niche to mainstream. *Eur Food Res Technol.* 2020 Feb. 297–308 DOI: 10.1007/s00217-020-03630-9
3. Michel F., Hartmann C., Siegrist M. Consumers' associations, perceptions and acceptance of meat and plant-based meat alternatives. *Food Quality and Preference.* 2021. Vol. 87. P. 104063. URL: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104063> (date of access: 02.10.2024).
4. Котлети з сочевиці з горохом. *Klopotenko.* URL: <https://klopotenko.com/kotlety-z-sochevitsy-z-gorohom/> (дата звернення: 29.09.2024).
5. Бурякові котлетки. *Електронна книга рецептів «SHUBA».* URL: <https://shuba.life/recipes/6689-buryakovi-kotletki-z-gorishkami-ta-kinzoу> (дата звернення: 29.09.2024).
6. Картопляні котлетки. *Електронна книга рецептів «SHUBA».* URL: <https://shuba.life/recipes/7579-kartoplyani-kotletki-byudzhetnij-recept> (дата звернення: 29.09.2024).
7. Картопляні котлетки з черемшею. *Електронна книга рецептів «SHUBA».* URL: <https://shuba.life/recipes/10842-kartoplyani-kotletki-z-cheremsheу> (дата звернення: 29.09.2024).

8. Котлетки з броколі. *Електронна книга рецептів «SHUBA»*. URL: <https://shuba.life/recipes/5185-kotletki-z-brokoli-veganskij-recept> (дата звернення: 29.09.2024).
9. Пісні котлети з волоських горіхів. *Електронна книга рецептів «SHUBA»*. URL: <https://shuba.life/recipes/5519-pisni-kotleti-z-greckih-gorihiv> (дата звернення: 29.09.2024).
10. Морквяні котлети. *Klopotenko*. URL: <https://klopotenko.com/sokovyti-ta-nizhni-morkvyani-kotlety-z-jogurtovym-sousom/> (дата звернення: 29.09.2024).
11. Фалафель – підкорювач світу: простий рецепт і гастрономічні враження. *Електронна книга рецептів «SHUBA»*. URL: <https://shuba.life/recipes/1509-falafel-pidkoryuvach-svitu-prostij-recept-i-gastronomichni-vrazhennya> (дата звернення: 29.09.2024).
12. Таблиця калорійності продуктів харчування. URL: <https://www.tablycjakalorijnosti.com.ua/tablytsya-yizhyi> (дата звернення: 29.09.2024).
13. Афанасьєва К.К., Стойчик Т.І. Термінологічний довідник кулінара – Дніпропетровськ: Журфонд, 2015. – 114 с.
14. Колесніков М.О., Кадиров Т.Р. Рекомендації по вирощуванню нуту в умовах півдня України. – Мелітополь: ТДАТУ. – 2022. – 44 с. URL: http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/16506/1/Kolesnikov_recomendation.pdf (дата звернення 01.10.2024)
15. Баса В. І. А., Мельнічук О.Є. Використання капусти броколі для створення ферментованих продуктів харчування. *Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій* – Тернопіль 17-18 листопада 2016. 2с.

- URL:https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/20148/2/ConfATMT_2016vII_Vaca_W_I_A-Application_for_establishment_215-216.pdf
(дата звернення 12.10.2024)
- 16.Єгоров Н.С. Біотехнологія: мікробіологічне виробництво біологічно активних речовин та препаратів: навч. посібник для вузів/ Н.С. Єгоров, В.Д. Самуїлів. - М.: Вища школа, 1997. – 143 с.
- 17.Приходько Д. Штучне м'ясо – тренд чи реальність сьогодні у вирішенні питання подолання білкового дефіциту. ДНУ імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна. *Тези доповідей*. Львів, 4-5 травня 2023 р. 20–23с. <https://lvet.edu.ua/images/step/2023/05/16/3/fhtb.pdf> (дата звернення 29.10.2024)
- 18.Дорохович А.М., Оболкіна В.І., Дорохович В.В., Гавва О.О.. Продукти харчування функціонального призначення. Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна, 3с. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/eddebd7a-0b5b-45cd-a286-9e4b2bacb485/content> (дата звернення 25.11.2024)
- 19.Пересічний, М., Пересічна, С., Собко, А. Використання харчової комбінаторики при розробленні овочевих страв покращеного амінокислотного складу. *Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації*, 4(1), 56–72 с. DOI: <https://doi.org/10.31866/2616-7468.4.1.2021.234830> (дата звернення 25.11.2024)
- 20.Фурманова Ю.П., Сулик А.Ю. Обґрунтування використання пшеничних висівок при виробництві овочевих котлет для дитячого харчування. *Міжнародний науковий журнал Інтернаука*. 2018. № 3, Вип. 1. 88–92с. URL: <https://www.inter-nauka.com/uploads/public/15203453631575.pdf> (дата звернення 25.11.2024)
- 21.Asgar M.A., Fazilah A., Huda N., Bhat R., Karim A.A. Nonmeat protein alternatives as meat extenders and meat analogs. *Compr. Rev. Food Sci.*

