ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до кваліфікаційної роботи
ступеня вищої освіти «Бакалавр»
на тему:

Обґрунтування технології виробництва чипсів картопляних із застосуванням лактулози

Виконав: здобувач вищої освіти 3 скороченого курсу, групи ХТС-1-22 освітньо-професійної програми «Харчові технології» зі спеціальності 181 «Харчові технології»

_____ Віктор ЧЕРНЯК

Керівник: _____ Вікторія КАЛИНА

Рецензент: _____

Дніпро 2025

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій
Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»
Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
харчових технологій,
кандидат технічних наук, доцент
_____Віталій КОШУЛЬКО
(підпис)
«07» травня 2025 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЕВІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Черняку Віктору Вікторовичу

1. Тема роботи: «Обґрунтування технології виробництва чипсів картопляних із застосуванням лактулози».
Керівник роботи: Калина Вікторія Сергіївна, кандидатка технічних наук, доцентка, затверджені наказом закладу вищої освіти від «07» травня 2025 року № 963.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 09 червня 2025 року.

3. Вихідні дані до роботи: 1. Технологія виробництва харчових концентратів, зокрема картопляних чіпсів із застосуванням лактулози. 2. Наукова, нормативна, технологічна, технічна та патентна документація.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Аналітичний огляд. 2 Методологічна частина. 3 Обґрунтування можливості виробництва картопляних чіпсів з пребіотичними речовинами. 4 Визначення якісних характеристик отриманої продукції та її зміни в процесі зберігання. 5 Охорона праці та довкілля. 6 Організаційно-економічна частина. Загальні висновки. Бібліографія.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1 Стан питання. 2 Мета і завдання досліджень. 3 Схема проведення досліджень. 4 Обговорення результатів досліджень. 5 Кошторис витрат на проведення досліджень. 6 Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-6	Доцент Вікторія КАЛИНА	07.05.25	09.06.25

7. Дата видачі завдання 07 травня 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	07.05-08.05.25	виконано
2	Аналітичний огляд	09.05-14.05.25	виконано
3	Методологічна частина	15.05-16.05.25	виконано
4	Обґрунтування можливості виробництва картопляних чіпсів з пребіотичними речовинами	17.05-23.05.25	виконано
5	Визначення якісних характеристик отриманої продукції та її зміни в процесі зберігання	24.05-31.05.25	виконано
6	Охорона праці та довкілля	01.06-02.06.25	виконано
7	Організаційно-економічна частина	02.06-03.06.25	виконано
8	Формулювання висновків по роботі та списку використаних джерел	04.06-05.06.25	виконано
9	Підготовка демонстраційного матеріалу	06.06-09.06.25	виконано

Здобувач вищої освіти _____ Віктор ЧЕРНЯК
(підпис)

Керівник роботи _____ Вікторія КАЛИНА
(підпис)

РЕФЕРАТ

Тема: **«Обґрунтування технології виробництва чипсів картопляних із застосуванням лактулози»**

Кваліфікаційна робота: 74 сторінки, 11 рисунків, 19 таблиця, 0 додатків, 34 літературних джерела.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва картопляних чіпсів з використанням пребіотичної речовини.

Предмет дослідження – зв'язок показників якості вихідної сировини та технологічних параметрів процесу з якісними показниками отриманих чіпсів.

Метою кваліфікаційної роботи є формування та оцінка споживчих властивостей картопляних чіпсів з використанням пребіотичної речовини.

Снекові продукти наразі займають значне місце в раціоні людини. Остання оцінка ринку снеків показала зростання та розвиток цього сегмента, що підтверджується появою нових брендів, смаків, різноманітністю форм та розширенням асортименту, серед якого особливе місце займають картопляні чіпси. Попит на цей продукт наразі формується і з часом лише зростатиме.

З іншого боку, відомо, що картопляні чіпси негативно впливають на організм людини. Саме тому зараз стоїть завдання створити інноваційний продукт з відомими органолептичними, але модифікованими біологічними властивостями. Аналіз літератури та ринку показав, що сьогодні чіпси виробляються на основі фруктової або кукурудзяної сировини, що відповідає вимогам здорового харчування; водночас, така продукція з картопляної сировини не представлена на українському ринку.

КЛЮЧОВІ СЛОВА

Пребіотики, лактулоза, чіпси, картопля, смак, аромат, запах, інноваційний продукт, зберігання, показники якості, енергетична цінність, асортимент, дослідження.

ЗМІСТ

ВСТУП 7
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД 9
1.1 Аналіз ринку снекових продуктів 9
1.2 Аналіз методів отримання чіпсів 11
1.3 Характеристики лактулози як пребіотичної речовини 20
Висновки за розділом 22
2 МЕТОДОЛОГІЧНА ЧАСТИНА 24
2.1 Організація роботи та схема дослідження 24
2.2 Характеристики предметів та матеріалів 26
2.3 Методи випробувань 26
2.3.1 Методи соціологічних досліджень 27
2.3.2 Методи оцінки якості картопляних чіпсів 28
Висновки за розділом 31
3 ОБГРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА КАРТОПЛЯНИХ ЧІПСІВ З ПРЕБІОТИЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ 32
3.1 Обґрунтування виробництва картопляних чіпсів з пробіотичною речовиною 32
3.2 Дослідження картопляних чіпсів, яким віддають перевагу споживачі на ринку 33
3.3 Вивчення асортименту картопляних чіпсів 37
3.4 Дослідження можливості виробництва картопляних чіпсів з використанням пребіотичної речовини 40
3.5 Обґрунтування вибору пакувального матеріалу для картопляних чіпсів 48
Висновки за розділом 50
4 ВИЗНАЧЕННЯ ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОТРИМАНОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ЇЇ ЗМІНИ В ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ 52
4.1 Порівняльний аналіз органолептичних характеристик картопляних чіпсів «Корисні» 52
4.2 Енергетична цінність картопляних чіпсів «Корисні» 60

Висновки за розділом 61
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ 62
5.1 Розробка картки безпеки праці під час виробництва картопляних чіпсів 62
5.2 Утилізація відходів під час виробництва картопляних чіпсів 63
Висновки за розділом 64
6 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА 65
6.1 Витрати на проведення досліджень 65
6.2 Визначення вартості дослідження 69
Висновки за розділом 69
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ 70
БІБЛІОГРАФІЯ 72

ВСТУП

Снекові продукти наразі займають значне місце в раціоні людини. Остання оцінка ринку снеків показала зростання та розвиток цього сегмента, що підтверджується появою нових брендів, смаків, різноманітністю форм та розширенням асортименту, серед якого особливе місце займають картопляні чіпси. Попит на цей продукт наразі формується і з часом лише зростатиме.

З іншого боку, відомо, що картопляні чіпси негативно впливають на організм людини. Саме тому зараз стоїть завдання створити інноваційний продукт з відомими органолептичними, але модифікованими біологічними властивостями. Аналіз літератури та ринку показав, що сьогодні чіпси виробляються на основі фруктової або кукурудзяної сировини, що відповідає вимогам здорового харчування; водночас, така продукція з картопляної сировини не представлена на українському ринку.

Метою кваліфікаційної роботи є формування та оцінка споживчих властивостей картопляних чіпсів з використанням пребіотичної речовини.

Для досягнення мети дослідження було запропоновано вирішити наступні завдання:

- проводити аналіз науково-технічної літератури та патентної інформації вітчизняних та зарубіжних авторів;
- вивчити споживчі вподобання снекової продукції на ринку;
- дослідити можливості використання парового бланшування як основної термічної обробки;
- дослідити вплив товщини скибочки картоплі на текстуру чіпсів;
- дослідити можливості використання лактулози у виробництві картопляних чіпсів;
- обґрунтувати введені смакові добавки та дослідити показники якості картопляних чіпсів, виготовлених з використанням пребіотичної речовини;
- розрахувати вартість проведених досліджень.

Об’єкт дослідження – технологія виробництва картопляних чіпсів з

використанням пребіотичної речовини.

Предмет дослідження – зв’язок показників якості вихідної сировини та технологічних параметрів процесу з якісними показниками отриманих чіпсів.

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

1.1 Аналіз ринку снекових продуктів

Снекові продукти наразі займають значне місце в раціоні людини. Остання оцінка ринку снекових продуктів показала зростання та розвиток цього сегмента, що підтверджується появою нових брендів, смаків, різноманітністю форм та розширенням асортименту, особливе місце серед якого займають картопляні чіпси [2]. До снекових продуктів належать продукти, які відповідають таким вимогам:

- продукт має бути готовий до вживання та не потребувати додаткової термічної обробки;
- не потребує особливих умов зберігання;
- можливість споживання за будь-яких умов;
- наявність індивідуальної упаковки, що забезпечує безпеку та споживчі властивості, властиві цьому виду продукції [8].

До снекових продуктів належать: чіпси, горіхи, попкорн, сушений сир, снеки на основі м’яса та морепродуктів, а також шоколад та вироби з його додаванням [1].

Закуски поділяються на три групи: солодкі, гострі, солодко-гострі або «змішані» [1].

Солодкі закуски включають солодкі спеції або додають шоколад. Солодкі закуски найчастіше класифікуються як кондитерські вироби. До гострих закусок можна віднести: чіпси, горіхи, солоний попкорн, сушений сир, закуски на основі м’яса та морепродуктів тощо [1].

Найбільшу частину ринку снеків займають чіпси. Асортимент вироблених чіпсів дуже різноманітний [1]:

- фруктові чіпси (ананасові, бананові, яблучні, полуничні);
- кукурудзяні чіпси, пластівці.

Але картопляні чіпси є найпопулярнішими [1].

Одним із методів термовологообробки є екструзія – технологія отримання готового продукту шляхом продавлювання напіврідкої маси через формувальний отвір (фільтр). Під час процесу механічна енергія перетворюється на теплову, що призводить до різних змін якості оброблюваної сировини, наприклад, денатурації білка, пастеризації та желатинізації крохмалю, а також інших біохімічних змін [3, 11, 12].

Ця технологія призначена для виробництва продуктів швидкого приготування, які легко засвоюються, наприклад, сніданків, макаронних виробів, продуктів дитячого харчування, які є більш досконалими порівняно з продуктами, виготовленими за традиційною технологією кондитерських виробів. Хрусткі палички, хліб, повітряні крупи, сніданки – продукти екструзійного виробництва. Вони готові до вживання та не потребують додаткової кулінарної обробки. Екструдовані продукти виробляються з різними добавками, що підвищує їх смак та харчову цінність [9, 10].

Відомий спосіб виробництва чіпсів, який передбачає варіння екструзією крохмалевмісної сировини, формування гранул з екструдату, їх сушіння та смаження в жирі для отримання цільового продукту [2].

Оскільки фрукти та горіхи сприймаються як натуральні та корисні, на відміну від інших груп продуктів. Як правило, до цих продуктів не додають сіль, цукор та інші приправи, що робить ці категорії привабливими для тих споживачів, які стежать за своїм здоров’ям. Крім того, ринок фасованих горіхів та фасованих фруктів зростає через зменшення продажів нефасованої продукції [11].

З проаналізованої літератури та ринку було виявлено, що існує снековий продукт, який не має негативного впливу на організм людини. Але слід зазначити, що сировиною для виробництва цього продукту є: фрукти, кукурудзяне борошно, картопляні суміші, морква, а також цибуля [1, 4, 10].

Сьогодні часто використовуються картопляні суміші, з яких потім формують чіпси, а потім смажать в олії (фритюр). Цей метод дозволяє зменшити вміст акриламіду, але не позбутися його повністю. Також стає популярним готувати картопляні чіпси вдома без смаження картопляних скибочок в олії. Цю

технологічну операцію замінюють запіканням картопляних скибочок у духовці при температурі 200 °С протягом 20 хвилин. Картопляні чіпси, приготовані вдома, не будуть такими шкідливими [7].

Серед найпопулярніших і найвідоміших виробників картопляних чіпсів на ринку україни визнають:

- Kellogg's – американська компанія. Снеки марки Pringles.
- Frito-Lay – належить американській PepsiCoInc. Бренди снеків Lay's, Cheetos.
- ТОВ «Чіпси Люкс» є дочірнім підприємством ПрАТ «Монделіс Україна».

1.2 Аналіз методів отримання чіпсів

Наразі спостерігається тенденція до розширення світової торгівлі картопляними продуктами. Картопля є популярним продуктом у всьому світі та одним з улюблених овочів українців.

Це джерело корисних макро- та мікроелементів, вітамінів, мінералів та вуглеводів. Картопля містить вітамін B_6, калій, мідь, вітамін С, марганець, фосфор, нікотинову та пантотенову кислоти. Цей овоч містить поліфенольні сполуки, що мають антиоксидантну активність. Завдяки високому вмісту калію, картопля позитивно впливає на серцево-судинну систему.

Хімічний склад картоплі може змінюватися залежно від сорту, умов вирощування та зберігання.

Середні показники хімічного складу картоплі наведено в таблиці 1.1 [7].

Картопля містить значну кількість макро- та мікроелементів, що впливають на обмінні процеси та здоров'я людини, таких як калій, залізо, мідь, марганець та цинк. З вуглеводів у картоплі найбільше крохмалю, що визначає її технологічні властивості.

Таблиця 1.1 – Хімічний склад картоплі на 100 г

Індикатори	Свіжа картопля
1	2
Сухі речовини, г	20,5
Вуглеводи Моносахариди:	
глюкоза, г	0,6
фруктоза, г	1,2
Дисахариди:	
сахароза, г	0,6
Полісахариди:	
геміцелюлоза, г	0,3
клітковина, г	1,0
крохмаль, г	15,0
пектин, г	0,5
Органічні кислоти:	
лимонна, г	0,12
щавлева, г	0,03
яблучна, г	0,05
Включаючи ліпіди:	0,4
Тригліцериди, г	0,014
Фосфоліпіди + гліколіпіди, г	0,34
Жирні кислоти (сума), г	0,336
Насичені, г	0,088
Мононенасичені, г	0,166
Поліненасичені, г	0,082
Мінеральні речовини	
Зольність, %	1,1
Макроелементи, мг	
Калій	568,2
Кальцій	10,4
Магній	23,1
Натрій	28,5
Сірка	32,1

Продовження табл. 1.1.

1	2
Фосфор	58,3
Мікроелементи, мкг	
Алюміній	560,4
Бор	115,7
Ванадій	149,3
Залізо	900,5
Йод	5,1
Літій	77,6
Кобальт	5,2
Марганець	170,5
Мідь	140,2
Молібден	8,3
Нікель	5,1
Фтор	30,4
Хром	10,5
Цинк	360,2
Вітаміни	
β-каротин, мг	0,02
Е (токоферол), мг	0,1
С (аскорбінова кислота), мг	20,5
B_6, мг	0,3
Біотин, мкг	0,1
РР (ніацин), мг	1,2
B_5 (пантотенова кислота), мг	0,3
B_2 (рибофлавін), мг	0,07
B_1 (тіамін), мг	0,12
B_c (фолацин), мкг	8,0

Картопляні чіпси – готовий до вживання смажений продукт, приготований на основі сухого картопляного пюре та різних смаків добавки. Їх використовують як сухий сніданок або перекус до різних страв. соки та інші напої. Вони мають привабливий зовнішній вигляд, вони відрізняються приємним смаком та ніжною хрусткою консистенцією [2].

Хрустка картопля – це готовий до вживання смажений продукт, містить до 30 % жиру та 5 % вологи. Отримано зі свіжої картоплі, очищені та нарізані скибочками, соломкою або пластинами, а потім смжена з різними смаковими добавками. Це закуска до різних напоїв. Схема виробництва хрусткої картоплі представлена на рисунку 1.1 [6].

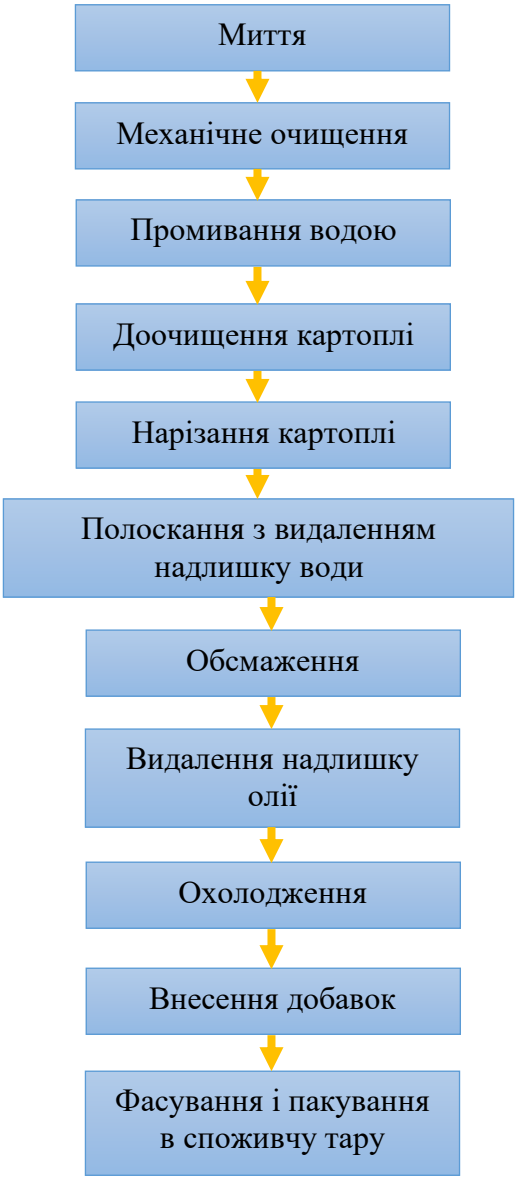

Рисунок 1.1 – Схема виробництва хрусткої картоплі

Перша переробка картоплі почала свій розвиток у США, і лише у 80-х роках ця галузь почала розвиватися в нашій країні. Почали створюватися програми з переробки картоплі та створення з неї нових продуктів [3, 19].

Виробництво чіпсів є однією з галузей, що найбільш успішно розвивається. Картопля, яка використовується для переробки, повинна відповідати певній кількості вимог. Вимоги поділяються на дві групи. Перша з них включає загальні вимоги – вміст токсичних елементів, радіонуклідів, нітратів, пестицидів. Друга група – спеціальні – вміст сухих речовин; розмір, форма бульб та глибина залягання вічок; розподіл цукрів; сортність; плавлення та потемніння м'якоті. Також картопля повинна відповідати вимогам ДСТУ 4993:2008 «Картопля для промислового перероблювання. Технічні умови» [7].

Картопляні чіпси – це закуска, що складається з тонких скибочок картоплі, рідше інших коренеплодів або різних фруктів, як правило, обсмажених в олії (у фритюрі) [16]. Свіжі картопляні чіпси (Lays , Люкс) та формовані чіпси (із суміші сухого картопляного пюре та крохмалю) Pringles виготовляють у запікальних печах в олійному середовищі протягом не менше 6 – 7 хвилин за температури 165 – 180 ˚С. Сиру калібровану картоплю перебирають, миють, нарізають пластинами товщиною 1 – 2 мм. Нарізані пластини піддають бланшуванню. Картопляні пластини обсмажують у киплячій рослинній олії за температури близько 150 °С. Після цього до чіпсів додають сіль, різні спеції, ароматизатори [7, 12, 17].

Відомо, що картопляні чіпси/хрустка картопля негативно впливають на організм людини, оскільки містять акриламіди, глікоалкалоїди та велику кількість солі [9]. Під час проведення експериментів вчені виявили, що при нагріванні вуглеводів до високої температури утворюється акриламід. Тому всі харчові продукти, такі як зерно, картопля та продукти їх переробки на борошно, хліб, печиво, картопляні чіпси, чіпси, снеки, сухі сніданки, містять певну кількість акриламіду, залежно від ступеня обробки продукту. На сьогоднішній день на території України немає обмежень на використання цього компонента в харчових продуктах. Щоб запобігти утворенню акриламіду в продуктах, необхідно не допускати смаження продуктів, багатих на вуглеводи, в олії протягом тривалого часу та за високих температур. Крім того, приготування цих продуктів у воді або на парі не призводить до утворення високої концентрації акриламіду та є безпечним для здоров'я.

Доведено, що споживання чіпсів негативно впливає на розумовий розвиток. Про це свідчать результати досліджень фахівців Брістольського університету. Виявилося, що діти, які щодня вживали чіпси у віці 3 – 4 років, мали проблеми з пам'яттю, увагою та поведінкою. Акриламід впливає на центральну нервову систему та заважає мозку дитини нормально функціонувати [16].

Саме тому зараз стоїть завдання створити інноваційний продукт з відомими органолептичними, але модифікованими функціональними властивостями. Аналіз літератури та ринку показав, що сьогодні чіпси виробляються на основі фруктової або кукурудзяної сировини, що відповідає вимогам здорового харчування; водночас, така продукція з картопляної сировини не представлена на українському ринку [5, 8].

При тривалому зберіганні чіпси псуються через наявність у них жиру, який піддається окисленню. Щоб уникнути цього, перед формуванням та запіканням до суміші додають антиоксиданти. Як природні антиоксиданти можна використовувати цибулевий та часниковий порошки, отримані з овочів, висушених конвективним методом, подрібнених на молотковій дробарці [6, 10].

Під час сушіння сировини особливе значення мають окислювально-відновні процеси. Ферменти, що каталізують окислення – поліфеноли, аміни та деякі амінокислоти надають сировині темного кольору. Ця обставина є негативним фактором характеристики споживчих властивостей кінцевого продукту. У процесі термічної обробки рослинної сировини шляхом бланшування деякі ферменти інактивуються. Найбільш термостійким ферментом є пероксидаза. Для її інактивації необхідно нагріти до температури не менше 75 °С. Тривалість теплового впливу також суттєво впливає на ступінь активності ферментів [4, 5, 7, 9].

Слід зазначити, що бланшування плодоовочевої сировини перед сушінням або другим видом консервування є дуже важливим технологічним процесом, вплив якого на якість кінцевого продукту вивчається багатьма дослідниками [1, 11, 12].

Залежно від кінцевого методу консервування продукту, бланшування може

переслідувати одну з наступних цілей:

- інактивація ферментів, що запобігає набуття неприємного кольору та змін смаку;
- коагуляція білків (з виділенням води), гідроліз протопектину та збільшення кількості розчинного пектину;
- видалення гіркого післясмаку та покращення кольору продукту;
- зменшення мікробного осіменіння;
- видалення повітря з міжклітинного простору плодів.

Якісний процес бланшування повинен забезпечувати рівномірне надходження тепла до кожної одиниці продукту та однаковий час нагрівання.

На рисунку 1.2 показано співвідношення популярних снекових продуктів на ринку: [16].

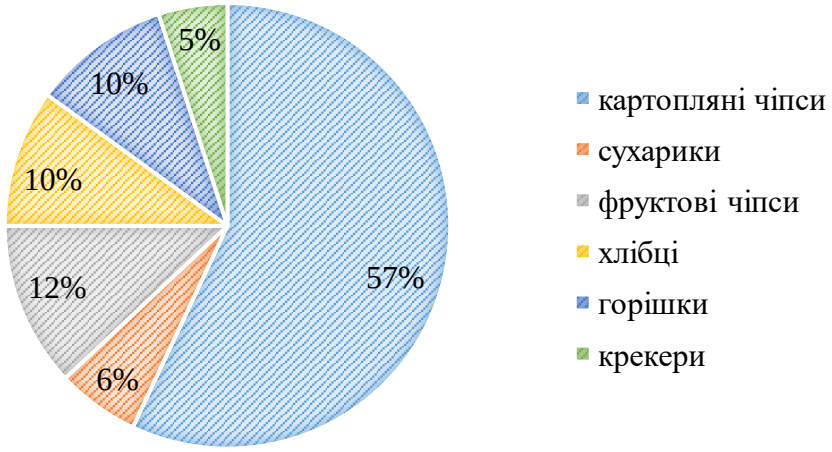

Рисунок 1.2 – Коефіцієнт нешкідливості хрустких снеків

З аналізу діаграми можна зробити висновок, що найпопулярнішими є картопляні чіпси (57 %).

У патенті (США) описано спосіб отримання фруктових та овочевих снеків у формі пластинок. Спосіб полягає у приготуванні тіста, що містить модифікований крохмаль, рисове борошно, вівсяне борошно, картопляні пластівці, овочі, фрукти. Тісто розкачують, нарізають на шматки потрібної форми та піддають кулінарній

обробці. Тісто стискають між парою протилежно обертових вальців, які розташовані близько один до одного, забезпечуючи таким чином точки затискання, через які тісто формується в шари та нарізається на потрібні форми. Найчастіше бажаною формою шматка снеку є квадратна або кругла форма. Після нарізання тіста на шматки їх транспортують до печі та проходять через неї, в якій знижується їх вміст вологи. Шматки снекового продукту потім відправляються на упаковку [15].

У патенті описано спосіб приготування снеків та харчових продуктів для здорового харчування у вигляді харчових скибочок, який включає етапи термічної попередньої обробки набору харчових скибочок та вибухового зневоднення скибочок шляхом обробки в мікрохвильовій печі до вмісту вологи менше 20 % [5].

Також відомий спосіб виробництва картопляних чіпсів, який включає нарізання сирої картоплі скибочками, промивання та/або бланшування скибочок картоплі, маринування скибочок картоплі в розсолі, що містить щонайменше 3 % від ваги гуміарабіку, смаження скибочок картоплі після етапу маринування. За бажанням, надлишок вологи, що поглинається поверхнею скибочок картоплі, може бути видалений між етапом промивання та етапом маринування. Етап маринування проводиться в розсолі, де використовується водний розчин, що містить NaCl, приблизно від 1 мас.% до такої кількості, щоб водний розчин NaCl був насиченим. У бажаному варіанті виконання кількість NaCl у водному розчині становить від приблизно 3,5 мас.% до приблизно 4 мас.%. Розсіл також містить гуміарабік. Бажано, щоб концентрація гуміарабіку в розсолі становила від приблизно 3 мас.% до приблизно 6 мас.%. Скибочки або шматочки картоплі маринують у цьому розчині розсолу протягом 9 – 14 секунд, після чого їх сушать та смажать відомими методами. Етап маринування проводиться при кімнатній температурі. Вони отримують смажену хрустку картоплю з рівномірним вмістом жиру близько 24,5 % від ваги [13].

Недоліком цього методу є те, що чіпси, отримані цим методом, все ще мають відносно високий вміст жиру, близько 24,5 мас.%.

Інший спосіб виробництва картопляних чіпсів включає: очищення картоплі від шкірки, миття та нарізання її скибочками, бланшування, подальшу обробку емульсією в кількості 7 – 15 %, що містить крохмалисту речовину, охолодження скибочок та упаковку [12].

Недоліком цього методу є те, що в рецепті використовується арахісова паста, яка окислюється під час зберігання та скорочує термін придатності.

Існує відомий метод, коли картоплю чистять, миють, а потім нарізають скибочками. Залежно від бажання при приготуванні хрусткої картоплі або чіпсів зі зниженим вмістом жиру, товщина скибочок варіюється від 1 до 10 мм. Далі скибочки обробляють перегрітою парою при температурі 190 – 270 °С та атмосферному тиску протягом 1 – 5 хвилин [15].

Температура підтримується до повного випаровування води, що знаходиться на поверхні скибочок. Далі, під час другої фази сушіння, скибочки набухають, а температура їхньої поверхні підвищується. Нарешті, під час третьої фази, скибочки піддаються глибокому сушінню [17].

Потім зрізи покривають емульсією в кількості 7 – 15 %, що містить крохмалисту речовину (38 – 62 % крохмалистої речовини, 30 – 60 % олії та 2 – 8 % солі (відсоток за масою). Шматочки картоплі можна посипати ароматичним складом. Після цього шматочки картоплі охолоджують до 20 °С та упаковують у герметично закриті пакети [11].

Робота [9] розкриває спосіб виробництва чіпсів із вмістом жиру менше 32 % від ваги. У цьому патенті описано спосіб попередньої обробки, за допомогою якого скибочки картоплі промивають у солі або концентрованому сольовому розчині. Скибочки картоплі сушать, а потім попередньо нагрівають в інфрачервоному випромінюванні перед подачею в жаровню. Однак цей спосіб підходить лише для зниження вмісту жиру в кінці виробництва продукту. У патенті також показано, що отримані чіпси мають вміст жиру в діапазоні від 26 до 32 % від ваги порівняно з попереднім вмістом 38 % згідно з сучасним рівнем техніки. Також, згідно з патентом, потрібна стадія інфрачервоного випромінювання, отже, додається обладнання та збільшуються витрати.