- Food Saf.* 2010; Vol. 9, no. 5. P. 513–529. DOI: 10.1111/j.1541-4337.2010.00124.x_(date of access: 26.11.2024).
- 22.Oyetayo F.L., Akindahunsi A.A., Oyetayo V.O. Chemical profile and amino acids composition of edible mushrooms *Pleurotus sajor-caju*. *Nutrition and Health*. 2007. Vol. 18,no. 4. P. 383–389.DOI: 10.1177/026010600701800407_(date of access: 26.11.2024).
- 23.Gençcelep H. The effect of using dried mushroom (*Agaricus bisporus*) on lipid oxidation and color properties of sucuk. *J. Food Biochem*. 2012. Vol. 36. P. 587–594. DOI: [10.1111/j.1745-4514.2011.00570.x](https://doi.org/10.1111/j.1745-4514.2011.00570.x) (date of access: 26.11.2024).
- 24.Ferreira I., Barros L., Abreu R. Antioxidants in wild mushrooms. *Curr. Med. Chem*. 2009. Vol. 16. P. 1543–1560. DOI: 10.2174/092986709787909587_(date of access: 26.11.2024).
- 25.Lorenzo I, Serra-Prat M, Yébenes JC. The role of water homeostasis in muscle function and frailty: A review. *Nutrients*. 2019. Vol. 11, no. 8. P. 1857. DOI: 10.3390/nu11081857_(date of access: 27.11.2024).
- 26.Доценко В.Ф., Арпуль О.В., Дудкіна О.О. Сіль – як основна приправа в технології продукції ресторанного господарства. НУХТ. Київ, Україна. 2014р. 4с.
URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/fd4b2b3d-38d7-4609-bcbf-bf221affb0c7/content> (дата звернення 27.11.2014)
- 27.Pruthi J.S. Academic Press; New York: 1980. Spices and Condiments: Chemistry, Microbiology, Technology. 1980:4:1-449.
- 28.Takeoka G. Volatile constituents of Asafoetida. In: Takeoka G.R., Guntert M., Engel K.-H., editors. *Aroma Active Compounds in Foods*. American Chemical Society; Washington, DC: 2001. P. 33–44. DOI: [10.1021/bk-2001-0794](https://doi.org/10.1021/bk-2001-0794) (дата звернення 27.11.2014)

29. Mahendra P., Bisht S. *Ferula asafoetida*: traditional uses and pharmacological activity. *Pharmacogn Rev.* 2012. Vol. 6. P. 141–146. DOI: 10.4103/0973-7847.99948_(date of access: 29.11.2024).
30. Dehpour A.A., Ebrahimzadeh M.A., Fazel N.S., Mohammad N.S. Antioxidant activity of the methanol extract of *Ferula asafoetida* and its essential oil composition. *Grasas Aceites.* 2009. Vol. 60. P. 405–412. DOI:10.3989/gya.010109_(date of access: 29.11.2024).
31. Reading Manual for Asafoetida Powder Under PMFME Scheme. National Institute of Food Technology Entrepreneurship and Management Ministry of Food Processing Industries Plot. No.97, Sector-56, HSIIDC, *Industrial Estate*, Kundli, Sonipat, Haryana-131028. P. 27.
URL:<https://niftem.ac.in/newsite/pmfme/wp-content/uploads/2022/08/asafotidawriteup.pdf> (date of access: 02.12.2024).
32. Phan J, et al. The novel features of *Plantago ovata* seed mucilage accumulation, storage and release. *Sci. Rep.* 2020 Jul 16. Vol. 10. no. 1. DOI: 10.1038/s41598-020-68685-w_(date of access: 02.12.2024).
33. Aghdaei S, Aalami M, Geefan S, Ranjbar A. Application of Isfarzeh seed (*Plantago ovate* L.) mucilage as a fat mimetic in mayonnaise. *J. Food Sci. Technol.* 2014 Oct. Vol. 51. no.10. DOI: 10.1007/s13197-012-0796-7 (date of access: 02.12.2024).
34. Behbahani BA, et al. *Plantago major* seed mucilage: Optimization of extraction and some physicochemical and rheological aspects. *Carbohydr. Polym.* 2017 Jan 2:155:68-77. DOI: 10.1016/j.carbpol.2016.08.051(date of access: 02.12.2024).
35. Guil-Guerrero J.L. Nutritional composition of *Plantago* species (*P. major* L., *P. lanceolata* L., and *P. media* L.) *Ecol. Food Nutrit.* 2010 Aug. Vol. 40. no. 5. P. 481-495. DOI:10.1080/03670244.2001.9991663_(date of access: 02.12.2024).