Інший спосіб приготування хрусткої картоплі, відомий з попереднього рівня техніки. Нарізаючи картоплю товстішими, ніж зазвичай, скибочками, можна зменшити поглинання олії під час смаження. Згідно з цим способом, скибочки картоплі смажать в олії за температури нижчою, ніж зазвичай, від приблизно 280 до 320 °C, скибочки картоплі виймають з апарату для смаження, коли вміст вологи досягає від приблизно 3 мас.% до приблизно 15 мас.%, скибочки картоплі кладуть на ребро, і смажені скибочки картоплі обробляють струменями гарячого повітря протягом 1 – 10 хвилин. Це гаряче повітря видаляє надлишок олії, а також завершує термічну обробку картоплі. Однак гаряче повітря має тенденцію прискорювати окислення олії, що різко скорочує термін зберігання [5].

Існує низка інших запитів щодо зменшення вмісту жиру в чіпсах та картопляних фрі шляхом обмеження ефекту смаження в олії та навіть шляхом запікання картоплі з подальшим додаванням приправ для отримання чіпсів, які задовольняють споживачів. Ці запити мали обмежений успіх, оскільки часто вимагали дорогих нетрадиційних етапів обробки, або отриманий продукт не мав бажаних характеристик, подібних до характеристик смаженої хрусткої картоплі [14].

Саме тому зараз стоїть завдання створити інноваційний продукт зі зміненими споживчими властивостями (який не має негативного впливу на організм людини).

Наведені дані свідчать про актуальність розробки технології картопляних чіпсів з функціональними властивостями.

1.3 Характеристики лактулози як пребіотичної речовини

Пребіотичні речовини – це харчові речовини (в основному складаються з некрохмальних полісахаридів та олігосахаридів, які погано перетравлюються ферментами людини), які живлять певну групу кишкових мікроорганізмів [6, 8].

На відміну від пробіотиків, пребіотики не містять мікроорганізмів, але створюють сприятливі умови для розмноження власної мікрофлори людини. Крім

того, вони створюють певне кислотно-лужне середовище, в якому активується робота корисної мікрофлори та пригнічується патогенна, що оптимізує роботу травної системи [5].

Відмінною особливістю пребіотиків є те, що вони потрапляють до кишкових бактерій у незміненому вигляді, тобто не виділяються травним трактом. Олігосахариди та полісахариди вважаються основними пребіотиками, але також відіграють позитивну роль і моносахариди.

Лактулоза – це вуглевод, що належить до класу олігосахаридів та підкласу дисахаридів, її молекула складається із залишків галактози та фруктози, з'єднаних 1-4 глікозидними зв'язками. Лактулоза – це біла кристалічна речовина без запаху, добре розчинна у воді та має солодкий смак [17].

Біфідогенні властивості відкрив педіатр Ф. Петюельс з Австрії. Він першим виділив зі складу жіночого молока речовину, яка стимулює розвиток біфідобактерій, а пізніше виявив, що ізомер лактози – лактулоза має властивість сприятливо впливати на порушений мікробіоценоз кишечника та здоров'я новонароджених дітей, які перебувають на штучному вигодовуванні [3, 8].

На сьогодні доведено, що позитивний вплив лактулози на організм зумовлений стимуляцією розвитку біфідофлори [6, 8, 13].

Лактулоза не розщеплюється у верхній частині шлунково-кишкового тракту через відсутність необхідних для цього ферментів, вона потрапляє у товстий кишечник, де використовується біфідобактеріями як джерело енергії та вуглецю [2, 5].

Продуктами метаболізму лактулози є: оцтова, молочна та деякі інші органічні кислоти, які пригнічують розвиток гнильної кишкової мікрофлори та підкислюють кишковий вміст. Наслідком цього є полегшення виведення калових мас, запобігання утворенню токсичних продуктів розпаду білків, зменшення навантаження на печінку та нирки, стимуляція імунних реакцій [3, 7].

Лактулоза застосовується при різних захворюваннях: остеопорозі, раку товстої кишки, серцево-судинних, пухлинних захворюваннях, атеросклерозі, ожирінні, захворюваннях нервової системи, коліті, запорах, пародонтозі тощо [6,

8, 13].

Лактулозу зазвичай виробляють у вигляді сиропів або порошків. У промислових масштабах лактулозу найчастіше виробляють та використовують у виробництві харчових продуктів у вигляді сиропів, оскільки кристалічні препарати вдесятеро дорожчі [17].

Завдяки своїм унікальним властивостям, лактулоза використовується в різних галузях харчової промисловості, найперспективнішою з яких є збагачення цим пребіотиком функціональних харчових продуктів [8, 13].

Японія є провідною країною у використанні лактулози у виробництві харчових продуктів і вважається унікальною добавкою для підтримки здоров'я нації. Продукти, виготовлені з лактулози, також популярні у Франції, Німеччині та інших європейських країнах [8].

В Украні лактулоза використовується в хлібопекарській, кондитерській та м'ясній промисловості, у виробництві кисломолочної продукції для дітей та дорослих, але раніше вона ніколи не застосовувалася у виробництві картопляних чіпсів, що робить запропонований продукт, виготовлений за новою технологічною схемою, абсолютно новим та унікальним [2].

Висновки за розділом

На сьогодні снекові продукти займають важливе місце в повсякденному раціоні людини. Останні дослідження ринку снеків засвідчують активне зростання та динамічний розвиток цього сегмента, що проявляється у появі нових торгових марок, смакових рішень, форм та розширенні асортименту. Особливу популярність серед споживачів мають картопляні чіпси. Попит на цю продукцію продовжує формуватися і, згідно з прогнозами, надалі лише зростатиме.

Водночас добре відомо, що споживання картопляних чіпсів може мати негативний вплив на здоров'я. У зв'язку з цим актуальним є завдання створення інноваційного продукту, що зберігає звичні органолептичні властивості, але має поліпшені біологічні характеристики. Аналіз літературних джерел і ринку

свідчить, що нині існують чіпси на основі фруктової або кукурудзяної сировини, які відповідають принципам здорового харчування. Водночас, аналогічна продукція з картопляної сировини наразі відсутня на українському ринку.

Метою кваліфікаційної роботи є формування та оцінка споживчих властивостей картопляних чіпсів з використанням пребіотичної речовини.

Для досягнення мети дослідження було запропоновано вирішити наступні завдання:

- проводити аналіз науково-технічної літератури та патентної інформації вітчизняних та зарубіжних авторів;
- вивчити споживчі вподобання снекової продукції на ринку;
- дослідити можливості використання парового бланшування як основної термічної обробки;
- дослідити вплив товщини скибочки картоплі на текстуру чіпсів;
- дослідити можливості використання лактулози у виробництві картопляних чіпсів;
- обґрунтувати введені смакові добавки та дослідити показники якості картопляних чіпсів, виготовлених з використанням пребіотичної речовини;
- розрахувати вартість проведених досліджень.

Об’єкт дослідження – технологія виробництва картопляних чіпсів з використанням пребіотичної речовини.

Предмет дослідження – зв’язок показників якості вихідної сировини та технологічних параметрів процесу з якісними показниками отриманих чіпсів.

2 МЕТОДОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Організація роботи та схема дослідження

Теоретичні та експериментальні дослідження проводяться відповідно до поставленої мети та завдань. Загальна схема дослідження представлена на рисунку 2.1 та складається з кількох взаємопов’язаних етапів.

На першому етапі було проведено аналіз науково-технічної та патентної літератури, нормативно-технічної документації згідно теми роботи. На основі отриманих результатів було сформульовано мету та поставлено дослідницькі завдання.

На другому етапі було проведено дослідження споживчих уподобань щодо картопляних чіпсів. Дослідження споживчих уподобань включало розробку анкети та проведення опитування респондентів. Було встановлено та визначено портрет цільового споживача картопляних чіпсів, визначено смакові уподобання, проаналізовано існуючий асортимент картопляних чіпсів, представлених на території міста Дніпро.

Третій етап присвячений розробці технології виробництва картопляних чіпсів, де виключається процес смаження як основна термічна обробка, а також контакт картопляної скибочки з жировим середовищем.

На четвертому – проведено дослідження споживчих властивостей картопляних чіпсів, виготовлених за новою технологією, визначено вимоги до органолептичних показників якості, а також їх значення та визначення.

На заключному етапі було проведено розрахунок вартості витрат на проведення експериментальних досліджень.

Рисунок 2.1 – Структурна схема досліджень

На різних етапах роботи об’єктами дослідження були: споживачі картопляних чіпсів; асортимент картопляних чіпсів; сировина (картопля) та допоміжні матеріали для виробництва картопляних чіпсів «Корисні»; картопляні чіпси «Корисні», отримані в лабораторних умовах.

Під час проведення досліджень використовувалися загальноприйняті стандартні та спеціальні методи випробувань, до яких належали соціологічні дослідження (маркетингові дослідження) та визначення органолептичних показників.

Достовірність отриманих результатів забезпечується використанням сучасних приладів та методів аналізу, апробацією технології у виробничих умовах та математичною обробкою експериментальних даних.

Отримані дані були проаналізовані методами математичної статистики з використанням програм Microsoft Office Excel 2013.

2.2 Характеристики предметів та матеріалів

На різних етапах роботи об’єктами дослідження були:

- уподобання споживачів картопляних чіпсів;
- асортимент картопляних чіпсів;
- сировина (картопля) та допоміжні матеріали для виробництва картопляних чіпсів «Корисні»;
- картопляні чіпси «Корисні».

У виробництві картопляних чіпсів «Корисні» за новою технологією було використано наступну сировину:

- картопля;
- пребіотична речовина (розчин лактулози);
- питна вода згідно з ДСТУ 7525:2014;
- крохмаль;
- кухонна сіль згідно з ДСТУ 3583:2015;
- екстракт цибулі;
- екстракт перцю;
- Екстракт кропу;
- Екстракт коріандру.

Допускається використання основної та допоміжної сировини вітчизняного або імпортного виробництва аналогічного призначення, яка за якісними характеристиками не поступається переліченій основній та допоміжній сировині та відповідає нормам безпеки.

2.3 Методи випробувань

Під час проведення досліджень використовувалися загальноприйняті, стандартні та спеціальні методи випробувань, зокрема соціологічні (маркетингові дослідження) та органолептичні, а також було використано статистичні методи обробки експериментальних даних.

Результати обробляли методами розрахунку статистичної достовірності вимірювань за допомогою програм Microsoft Office Excel 2013.

2.3.1 Методи соціологічних досліджень

В рамках соціологічного дослідження проведено вивчення уподобань споживачів щодо картопляних чіпсів.

Мета маркетингового дослідження: виявлення уподобань потреб, прогнозування поведінки споживачів щодо нового продукту, визначення цільової аудиторії [12].

Процес дослідження проводився в кілька етапів:

- попередній розподіл сегментів ринку;
- розробка анкети (опитувальника);
- проведення анкетування;
- оцінка та інтерпретація результатів.

Після визначення основних сегментів та їх групування було розроблено макет анкети:

- звернення до відповідача;
- пояснення мети опитування;
- робоче поле;
- низку питань особистого характеру [12].

Під час формулювання питань було використано «закритий» тип питань. Найважливіші та найскладніші питання були розміщені в центрі робочого поля. Анкета завершується кількома питаннями особистісного характеру [17].

Анкета для споживачів включала такі розділи: частота споживання картопляних чіпсів, асортимент продукції, привабливість та оцінка споживчих властивостей, ставлення до упаковки.

Опитування проводилося методом особистого заповнення анкет представниками цільових груп. В опитуванні взяли участь 45 осіб різного соціального статусу. Репрезентативність вибірки забезпечувалася процедурами випадкового відбору респондентів та відповідністю між соціально-

демографічною структурою вибірки та структурою генеральної сукупності досліджуваного контингенту [9].

Зібрані дані пройшли статистичну обробку.

Отримані дані були проаналізовані методами математичної статистики з використанням Microsoft Office Excel 2013.

2.3.2 Методи оцінки якості картопляних чіпсів

Картопляні чіпси повинні вироблятися відповідно до вимог технічного регламенту «Про безпеку харчових продуктів», з дотриманням санітарних норм і правил, організаційних стандартів, рецептур та технологічних інструкцій».

Методи оцінки органолептичних показників картоплі чіпси. Розроблено методику оцінки органолептичних показників чіпсів, яка включає дегустаційний лист та шкалу органолептичної оцінки якості продукту, що дозволяє визначити категорію якості продукту, що дегустується. Метод дає змогу виявити та визначити найбільш значущі показники якості картопляних чіпсів.

Рівень якості дегустаційних картопляних чіпсів оцінюється за 100-бальною шкалою. Сума балів розраховується з урахуванням коефіцієнта вагомості показників, при цьому максимальна сума дорівнює 100 балам [10].

При аналізі теоретичних даних використовувалися такі методи: реєстрація, систематизація, групування, класифікація, порівняльний аналіз, узагальнення матеріалів нормативно-технічних документів, наукової літератури та опублікованих періодичних видань, інтернет-ресурсів [17].

Рівень якості картопляних чіпсів оцінювали за зовнішнім виглядом, кольором, смаком і запахом, текстурою та хрусткістю (крихкістю) [9, 13].

Відповідно до розглянутих та оцінених якісних характеристик, у шкалі можна визначити такі показники та призначити їм відповідні бали:

1) Зовнішній вигляд:

- добрий – зрізи заданої форми (круглі), з гладкою поверхнею; допускається не більше 15 % зламу, (20 балів);
- задовільний – з великою кількістю зламу (більше 15 %), наявністю

криволінійних зрізів неправильної форми, (-4 бали).

2) Колір:

- світло-жовтий, жовтий, золотистий, характерний для природної сировини, однорідний, допускається наявність білого нальоту, (20 балів);
- неприродній (-5 балів).

3) Смак і запах:

- відмінний – характерний для натуральної або ідентичної використаній смакової добавки, без сторонніх ноток, (20 балів);
- без смаку, слабкий, нейтральний – слабкий смак і запах; (-5 балів);
- наявність солодкого післясмаку (-3 бали);
- наявність гіркого післясмаку, (-3 бали);
- наявність стороннього запаху, (-3,5 бала);
- незвичайний смак або запах. (-3,5 бала).

4) Текстура:

- добре – приємна, хрустка, легка, суха, (20 балів);
- задовільний – тверда, але жувальна, суха, (-2 бали);
- шорстка, тверда, важко жувати, (-3 бали);
- розсипчаста, (-1,5 бала);
- вільна, (-2 бали);

5) Крихкість (хрусткість):

- хрусткість – виражена хрусткість, характерна для цього продукту, (20 балів);
- хрускіт слабкий, (-2 бали);
- немає хрускоту, (-5 балів).

Розроблену шкалу оцінки картопляних чіпсів представлено в таблиці 2.1.

Для визначення органолептичних показників картопляних чіпсів частину об’єднаного зразка продукту поміщали на аркуш білого паперу та під розсіяним денним або люмінесцентним освітленням встановлювали форму, а потім послідовно визначали колір, запах, смак та консистенцію [4].

Таблиця 2.1 – Шкала оцінки картопляних чіпсів

Назва та характеристики індикатора	Зниження балів	Загальний бал
Зовнішній вигляд (20 балів): - добрий – зрізи заданої форми (круглі), з гладкою поверхнею; допускається злам не більше 15 %; - задовільний – з великою кількістю переломів (більше 15 %).	0 -2	20 18
Колір (20 балів): - світло-жовтий, жовтий, золотистий, коричнево-золотистий, натуральний властивий сировина, однорідна, допускається наявність білого нальоту; - не властивий сировині.	0 -2	20 18
Смак і запах (20 балів): - відмінний – характерний натуральному або ідентичний використаним смаковим добавкам, без сторонніх домішок; - несмачний, слабкий, нейтральний – слабо виражений смак і запах; - наявність солодкого післясмаку; - наявність гіркого післясмаку; - присутність сторонньої запаху; - незвичайний смак або аромат.	0 -5 -3 -3 -3,5 -3,5	20 15 17 – 12 17 – 12 16,5 – 8,5 16,5 – 5
Текстура (20 балів): - добра – приємна, хрустка, легка, суха; - задовільний – жорстка, не піддається жуванню, суха; - груба, тверда, важка жується; - розсипчаста; - рихла.	0 -2 -3 -1,5 -2	20 18 17 18,5 – 15,5 18 – 13,5
Крихкість (20 балів): - хрусткий – хрускіт властивий цьому продукту, яскраво виражений; - хрускіт слабкий; - хрускоту немає.	0 -2 -5	20 18 15

У дегустаційній оцінці взяли участь 10 дегустаторів різних вікових груп, що свідчить про різне сприйняття характеристик смаку та запаху наданого продукту.

Харчові продукти мають різну фізичну та хімічну природу, показники, що характеризують ці властивості, мають різну розмірність. Порівняння (зіставлення) числових значень показників якості та (або) споживчих властивостей у рамках однієї математичної моделі можливе за умови їх приведення до безрозмірної форми [14].

Для кожного дегустатора значення окремих показників якості має своє значення. Під час проведення органолептичної оцінки думка одного дегустатора буде суб'єктивною, тому необхідно провести дослідження, яке враховує думку групи дегустаторів, де кожен присвоюватиме бали показникам відповідно до свого ставлення до них, що дозволить визначити ваговий коефіцієнт. Необхідно, щоб смак і запах продукту відповідали його назві та були без сторонніх домішок. При використанні смакової добавки вона повинна легко ідентифікуватися та відчуватися при вживанні. Картопляні чіпси повинні бути хрусткими, але не шорсткими.

Метод визначення механічних характеристик. Твердість вимірювали за допомогою аналізатора текстури. Твердість визначали як максимальну силу проникнення у зразок.

Висновки за розділом

В методичній частині кваліфікаційної роботи приведено основні характеристики предметів та матеріалів дослідження, розглянуто методики досліджень та побудовано структурну схему проведення експериментальних досліджень.тики предметів та матеріалів.

3 ОБГРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА КАРТОПЛЯНИХ ЧІПСІВ З ПРЕБІОТИЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ

3.1 Обґрунтування виробництва картопляних чіпсів з пробіотичною речовиною

Стратегія покращення якості виробництва продуктів харчування в Україні зосереджена на забезпеченні належного харчування, профілактиці захворювань, підвищенні тривалості та якості життя населення, стимулюванні розвитку виробництва та обігу на ринку харчових продуктів належної якості [13].

Однак, недосконаліть правових та організаційних механізмів щодо якості виробництва харчових продуктів призводить до того, що на ринку відбувається обіг продукції, яка не відповідає потребам більшості населення, а також фальсифікованих харчових продуктів.

Споживання харчових продуктів з низькими споживчими властивостями є причиною зниження якості життя та розвитку низки захворювань у населення, у тому числі через необґрунтовано високу калорійність харчових продуктів, знижену харчову цінність, надмірне споживання насичених жирів, дефіцит мікронутрієнтів та харчових волокон.

Стратегія спрямована на створення умов для формування та реалізації комплексу заходів щодо оновлення нормативно-правової бази, створення механізмів стимулювання бізнес-спільноти щодо виробництва та обігу продукції, що відповідає сучасним стандартам, вимоги та забезпечення інформування населення про якість виробництва харчових продуктів з урахуванням необхідності вдосконалення та розвитку продовольчого ринку країни.

Раціональні норми споживання продуктів харчування, що відповідають сучасним вимогам здорового харчування – це середні значення основних груп харчових продуктів, у кілограмах на душу населення за годину (кг/рік/особу), які враховують хімічний склад та енергетичну цінність харчових продуктів, забезпечують розрахункову середню потребу в поживних речовинах та енергії, а

також різноманітність споживаних продуктів [17].

Ці Рекомендації можуть бути використані для планування обсягів виробництва продуктів харчування в агропромисловому комплексі, а також громадянами під час формування індивідуальних раціонів і не призначені для організації харчування в організованих колективах.

Виходячи з цих норм, людина на рік повинна споживати 90 кг картоплі [22]. За узагальненими статистичними даними було зафіксовано споживання однією людиною до 70 кг/рік/особу.

3.2 Дослідження картопляних чіпсів, яким віддають перевагу споживачі на ринку

Снекові продукти наразі займають значне місце в раціоні людини. Остання оцінка ринку снекових продуктів показала зростання та розвиток цього сегмента, що підтверджується появою нових брендів, смаків, різноманітністю форм та розширенням асортименту, серед якого особливе місце займають картопляні чіпси. Попит на цей продукт наразі формується і з часом лише зростатиме [6].

Сегментація респондентів за типом зайнятості дозволила виділити такі соціальні групи: керівник (17 %); спеціаліст/офісний працівник (14 %); підприємець (4 %); пенсіонер (4 %); студент (50 %) інші (11 %). Таким чином, в опитуванні представлені майже всі соціальні верстви суспільства [8].

Сегменти ринку також визначалися за демографічними показниками: статтю, віком.

Більшість респондентів становили жінки (60 %).

Серед респондентів було виділено 5 вікових груп: 1 – від 18 до 25 років (53 %); 2 – від 26 до 35 років (19 %); 3 – від 36 до 45 років (12 %); 4 – від 46 до 55 років (12 %); 5 – старше 55 років (4 %).

Переважна більшість (85 %) респондентів споживають чіпси. Варто зазначити, що чоловіки на 10 % більше споживають чіпси, ніж жінки [9].

На рисунку 3.1 показано споживчі вподобання респондентів щодо чіпсів

залежно від їхнього віку.

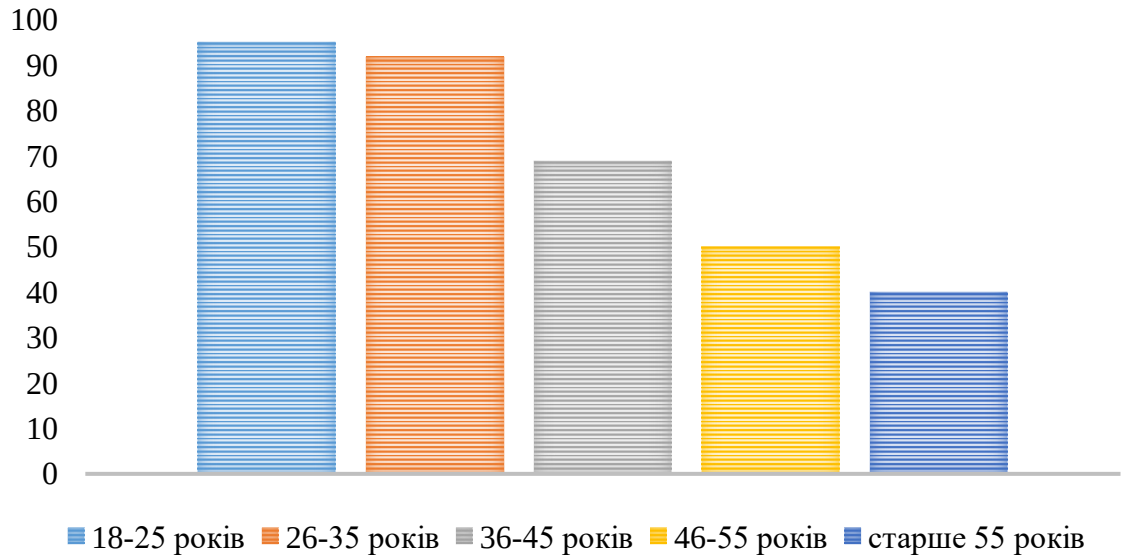

Рисунок 3.1 – Попит на чіпси залежно від віку

Було встановлено, що попит на чіпси залежить від віку респондентів: зі збільшенням віку респондентів потреба в чіпсах зменшується.

Респонденти першої, другої, четвертої та п'ятої вікових груп надають перевагу «середній» упаковці (85 г) картопляних чіпсів (50 %); 25 % – «малій» (28 г); 25 % – «великій» (160 г).

Думка третьої вікової групи респондентів відрізняється від решти: 56 % респондентів віддають перевагу великій пачці чіпсів; 31 % – «маленькій» і лише 13% – «середній».

Думки респондентів щодо ваги чіпсів в упаковці залежать від їхнього віку.

Майже половина респондентів (47 %) купують чіпси раз на місяць; 26 % – 2 рази на місяць, 9 % – 1 – 2 рази на тиждень; 2 % – 3 і більше разів на тиждень, а 16 % респондентів відповіли «інше» [8].

На запитання «За яких обставин вживають чіпси?» 35 % респондентів відповіли – «вдома»; 29 % – «в кіно»; 10 % – «на вулиці»; 7 % – «в кафе» та 19 % – «інше».

На рисунку 3.2 представлено споживчий попит на картопляні чіпси, вироблені за новою технологією з використанням пребіотичної речовини.

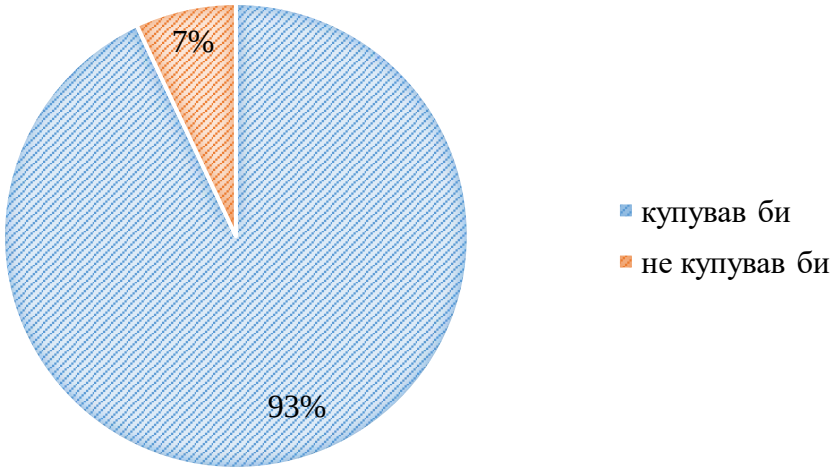

Рисунок 3.2 – Споживчий попит на нові товари

Переважна більшість респондентів (93 %) купили б картопляні чіпси, виготовлені за новою технологією, якби такі були у продажу, такої думки дотримуються респонденти всіх вікових груп. Незначна частина респондентів (7 %) вважає, що чіпси матимуть слабкі органолептичні властивості, тому вони їх не купуватимуть.

На рисунку 3.3 показано споживчий попит на певну марку картопляних чіпсів.

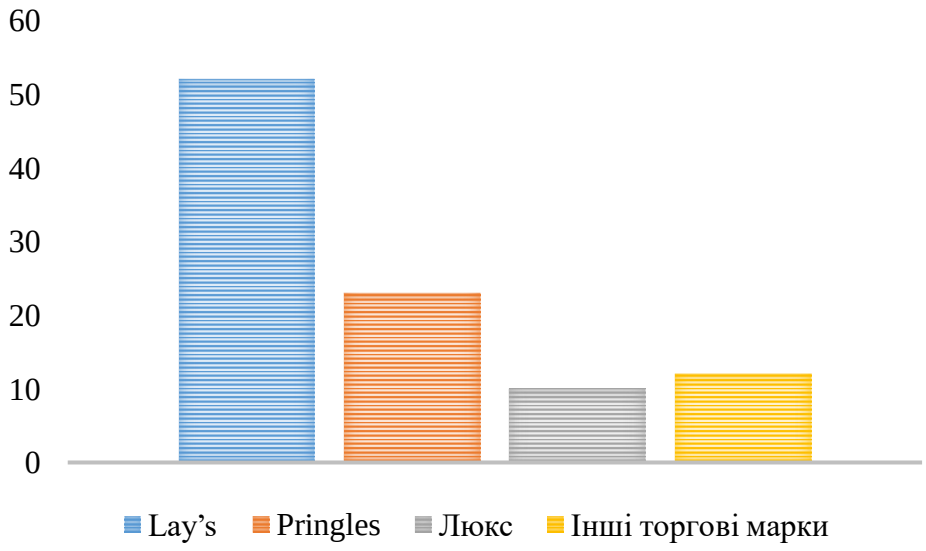

Рисунок 3.3 – Споживчий попит на марку картопляних чіпсів

Чіпси марки «Lay’s» (52 %); 23 % респондентів віддають перевагу картопляним чіпсам – «Pringles»; 13% – «Люкс» та 12 % респондентів віддають перевагу чіпсам інших марок [9].