36. O'Grady J, O'Connor E, Shanahan F. Review article: Dietary fibre in the era of microbiome science. *Aliment. Pharmacol. Ther.* 2019 Mar. Vol. 49. no. 5. P. 506-515. DOI: 10.1111/apt.15129 (date of access: 02.12.2024).
37. James M. Cowley, Lisa A. O'Donovan, Rachel A. Burton. The composition of Australian *Plantago* seeds highlights their potential as nutritionally-rich functional food ingredients. *Published online.* 2021 Jun 16. Vol. 11. No. 1. DOI: 10.1038/s41598-021-92114-1 (date of access: 02.12.2024).
38. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. С40 пос. [для студ. вищ. навч. закл.] / Сирохман І. В., Завгородня В. М.. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.
39. Bansal V. Hemp and Sustainability: Green Living Solutions for a Better Planet. July 24, 2024.
URL: https://www.indiahempandco.com/blogs/news/hemp-green-living-solutions?srsltid=AfmBOoqEw7YhLO8HfqJLKGs0JZah0jcT_F8iPgAmhb1EwLhUsG0ZGM4d (date of access: 12.12.2024).
40. Фалендиш Н. О., Зінченко І. М., Блаженко М. С. Особливості виробництва органічного хліба з використанням конопляного борошна. *Харчова промисловість.* 2019. № 25. 3с. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b2ea8d5e-eea4-4207-84b0-b2639f6f9f8f/content> (дата звернення 12.12.2024)
41. Švec, I. The Mixolab parameters of composite wheat/hemp flour and their relation to quality features / I. Švec, M. Hrušková // *LWT – Food Science and Technology.* – 2015. – Vol. 60. no. 1. P.623 – 629. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.07.034> (date of access: 12.12.2024).
42. House J. D., Neufeld J., Leson G. // *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* – 2010 Nov 24. Vol. 58. no. 22. 11801-7. DOI: 10.1021/jf102636b (date of access: 12.12.2024).

43. Сова, Н. А. Характеристика сипких конопляних продуктів / Н. А. Сова, М. В. Луценко, В. Г. Єфімов, С. М. Кургалін // Вісник НТУ «ХП», Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХП». – 2018. – № 45 (1321). – 207-213 с. DOI:10.20998/2413-4295.2018.45.29 (дата звернення 12.01.2025)
44. Sokoła-Wysoczańska E., et al. Polyunsaturated fatty acids and their potential therapeutic role in cardiovascular system disorders – A review/ *Nutrients*. 2018 Oct 21. Vol. 10. no. 10. P. 1561. DOI: 10.3390/nu10101561 (date of access: 12.01.2025).
45. ДСТУ 4941:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів, консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Методи визначення вмісту жиру. [Чинний від 2009-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2009. 17 с. (Інформація та документація).
46. Петрова О. І., Стріха Л. О., Крамаренко О. С. Харчова хімія: метод. реком. для проведення лабораторних занять для здобувачів вищої освіти СВО "Бакалавр" освітньої спеціальності 181 - "Харчові технології" / Миколаїв : МНАУ, 2020. 147 с. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/7192> (дата звернення 13.03.2023)
47. Назарко І.С., Покотило О. С. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Харчова хімія» для студентів всіх форм навчання спеціальності 181 «Харчові технології» Ч.1. / Тернопіль: ТНТУ, 2020. 64 с. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/32131/3/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0%20%D1%87.1.pdf> (дата звернення 13.03.2025)
48. Клопотенко Є.В.. Збірник рецептур страв для харчування дітей шкільного віку в організованих освітніх та оздоровчих закладах. – Львів: Літопис, 2019. – 284 с.