Така перевага зумовлена рекламою компанії чіпсів «Lay’s» та усталеною традицією , оскільки картопляні чіпси цієї марки з’явилися на українському ринку раніше за інших.

Уподобання опитаних щодо смаку чіпсів розподілилися так: «зелена цибуля» (31 %) та «сметана» (21 %); 17 % респонденти віддають перевагу чіпсам зі смаком «сиру»; 14 % – «грибів»; 17 % учасників опитування обирають чіпси з іншим смаком [9].

«Lay ‘s» зі смаком цибулі (84 %), чіпси «Pringles» зі смаком сметани та цибулі (63 %).

Для респондентів важлива поверхня чіпсів: 55 % з них обирають чіпси з гладкою поверхнею; 39 % – з ребристою; для 6 % цей критерій є незначним. Однак, слід зазначити, що більшість опитаних жінок (63 %) віддають перевагу чіпсам з гладкою поверхнею; більшість чоловіків (52 %) – з ребристою поверхнею.

Респонденти надають перевагу купівлі чіпсів у фольгованій упаковці (69 %), такої думки дотримуються як чоловіки (57 %), так і жінки (77 %). Друге місце за вподобаннями посідає картонна упаковка (21 %). Тип упаковки не має значення для 10 % респондентів [9].

Більшість респондентів (59 %) проти того, щоб в одній пачці було кілька смаків. 41 % не проти того, щоб в одній пачці було кілька смаків.

Дані опитування дозволили отримати портрет середньостатистичного споживача картопляних чіпсів: він не відмовляється від купівлі та споживання чіпсів (1 – 2 рази на місяць); найбільша перевага надається картопляним чіпсам з гладкою поверхнею торгової марки «Lay’s» зі смаками «зелена цибуля» або «сметана» вагою 85 г у фольгованій упаковці. Вік користувача продукту – від 18 до 45 років [9].

Проведені дослідження показали, що переважна більшість респондентів

придбали б картопляні чіпси, вироблені за новою технологією з використанням пребіотичної речовини. Таким чином, маркетингові дослідження підтверджують необхідність та актуальність удосконалення технології картопляних чіпсів – нового продукту, що відповідає вимогам здорового харчування. Водночас, на основі проведеного дослідження ринку картопляних чіпсів можна стверджувати, що ринок позитивно сприйме продукцію, вироблену за новою технологією з високою якістю [3, 4, 9].

3.3 Вивчення асортименту картопляних чіпсів

Об’єктом дослідження був асортимент картопляних чіпсів, що продаються в різних торговельних підприємствах. Методом дослідження був проведений аудит роздрібної торгівлі (отримання інформації про продану продукцію та аналіз асортименту шляхом спостереження та реєстрації).

Асортимент картопляних чіпсів досліджувався за такими критеріями: назва продукту, вага, ціна за упаковку, вид добавок, виробник.

Асортимент картопляних чіпсів, що продаються на ринку, представлений у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Асортимент картопляних чіпсів на ринку України

Назва	Середня ціна за	Вага нетто, г
«Lay’s»	45,94	80
«Lay’s»	97,89	150
«Lay’s»	169	240
«Lay’s» max	53,87	50
«Lay’s» max	88,94	100
«Lay’s» strong	58,49	75
«Lay’s» strong	103,29	145
Pringles/Pringles екстра	129,33	165
Люкс	85,50	125

Під час збору інформації було встановлено, що картопляні чіпси – це Lay ‘s, Lay’s stax , Pringles, Pringles, Люкс були представлені у всіх 4 торгових організаціях («АТБ», «METRO CASH & CARRY», «Варус», «Сільпо»,). Lay ‘s max і strong були представлені в 3 торгових організаціях з 4 («METRO CASH & CARRY», «Сільпо», «Варус»), «Люкс» – в 5 торгових організаціях.

У чіпсах різних виробників були виявлені такі харчові добавки, як глутамат натрію (Е621), гуанілат натрію (Е627), інозинат натрію (Е631), 5-рибонуклеотид натрію (Е635), трет-бутилгідрохінон (Е319).

Глутамат натрію (Е621) – це білий кристалічний порошок, добре розчинний у воді. Насьогодні встановлено, що використання цього підсилювача смаку в невеликих кількостях можна вважати безпечним, але при його систематичному застосуванні може виникнути ряд побічних ефектів [6].

Гуанілат натрію (Е627) – білий або прозорий кристалічний порошок. Дуже дорога добавка, що належить до групи консервантів. Є алергеном, може викликати зневоднення, безсоння, загострення ревматизму тощо. Не рекомендується для використання вагітними жінками та жінками в період лактації. Небезпечна для новонароджених дітей, оскільки може спричинити кишкові розлади, тому повністю заборонена для використання в дитячому харчуванні. Ця добавка рідко використовується в харчових продуктах у чистому вигляді, тому її використання в харчових продуктах загалом безпечне [10].

Інозинат натрію (Е631) – це підсилювач смаку, який рідко використовується в чистому вигляді через високу вартість. Ця добавка на сьогоднішній день недостатньо вивчена, тому рекомендується використовувати її не більше 3 г на день, і вона взагалі не рекомендується дітям [10].

5-рибонуклеотид натрію (Е635) – це підсилювач укусу смаку є безпечним для здоров’я людини, але це не означає повну відсутність шкоди. Вживання Е635 може спричинити шлунково-кишкові розлади. Не рекомендується вживати людям, які страждають на подагру [6].

Трет-бутилгідрохінон (Е319) – харчовий антиоксидант вважається «умовно безпечним» для нормального функціонування організму та здорового

самопочуття людини. Але встановлені певні норми споживання (не більше 0,2 мг на 1 кг ваги на добу). Е319 може викликати алергічні реакції, задуху, напади астми тощо [6].

Виходячи з вищезазначеної інформації, виникає проблема вибору нешкідливих компонентів, які можуть надати картопляним чіпсам приємного смаку та/або аромату та будуть носіями біологічно активних сполук, що навіть у мінімальних кількостях впливають на організм [16].

Як такі добавки були обрані такі компоненти: кріп, петрушка, томатна паста, екстракт цибулі, цей ряд також можна розширити [11].

Кріп – збуджує апетит, має антибактеріальну дію, зміцнює та відновлює пошкоджене волосся та нігті. Має приємний смак та аромат, дуже корисний [2].

Петрушка – має сечогінну дію, есенція використовується в гомеопатії, має корисний, тонізуючий вплив на шкіру. Зберігає корисні речовини після термічної обробки [2].

Томатна паста широко використовується в їжі. Її рекомендують у дієтичних раціонах для регулювання процесу травлення. Помідори є природним антиоксидантом, який покращує травлення [2].

Екстракт цибулі є протицинготним та протизастудним засобом, також стимулює апетит, нормалізує водно-сольовий обмін в організмі. Він не втрачає корисних властивостей після термічної обробки [2].

Ці компоненти планують використовувати у виробництві картопляних чіпсів за новою технологією, в якій процес обсмажування виключається як основа термічної обробки, а сорт картоплі не має значення.

Заміна одних інгредієнтів іншими (свіжими та натуральними компонентами) дозволить виробляти чіпси за новою технологією, яка не завдасть шкоди організму людини.

Картопляні чіпси виробників, що продаються фасовані вагою нетто від 50 г до 240 г. Слід зазначити, що в кожній торговельній організації представлені картопляні чіпси певної упаковки, виходячи з попиту на той чи інший продукт.

На наступному етапі дослідження було розраховано вартість 100 г

картопляних чіпсів кожного виробника, якщо певна лінійка була представлена кількома упаковками, то було знайдено середнє значення (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2 – Середня ринкова ціна картопляних чіпсів за 100 г

Назва	Середня ціна 100 г, грн.
Lay’s	64,5
Lay’s max	69,7
Lay’s strong	70,6
Pringles/Pringles екстра	130,4
Люкс	63,8

З даних таблиці 3.2 видно, що середня ринкова ціна 100 грамів картопляних чіпсів також варіюється: максимальна ціна відрізняється від мінімальної майже в 2 рази.

3.4 Дослідження можливості виробництва картопляних чіпсів з використанням пребіотичної речовини

Вміст крохмалю в картоплі для виробництва чіпсів за стандартною технологією повинен бути не менше 20 %, оскільки цей показник впливає на вихід готової продукції, поглинання масла скибочкою, а отже, і на вміст жиру в готовій продукції.

Для впровадження нової технології підходять різні сорти картоплі незалежно від їхнього хімічного складу. Вміст сухих речовин (крохмалю) не впливає на технологію виробництва та смакові характеристики готового продукту.

Рекомендації дієтологів обмежують споживання картопляних чіпсів, у зв’язку з тим, що процес смаження скибочки картоплі на олії використовується як основна термічна обробка, що призводить до утворення акриламіду та окислювальних процесів у готовому продукті, які негативно впливають на організм. Для того, щоб виключити процес запікання, було запропоновано нове

технологічне рішення для отримання чіпсів з використанням парового бланшування як основної термічної обробки. Бланшування, на відміну від стандартного смаження, зберігає корисність продукту, і при якому картопля не контактує з рослинною олією. Скибочки обробляють перегрітою парою при 100 ^{o}C до стану кулінарної готовності протягом 3 хвилин у пароварці. Встановлено, що коротший час не забезпечує необхідної консистенції готового продукту, а довший час призводить до деформації та розварювання скибочки картоплі.

Попередніми експериментами було встановлено, що одним із факторів, що впливають на якість готового продукту та визначають основні технологічні параметри, є товщина картопляної скибочки. У зв'язку з цим товщина картопляних скибочок варіювалася від 0,5 до 2 мм, та визначалися органолептичні показники готового продукту (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Вплив товщини скибочки картоплі на органолептичні показники

Товщина зрізу	Відсоток браку, %	Краї зрізу	Текстура
0,5	74	Загорнуті всередину	Приємна, легка
0,6	58	Загорнуті всередину	Приємна, легка
0,7	41	Загорнуті всередину	Приємна, легка
0,8	32	Хвилясті	Приємна, легка
0,9	11	Хвилясті	Приємна, легка
1,0	6	Рівні	Приємна, легка
1,1	4	Рівні	Приємна, легка
1,2	4	Рівні	Приємна, легка
1,3	4	Рівні	Груба
1,4	3	Рівні	Груба
1,5	3	Рівні	Груба
1,6	2	Рівні	Груба
1,7	1	Рівні	Груба
1,8	0	Рівні	Груба
1,9	0	Рівні	Груба
2,0	0	Рівні	Груба

Було визначено, що чим тонший зріз (менше 1 мм), тим більше його краї закруглені всередину.

Дегустаційна оцінка показала, що споживачеві потрібен готовий продукт не твердий і шорсткий, а приємний, легкий, щоб мати попит на ринку у потенційних покупців цього продукту.

Під час дослідження було виявлено, що якщо зріз дуже тонкий, менше 1 мм, то він ламається при знятті з поверхні після процесу бланшування парою, а при подальшому висушуванні зріз стає хвилястим, що призводить до непривабливого вигляду. Коли товщина зрізів більше 1,5 мм, готовий продукт має дуже грубу консистенцію. Крім того, такі операції, як обробка парою та сушіння, потребують значно більше часу та енергетичних ресурсів для його виробництва, що значно збільшує собівартість продукту. [11].

Вибір оптимальної товщини скибочки 1 – 1,2 мм зумовлений тим, що скибочки такої товщини легко ріжуться, швидко досягають готовності при впливі пари, не ламаються та не деформуються після термічної обробки та під час подальшої обробки [4].

Дегустаційний аналіз показав, що скибочки картоплі, отримані в результаті бланшування та їх подальшого сушіння, не відповідали традиційним показникам картопляних чіпсів (був відсутній хрускіт та характерний для цього продукту смак). На наступному етапі, з метою надання готовому продукту хрусткої поверхні та закріплення внесених смако-ароматичних компонентів, були проведені дослідження з використанням компонентів, що мають вуглеводну природу, оскільки вони можуть покривати та утворювати плівку на поверхні. Як такі компоненти були використані розчини лактулози, сахарози та фруктози у співвідношенні 1:1 з водою та оцінено їх вплив на органолептичні показники (табл. 3.4).

З даних таблиці видно, що при використанні розчину лактулози картопляна скибочка виходить менш солодкою на смак, що в майбутньому дозволить використовувати меншу кількість смакових добавок, а також має більш ніжну текстуру. Крім того, лактулоза має функціональні властивості (стимулює

розвиток біфідофлори).

Таблиця 3.4 – Вплив введеної речовини на органолептичні показники

Введена речовина	Колір	Смак	Твердість
Розчин фруктози	Характерний для використаного матеріалу	Солодкий, з додаванням пряноароматних добавок, характерних для внесених добавок	6,3
Розчин сахарози	Характерний для використаного матеріалу	Солодкий, з додаванням пряноароматних добавок, характерних для внесених добавок	6,5
Розчин лактулози	Характерний для використаного матеріалу	Солодкий, з додаванням пряноароматних добавок, характерних для внесених добавок	6,1

Сьогодні ця речовина найчастіше використовується у виробництві молочних продуктів, але ніколи раніше вона не застосовувалася у виробництві картопляних чіпсів, що робить пропоновані картопляні чіпси абсолютно новим та унікальним продуктом.

Ця добавка повинна забезпечити необхідну текстуру та крихкість. Для цього було визначено найкращу концентрацію розчину лактулози. Було підготовлено п’ять зразків зі співвідношенням лактулоза: вода 1:0, 1:1, 1:1,5, 1:2, 1:2,5 та визначено поверхню та текстуру скибочки картоплі (таблиця 3.5).

Порівняльний аналіз експериментальних зразків проводився описово-профільним методом за двома профілями: текстури та крихкості (рис. 3.4).