49.Шалимінов О.В., Дятченко Т.П., Кравченко Л.О., та ін. Збірник рецептур національних страв та кулінарних виробів: Для підприємств громад, харчування всіх форм власності. - К.: А.С.К., 2000. – 848 с.

ДОДАТКИ

Опубліковані тези доповіді за темою магістерської роботи

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій
та управління якістю продукції АПК



ХІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ

«Наукові здобутки у вирішенні актуальних
проблем виробництва та переробки сировини,
стандартизації і безпеки продовольства»

присвячена 15-ти річчю факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

ЗБІРНИК ПРАЦЬ

за підсумками
ХІІ Міжнародної науково-практичної
конференції вчених, аспірантів і студентів

КИЇВ – 2024

УДК 613.291

М.М. Ходаківська, здобувачка ОС "Магістр",

І.М. Устименко, к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

ОБґРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ АСАФЕТИДИ В ТЕХНОЛОГІЇ ОВОЧЕВИХ КОТЛЕТ

Класичні технології овочевих котлет, зазвичай, передбачають використання часнику та цибулі [1]. В той же час, існує спеція асафетида, яка в свою чергу використовується як ароматизатор у складі харчових продуктів [2]. Асафетида має сильний та стійкий запах, який нагадує часник та цибулю. За хімічним складом асафетида містить 68 % вуглеводів, 16 % вологи, 4 % білка, 1 % жиру, 7 % мінералів і 4 % клітковини та складається з трьох основних фракцій, включаючи смоли (40–64 %), камедь (25 %) та ефірні олії (10–17 %) [3, 4]. Асафетиду використовують для профілактики в лікуванні різних захворювань, таких як коклюш, астма, виразка, епілепсія, біль у животі, метеоризм, бронхіт та грип [4]. Вона відіграє важливу роль у перетравленні ліпідів, стимулюючи відтік жовчі та посилюючи секрецію жовчних кислот, а також посилюючи діяльність травних ферментів підшлункової залози та тонкого кишечника. Крім того, вона використовується при зниженому рівні кислотності в шлунку [5]. Використовують асафетиду в сушеному і меленому вигляді, також поєднують з сіллю.

Висновки. Використання асафетида як спеції в технології овочевих котлет є альтернативою використання традиційних цибулі та часнику, що дасть змогу отримати готову продукцію з поліпшеними властивостями.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пересічний М. І., Черевко О. І. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення. Монографія у двох частинах. Частина 2. Харків, ХДУХТ. 2017 р.
2. Sahebkar A., Iranshahi M. Biological activities of essential oils from the genus *Ferula* (*Apiaceae*) *Asian Biomed.* 2010. № 4. P. 835–847.
3. Takeoka G. Volatile constituents of Asafoetida. In: Takeoka G.R., Guntert M., Engel K.-H., editors. *Aroma Active Compounds in Foods*. American Chemical Society; Washington, DC: 2001. P. 33–44.
4. Mahendra P., Bisht S. *Ferula* *Symbiotic*: traditional uses and pharmacological activity. *Pharmacogn Rev.* 2012. № 6. P. 141–146.
5. Dehpour A. A., Ebrahimzadeh M. A., Fazel N. S., Mohammad N. S. Antioxidant activity of the methanol extract of *Ferula Symbiotic* and its essential oil composition. *Grasas Aceites.* 2009. № 60. P. 405–412.

Сертифікат

Міністерство освіти і науки України
Національний університет біоресурсів і природокористування України



СЕРТИФІКАТ

ПІДТВЕРДЖУЄ, ЩО

Марина Ходаківська

взяв(ла) участь у

XII Міжнародній Науково-практичній конференції вчених, аспірантів і студентів
«**НАУКОВІ ЗДОБУТКИ У ВИРІШЕННІ АКТУАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ВИРОБНИЦТВА ТА
ПЕРЕРОБКИ СИРОВИНИ, СТАНДАРТИЗАЦІЇ І БЕЗПЕКИ ПРОДОВОЛЬСТВА**»
присвяченої 15-ти річчю факультету харчових технологій та управління якістю продукції АПК

Проректор з науково-педагогічної роботи



Оксана ТОНХА

м. Київ, 18-19 квітня 2024 року

Диплом