За цих умов виходить хрустка скибочка приємного біло-золотистого кольору з посипанням використаних добавок, якщо такі є. Якщо не використовувати додаткові інгредієнти, скибочка матиме злегка солодкуватий смак. При збільшенні концентрації лактулози на готовому продукті утворюється товста скоринка, і продукт виглядає як цукерка. Менший вміст лактулози не дає

такої хрусткості та робить скибочку дуже крихкою.

Таблиця 3.5 – Вибір концентрації розчину для покриття скибочки картоплі

Співвідношення лактулоза: вода	Характеристики зрізу
1:0	Поверхня гладка, льодяникова, тверда скибочка
1:1	Поверхня гладка, льодяникова, тверда скибочка
1:1,5	Поверхня гладка, льодяникова, тверда скибочка
1:2	Гарний, хрусткий шматочок
1:2,5	Крихкий, не хрусткий шматочок

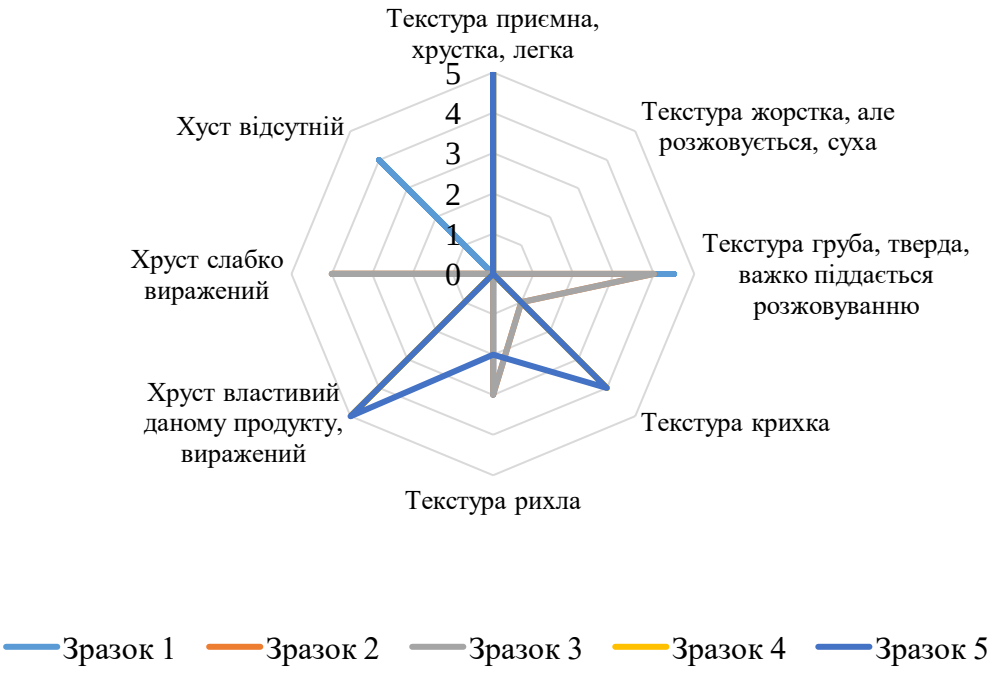

Рисунок 3.4 – Профілі картопляних чіпсів «Корисні» з різним дозуванням лактулози

Концентрація 1:2 дозволяє отримати картопляну скибочку з високими органолептичними показниками, а також призводить до фіксації внесених смакових добавок. Кількість пребіотичної речовини при споживанні 85 г

продукту становитиме 20 % від добової фізіологічної потреби, що дозволяє розглядати продукт як функціональний інгредієнт [8].

Для формування необхідної скоринки на скибочці картоплі завдяки використанню розчину лактулози, їх поміщають на площину сушильної машини та сушать при температурі 100 °С протягом 20 – 30 хвилин.

Далі готовий продукт упаковується в споживчу тару за допомогою пакувальної машини.

Маркетингові дослідження показали, що картопляні чіпси зі смаком цибулі та кропу користуються найбільшою популярністю серед споживачів. Щоб відмовитися від таких харчових добавок, що вводяться різними виробниками, як: глутамат натрію (Е621), гуанілат натрію (Е627), інозинат натрію (Е631), 5-рибонуклеотид натрію (Е635), трет-бутилгідрохінон (Е319), було обрано екстракт цибулі та екстракт кропу. Оскільки екстракти мають природну природу. Екстракти наносилися на поверхню у вигляді емульсії. Кількість внесених екстрактів визначалася на основі органолептичної оцінки.

На рисунку 3.5 показано залежність органолептичної оцінки смаку та аромату від кількості екстракту.

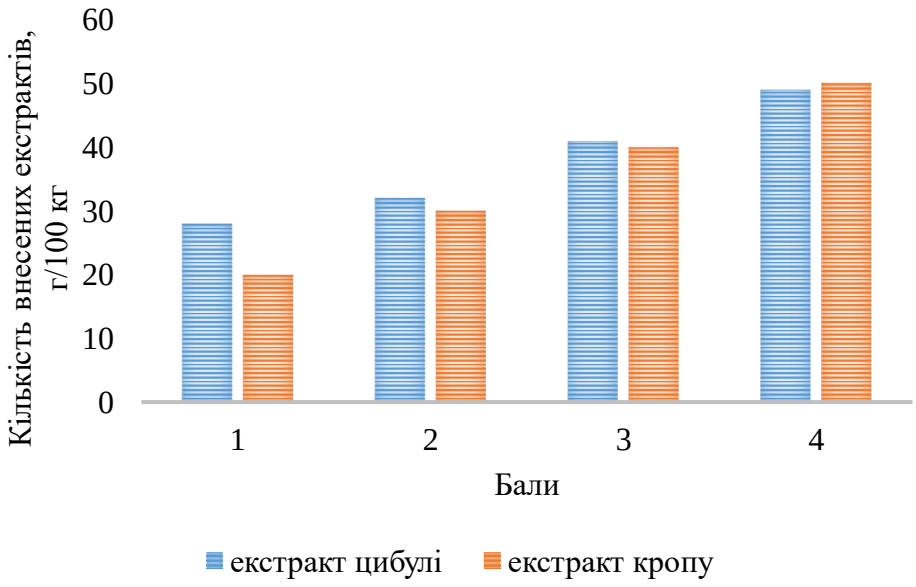

Рисунок 3.5 – Залежність органолептичної оцінки смаку та аромату картопляних чіпсів «Корисні» від кількості внесених екстрактів

Картопляні скибочки покривають обприскуванням ароматичними натуральними добавками. Після обприскування екстрактами скибочки сушать при температурі 100 °С протягом 5 хвилин. Якщо екстракт CO2 ввести на початку процесу сушіння, ароматичні сполуки випаруються, і запропонованого часу достатньо, щоб вміст вологи в готовому продукті не перевищував 3 %.

Таким чином, з'являється специфічний аромат і смак, що виникають в результаті обробки екстрактами, які є результатом багатьох факторів. До них належать аромат і смак самих компонентів екстрактів – фенолів, карбонільних сполук, кислот (основних факторів), а також речовин, що утворюються внаслідок взаємодії компонентів екстракту та компонентів продукту.

Далі готовий продукт упаковується за допомогою пакувальної машини в споживчу тару [3].

Під час експерименту контролювали виробничий процес: фіксували температуру та час обробки парою та сушіння, товщину скибочки картоплі, концентрацію пребіотичної речовини та води, а також оцінювали зовнішній вигляд продукту [9].

Після отримання дослідної партії було оцінено органолептичні показники експериментальних зразків картопляних чіпсів. Схема виробництва картопляних чіпсів представлена на рисунку 3.6.

Таким чином, під час виробництва чіпсів з коренеплодів підготовчі операції можна проводити в такому порядку: коренеплоди оглядають за сортом, за зовнішнім виглядом, відбраковуючи дрібні, пошкоджені, червиві та інші дефектні коренеплоди, розмір коренеплодів повинен бути не менше 25 мм у діаметрі; потім вхідну картоплю миють у кулачкових, барабанних або вібраційних мийних машинах. Вода в мийну машину подається безперервно, протитечією. Співвідношення за масою сировини та промивної води становить не менше 4 літрів води на 1 кг сировини.

Очищення проводять на машинах з абразивним покриттям. Після очищення картоплю очищують вручну, видаляючи потемнілі ділянки, залишки вічок тощо; після очищення коренеплоди промивають. Картоплю нарізають на різальній

машині на вертикальні кружечки товщиною 1 – 1,2 мм . Нарізану картоплю обробляють розчином лактулози із сумішшю смако-ароматичних компонентів. Потім картоплю піддають термічній обробці парою протягом 3 хвилин при температурі 100 °С. Після бланшування картоплю сушать при температурі 100 °С протягом 20 – 30 хвилин до вологості 2 – 3 %.

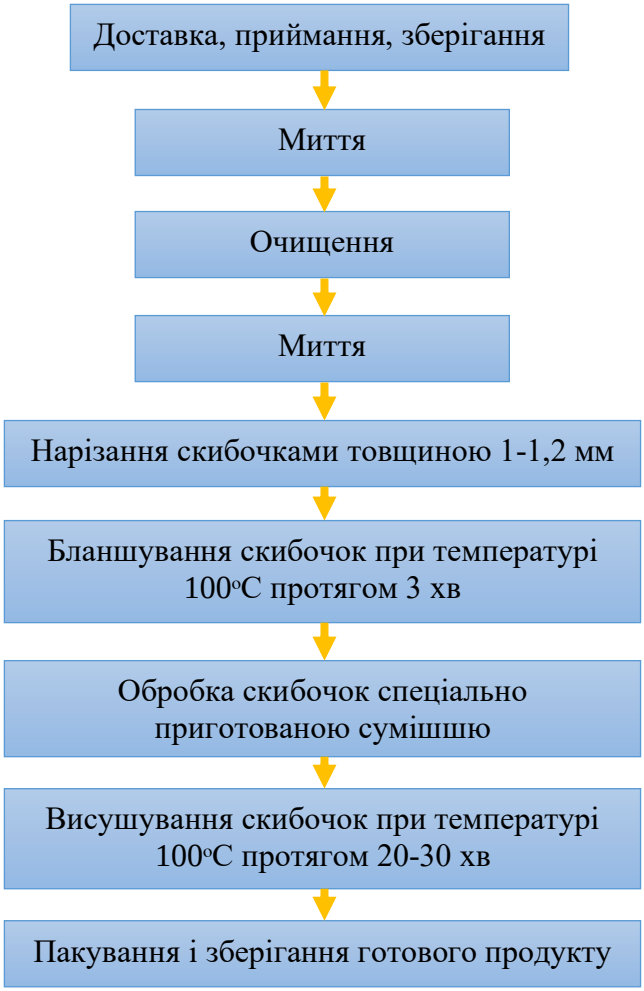

Рисунок 3.6 – схема виробництва чіпсів «Корисні»

На основі проведеного дослідження було розроблено рецептуру чіпсів, якій дали назву «Корисні». Рецептура представлена в таблиці 3.6.

Таким чином, на основі проведених досліджень розроблено рецептури та визначено оптимальні технологічні режими виробництва картопляних чіпсів, які забезпечують отримання високоякісних зразків: бланшування за температури 100 °С протягом 3 хвилин, сушіння за температури 100 °С протягом 20 – 30 хвилин, товщина скибочки – 1 – 1,2 мм. Для ароматизації нового продукту

використовуються екстракти у кількості 0,4 кг на 100 кг продукції. Запропонована технологія є новою та унікальною завдяки тому, що в якості основної термічної обробки використовується парове бланшування, а не смаження в олії, що дозволяє виключити процес окислення жиру, використовується пребіотична речовина – лактулоза, яка також є функціональним інгредієнтом.

Таблиця 3.6 – Рецептура для картопляних чіпсів «Корисні»

Назва інгредієнта	Кількість у натурі, % на 100 кг	
	Контроль	Чіпси з екстрактом
Картопля, %	67	84,11
Лактулоза, %	-	5,29
Вода, %	-	10,58
Олія, %	30	-
Смакові та ароматичні добавки, %	3	0,02

Цей продукт може продаватися як перекус, а також у місцях громадського харчування як закуска або гарнір.

3.5 Обґрунтування вибору пакувального матеріалу для картопляних чіпсів

Овочеві чіпси – це продукти групи зневоднених овочів, вологість яких нижча за рівноважну відносно навколишнього середовища. Тому ці продукти, перш за все, захищають від вологи, яка може призвести до швидкого псування продукту. Зміна вмісту вологи в чіпсах є небажаною і повинна бути усунена або пом’якшена шляхом упаковки. Також необхідно виключити можливість втрати продуктом ароматичних речовин та набуття сторонніх запахів [15].

Картопляні чіпси – це продукти з низькою відносною вологістю (2 – 5 %) та крихкою структурою, тому їх необхідно упаковувати в герметичні 2-шарові ламіновані пакети, в інертному або захисному газовому середовищі, оскільки вони піддаються впливу навіть невеликої кількості вологи, кисню та впливу

світла. Продукт слід захищати від механічних пошкоджень. При цьому тривалість зберігання без зниження якості продукту сягає до 12 місяців. [18].

Зараз для упаковки цього виду продукції використовується лакована орієнтована поліпропіленова плівка. Термін придатності продукції цієї групи різноманітний: від 1 – 2 тижнів до 12 місяців.

Але коли упаковка є прозорим пакетом, чіпси видно покупцеві, і це також приваблює споживача.

Асортимент пакувальних матеріалів, що використовуються для пакування чіпсів, є широким. Серед цих матеріалів також є целофан (CL), поліетилен високої щільності (HDPE), орієнтований поліпропілен (OPP), поліетилентерефталат (PET), фольга PE. На внутрішню поверхню упаковки наноситься металізований шар. Продукт надійно захищений від проникнення атмосферної вологи та рідини в упаковку. Міцна структура плівки запобігає механічним пошкодженням чіпсів (кришенню). Пакування чіпсів здійснюється невеликими споживчими порціями, для яких виготовляються різні конструкції упаковки.

Фруктові та овочеві чіпси дуже чутливі до вологи та дії кисню. Для їх зберігання доцільно використовувати металізовані пакувальні матеріали. У таблиці 3.7 наведено дані щодо зміни вологості чіпсів, упакованих у 3 види плівкових матеріалів, при зберіганні за температури 5 та 25 °C та відносної вологості 75 % [6].

Рівень вологості є одним з головних факторів якості картопляних чіпсів. Зі збільшенням вологості швидкість реакцій аміноальдегідів збільшується. Якщо вологість перевищує 10 %, компоненти реакції пришвидшується та чіпси темніють; якщо вологість менша, реакція потемніння не відбувається. Температура також є важливим фактором під час зберігання, оскільки швидкість реакції потемніння збільшується в три-сім разів, коли температура підвищується на кожні 10 °C.

Таблиця 3.7 – Зміна вологості (у %) картопляних чіпсів при зберіганні в різних упаковках

Тривалість зберігання, дні	Температура	Целофан (CL)	Поліетилен високої щільності (HDPE)	Орієнтований поліпропілен (OPP)
0	5	3,21	3,21	3,21
7	5	3,43	3,54	3,51
14	5	3,55	3,67	3,65
30	5	3,61	3,73	3,71
0	25	3,21	3,21	3,21
7	25	3,73	3,83	3,65
14	25	3,85	3,95	3,98
30	25	3,91	4,11	4,01

Картопляні чіпси «Корисні» пропонуються упаковувати в прозору полімерну плівку, яка забезпечує надійний захист продукту від впливу вологи, дозволяючи бачити вміст. Вся інформація про продукт пропонується розміщувати на самоклейній етикетці на упаковці та зберігати при температурі від +5 до +25 °С.

Висновки за розділом

Встановлено, що переважна більшість респондентів придбали б картопляні чіпси, вироблені за новою технологією з використанням пребіотичної речовини. Таким чином, маркетингові дослідження підтверджують необхідність та актуальність удосконалення технології картопляних чіпсів – нового продукту, що відповідає вимогам здорового харчування.

Визначено оптимальну концентрацію 1:2 дозволяє отримати картопляну скибочку з високими органолептичними показниками, а також призводить до фіксації внесених смакових добавок. Кількість пребіотичної речовини при споживанні 85 г продукту становитиме 20 % від добової фізіологічної потреби,

що дозволяє розглядати продукт як функціональний інгредієнт [8].

Розроблено рецептури та визначено оптимальні технологічні режими виробництва картопляних чіпсів, які забезпечують отримання високоякісних зразків: бланшування за температури 100 °С протягом 3 хвилин, сушіння за температури 100 °С протягом 20 – 30 хвилин, товщина скибочки – 1 – 1,2 мм. Для ароматизації нового продукту використовуються екстракти у кількості 0,4 кг на 100 кг продукції. Запропонована технологія є новою та унікальною завдяки тому, що в якості основної термічної обробки використовується парове бланшування, а не смаження в олії, що дозволяє виключити процес окислення жиру, використовується пребіотична речовина – лактулоза, яка також є функціональним інгредієнтом.

Картопляні чіпси «Корисні» пропонуються упаковувати в прозору полімерну плівку, яка забезпечує надійний захист продукту від впливу вологи, дозволяючи бачити вміст. Вся інформація про продукт пропонується розміщувати на самоклейній етикетці на упаковці та зберігати при температурі від +5 до +25 °С.

4 ВИЗНАЧЕННЯ ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОТРИМАНОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ЇЇ ЗМІНИ В ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ

4.1 Порівняльний аналіз органолептичних характеристик картопляних чіпсів «Корисні»

Немає розроблених критеріїв для картопляних чіпсів, що визначають вимоги до органолептичних показників, тому для того, щоб органолептичні показники якості були виражені в об'єктивній формі, було використано метод кваліметрії. Органолептичні показники продукції є невимірними, значення яких неможливо виразити у фізичних шкалах розмірів. Характеристики смаку, запаху, консистенції та інші сенсорні характеристики наведені в якісних описах. Для переведення якості в кількість під час експертної оцінки використовуються безрозмірні шкали [5].

У сфері споживчих властивостей харчових продуктів та їх автентичності необхідно розробити показники, що характеризують основні органолептичні властивості та інші прийнятні критерії ідентифікації для різних видів харчових продуктів; передбачити введення сортів або подібних характеристик, градацій якості залежно від сировини та інгредієнтів, що використовуються для певних видів харчових продуктів.

Як і для будь-яких інших харчових продуктів, важливими органолептичними показниками є: зовнішній вигляд (форма та колір), смак, запах та консистенція. Але крім вищезазначених показників, у картопляних чіпсів також значну роль відіграє хрусткість (крихкість).

У картопляних чіпсах «Корисні», виготовлених за новою технологією, де немає контакту скибочки картоплі з олією, немає вираженого післясмаку гіркоти. Готовий продукт має низький вміст жиру [5].

Порівняння органолептичних показників якості чіпсів «Корисні» з чіпсами відомих брендів представлено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Результати органолептичного дослідження показників якості продукції

№	Абсолютні значення показників якості (Pni)														
	«Корисні» з екстрактом цибулі					Lay`s з цибулею					Люкс з цибулею				
	Зовнішній вигляд	Колір	Смак і запах	Текстураі	Хрускіт	Зовнішній вигляд	Колір	Смак і запах	Текстура	Хрускіт	Зовнішній вигляд	Колір	Смак і запах	Текстура	Хрускіт
1	20	20	20	20	20	18	20	16	20	20	20	18	16,5	20	20
2	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	18	20	20	20
3	20	20	20	20	20	20	20	17	20	20	20	18	20	20	20
4	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	18	20	18,5	20
5	20	20	20	20	20	20	20	15	20	20	20	18	16,5	20	20
6	20	20	20	20	20	18	20	20	20	20	20	18	16,5	20	20
7	20	20	20	20	20	20	20	18	20	20	20	18	20	20	20
8	20	20	15	20	20	20	20	17	20	20	20	18	20	18,5	20
9	20	20	15	20	20	20	20	17	20	20	20	18	16,5	20	20
10	20	20	15	20	20	20	20	18	20	20	20	18	16,5	20	20
Середній бал та оцінка	20	20	18,5	20	20	19,6	20	18	20	20	20	18	18,25	19,7	20

Два вибрані бренди чіпсів: чіпси Lay’s з цибулею та Люкс зі смаком цибулі. Чіпси Lay’s і Люкс з представленими смаками були обрані через найбільший попит на них.

Усі учасники експерименту оцінили зовнішній вигляд зразка на 20 балів, що означає, що кінцевий продукт має приємний вигляд заданої форми.

Колір експериментальних картопляних чіпсів також оцінили дегустатори на 20 балів. Колір скибочок був золотисто-жовтим, характерним для сировини, а це означає, що при приготуванні цих картопляних чіпсів не використовувалися барвники.

Під час оцінювання смаку та запаху семеро учасників експерименту оцінили ці показники на 20 балів, пояснивши цей показник тим, що скибочки картоплі були ідентичними натуральній сировині. Четверо учасників поставили 15 балів, оскільки зразок, на їхню думку, мав слабкий смак та запах [5].

З оцінки смаку та запаху можна зробити висновок, що картопляні чіпси з натуральним смаком та запахом задовольняють не всіх споживачів цього продукту. Виходячи з цього, можна зробити висновок про необхідність використання натуральних добавок у приготуванні цих картопляних чіпсів, які б надали готовому продукту більш виражений аромат та смак.

З представлених даних можна зробити висновок, що обрані смаки будуть користуватися попитом у споживачів.

Текстуру одноголосно оцінили на 20 балів, що означає, що готовий продукт має приємну, легку консистенцію, але половина зазначила, що консистенція відрізняється від «відомих» чіпсів [5].

Хрусткість (ламкість) також оцінили всі на 20 балів. Виходячи з їхньої оцінки, стає очевидним, що готовий продукт має хрускіт, характерний для «стандартних» картопляних чіпсів, і він яскраво виражений.

Таким чином, можна зробити висновок, що натуральні картопляні чіпси «Корисні» мають приємний зовнішній вигляд, хрусткість та консистенцію, характерну для снекових виробів. Смак та аромат для 30 % дегустаторів слабкі [5]. Але з використанням натуральних смако-ароматичних добавок, наприклад,

екстракту цибулі, ці показники були оцінені з вищими балами.

Для кожного дегустатора значення окремих показників якості має певне значення. Під час проведення органолептичної оцінки думка одного дегустатора буде суб'єктивною, тому необхідно провести дослідження, яке враховує думку групи дегустаторів, де кожен присвоюватиме бали показникам відповідно до свого ставлення до них, що дозволить визначити ваговий коефіцієнт. Найважливішим значенням для споживачів є смак продукту. Також необхідно, щоб смак і запах продукту відповідали його назві та були без сторонніх домішок. При використанні смакової добавки вона повинна легко ідентифікуватися та відчуватися при вживанні. Снекові вироби повинні бути хрусткими на смак, але не шорсткими. Найвищий коефіцієнт значущості було надано показнику «Смак і запах» (таблиця 4.2).

Таблиця 4.2 – Результати оцінки важливості показників якості продукції

№	Ранги та коефіцієнти значущості показників				
	Зовнішній вигляд	Колір	Смак і запах	Текстура	Хрусткість
1	1	2	5	3	4
2	1	2	5	4	3
3	2	1	5	4	3
4	2	1	5	4	3
5	1	2	5	3	4
6	2	1	5	3	4
7	1	2	5	4	3
8	2	1	5	4	3
9	2	1	5	4	3
10	2	1	5	4	3
Сума балів	16	14	50	37	33
Загальна сума балів	150				
Коефіцієнт вагомості	0,11	0,09	0,33	0,25	0,22

Після цього розраховується комплексний показник якості. Зведені характеристики оцінки якості виробництва харчових продуктів представлені в таблиці 4.3.

Після розрахунку комплексних показників було проведено дегустаційну оцінку картопляних чіпсів відомих виробників та картопляних чіпсів «Корисні», виготовлених з додаванням цибулевого екстракту.

Таблиця 4.3 – Зведені характеристики оцінки якості харчових продуктів

Марка чіпсів	Показник якості	Коефіцієнт вагомості	Безрозмірне значення і-го показника якості продукту	Комплексний безрозмірний показник якості
Чіпси «Корисні»	Зовнішній	0,11	1	97 %
	Колір	0,09	1	
	Смак і запах	0,33	0,9	
	Текстура	0,25	1	
	Хрусткість	0,22	1	
Чіпси Lay’s	Зовнішній	0,11	0,98	96,5 %
	Колір	0,09	1	
	Смак і запах	0,33	1	
	Текстура	0,25	1	
	Хрусткість	0,22	1	
Чіпси Люкс	Зовнішній	0,11	1	95,9 %
	Колір	0,09	0,9	
	Смак і запах	0,33	0,91	
	Текстура	0,25	0,99	
	Хрусткість	0,22	1	

На рисунку 4.1 показано профілограму смаку, а на рисунку 4.2 – профілограму запаху.

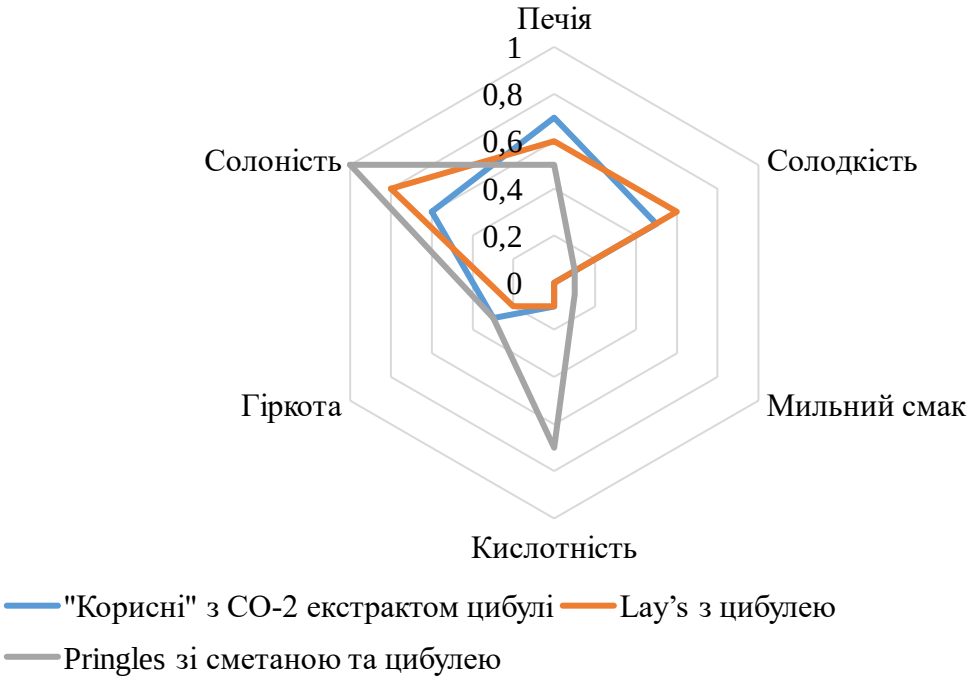

Рисунок 4.1 – Профілограма смаку картопляних чіпсів

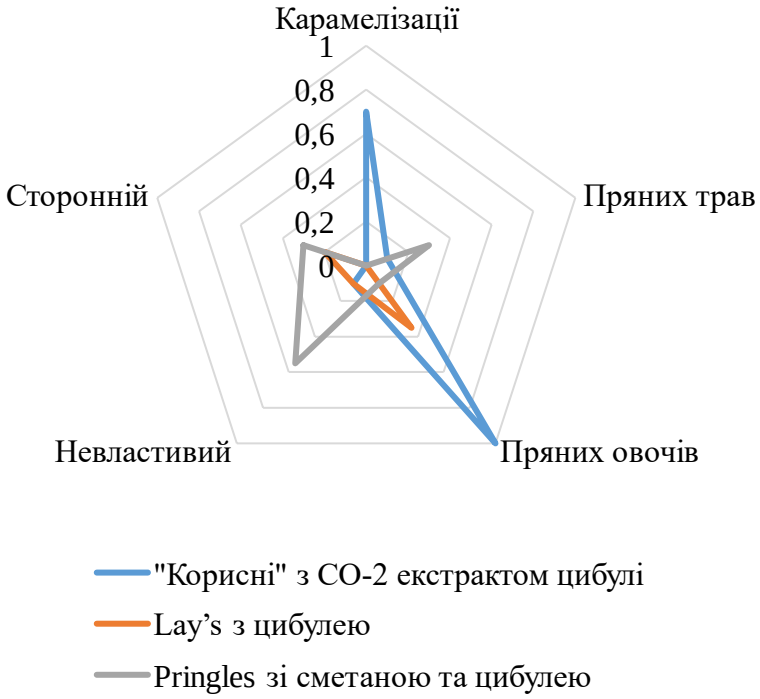

Рисунок 4.2 – Профілограма запаху картопляних чіпсів

На рисунку 4.3 показано загальну профілограму органолептичних властивостей картопляних чіпсів.

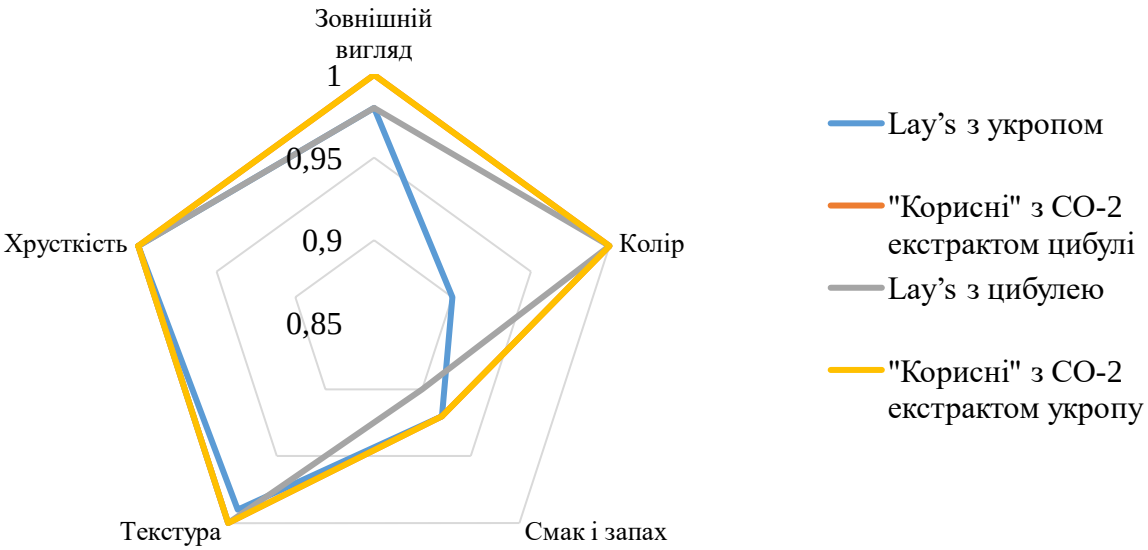

Рисунок 4.3 – Профілограма органолептичних властивостей картопляних чіпсів

З рисунка 4.3 видно, що картопляні чіпси «Корисні» за органолептичними показниками не поступаються відомим виробникам, але за зовнішнім виглядом, смаком та запахом вони оцінюються на вищий бал.

На рисунку 4.4 наведено профілограму органолептичних властивостей картопляних чіпсів «Корисні» різних смаків з метою обґрунтування вибору смакових добавок.

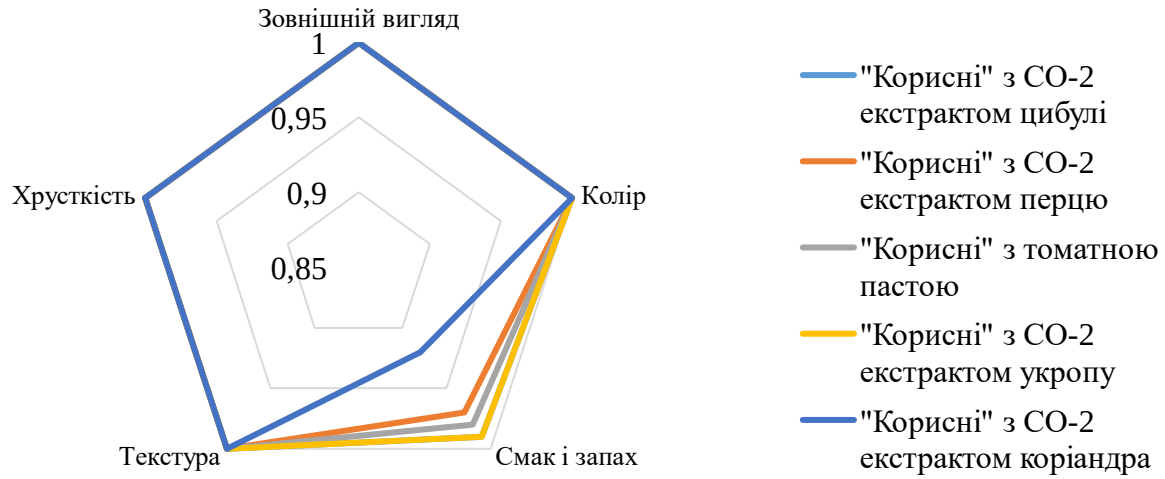

Рисунок 4.4 – Профілограма органолептичних властивостей картопляних чіпсів «Корисні»

З рисунка 4.4 видно, що картопляні чіпси «Корисні» зі смаком цибулі та кропу отримали високу оцінку. «Корисні» з перцем та коріандром мають специфічний та незвичний для споживача смак, тому оцінюється на нижчу оцінку. Але, виходячи з отриманих даних, слід зазначити, що картопляні чіпси «Корисні», як і з іншими смаками, мають хороші органолептичні показники якості та реальні перспективи користуватися попитом у споживачів.

Також було проведено порівняльну оцінку органолептичних показників картопляних чіпсів сорту «Корисні» та контрольного зразка при їх зберіганні протягом 1 місяця у герметично закритій тарі за температури +5 °С та +25 °С, з відносною вологістю повітря не більше 75 %, зміни органолептичних показників не почали виявлятися після досліджуваного терміну зберігання (рисунок 4.5).

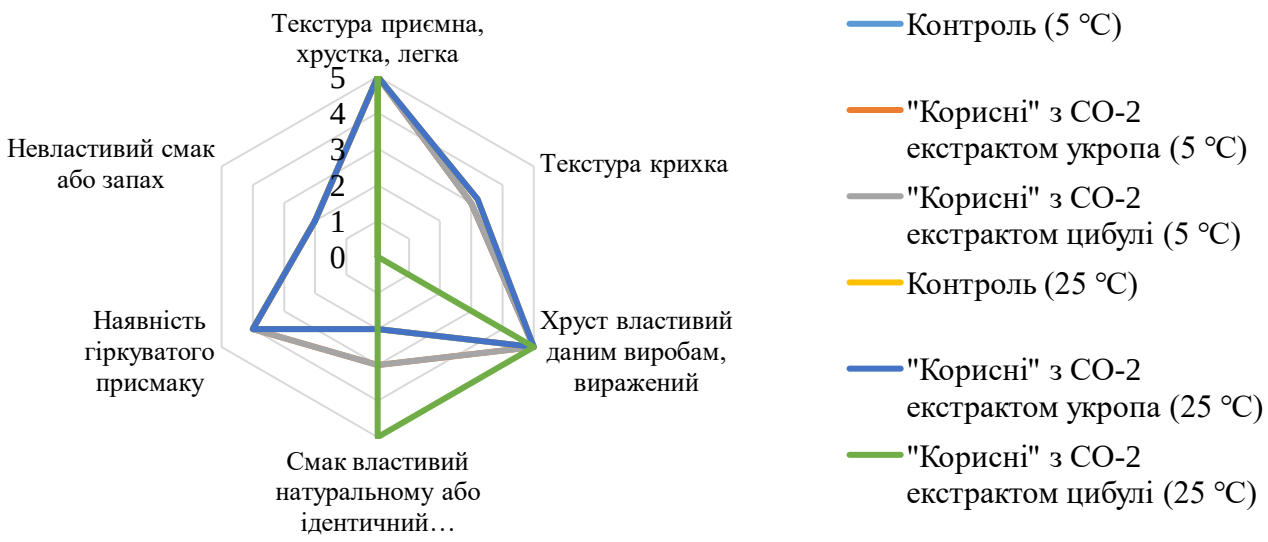

Рисунок 4.5 – Зміни органолептичних показників при зберігання протягом 6 місяців

Органолептичні показники картопляних чіпсів «Корисні» за 1 місяць зберігання вищі, ніж у контрольної групи, що може дозволити встановити довший термін зберігання.

4.2 Енергетична цінність картопляних чіпсів «Корисні»

Встановлено енергетичну цінність та хімічний склад картопляних чіпсів «Корисні» (таблиця 4.4).

Таблиця 4.4 – Енергетична цінність картопляних чіпсів на 100 г продукту

Показник	Значення показника		
	Контроль	«Корисні» з екстрактом кропу	«Корисні» з екстрактом цибулі
Масова частка, %:			
- вологи	3,54	3,60	3,63
- білків	7,01	8,05	8,07
- жирів	32,33	0,49	0,37
- вуглеводів	57,12	87,86	87,93
Енергетична цінність, ккал/кДж	510/2133,84	380,42/1591,68	380,4/1591,59

Отримані дані показують, що картопляні чіпси «Корисні» містять у багато разів менше жиру. Також використання 3 г лактулози при виробництві пачки 85 г становить 20 % від мінімальної добової норми споживання лактулози (15 г).

Виходячи з даних про хімічний склад розробленого продукту, можна стверджувати, що він містить майже в 30 разів менше жиру, ніж картопляні чіпси, представлені в роздрібній мережі. Отже, картопляні чіпси «Корисні» можна визнати такими, що мають низький вміст жиру.

Висновки за розділом

Встановлено, що картопляні чіпси «Корисні» за органолептичними показниками не поступаються відомим виробникам, але за зовнішнім виглядом, смаком та запахом вони оцінюються на вищий бал.

Проведено порівняльну оцінку органолептичних показників картопляних чіпсів сорту «Корисні» та контрольного зразка при їх зберіганні протягом 1 місяця у герметично закритій тарі за температури +5 ℃ та +25 ℃, з відносною вологістю повітря не більше 75 %, зміни органолептичних показників не почали виявлятися після досліджуваного терміну зберігання.

Встановлено, що отриманий продукт містить майже в 30 разів менше жиру, ніж картопляні чіпси, представлені в роздрібній мережі. Отже, картопляні чіпси «Корисні» можна визнати такими, що мають низький вміст жиру.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1 Розробка картки безпеки праці під час виробництва картопляних чіпсів

Нижче наведено основні положення карти безпеки праці під час виробництва картопляних чіпсів – у вигляді структурованого документа, який охоплює ключові етапи виробництва, можливі ризики та заходи безпеки.

1. Сировинний етап (приймання та зберігання картоплі).

Можливі небезпеки: піднімання важких мішків – перенапруження м’язів, пил та бруд – подразнення дихальних шляхів.

Засоби захисту: використання візків або підйомників, захисні рукавички, маски, вентиляція приміщень.

2. Миття, очищення та нарізання картоплі.

Можливі небезпеки: різальні механізми – порізи, волога підлога – ризик посковзування.

Засоби захисту: захисні екрани на обладнанні, спеціальне взуття з неслизькою підошвою, інструктаж з техніки безпеки.

3. Бланшування (термічна обробка).

Можливі небезпеки: висока температура – опіки, гарячий пар – термічні ураження.

Засоби захисту: теплостійкі рукавички, фартух, обмеження доступу до зони обробки, попереджувальні знаки.

4. Смаження у фритюрі.

Можливі небезпеки: гаряча олія – опіки, пожежонебезпека.

Засоби захисту: закриті фритюрниці з контролем температури, протипожежне обладнання (вогнегасники, датчики), одяг із вогнестійкого матеріалу.

5. Додавання спецій, змішування.

Можливі небезпеки: алергічні реакції на спеції, потрапляння пилу в очі та дихальні шляхи.

Засоби захисту: маски, окуляри, локальна витяжна вентиляція.

6. Пакування та маркування.

Можливі небезпеки: робота з пакувальними машинами – травми, монотонність – зниження уваги.

Засоби захисту: інструктаж з експлуатації машин, перерви кожні 2 години, охайне розміщення пакувальних матеріалів.

7. Зберігання та транспортування готової продукції.

Можливі небезпеки: робота з важкими вантажами – травми спини, ризик падіння коробок з полиць.

Засоби захисту: склади з надійними стелажами, захисне взуття, навчання правильному підніманню вантажів.

8. Загальні вимоги – медичні огляди працівників, наявність аптечок на кожному етапі, знаки безпеки та евакуаційні схеми, регулярний інструктаж з охорони праці, контроль мікроклімату та освітлення на виробництві.

5.2 Утилізація відходів під час виробництва картопляних чіпсів

Розглянемо опис утилізації відходів під час виробництва картопляних чіпсів, згідно з вимогами екологічної безпеки та стандартів харчової промисловості.

1. Види відходів, що утворюються:

№	Тип відходу	Джерело утворення	Клас небезпеки
1	Картопляні відходи	Лушпиння, обрізки після нарізання	IV (низько небезпечні)
2	Відпрацьована олія	Смаження	III (помірно небезпечні)
3	Технічна тара та пакування	Сировинні поставки, допоміжні матеріали	IV
4	Повітряні викиди	Теплова обробка, вентиляція	III–IV
5	Побутові та санітарні відходи	Персонал	IV

2. Методи утилізації:

2.1. Органічні харчові відходи (лушпиння, обрізки).

Методи: передача на переробку як корм для тварин, компостування з подальшим використанням у сільському господарстві.

2.2. Відпрацьована олія.

Методи: передача ліцензованим підприємствам для переробки на біопаливо, утилізація відповідно до екологічних нормативів через спеціальні служби.

2.3. Паперові, полімерні та пластикові пакування.

Методи: сортування та вторинна переробка (через спеціалізовані компанії), можлива часткова утилізація через систему роздільного збору сміття.

2.4. Повітряні викиди (жири, запахи, гарячий пар).

Методи: використання жировловлювачів, фільтрів та витяжних систем, регулярне очищення вентиляційних каналів

2.5. Побутові відходи (папір, упаковки, харчові залишки працівників).

Методи: роздільний збір сміття в зонах відпочинку персоналу, передача муніципальним службам або утилізаційним компаніям.

3. Загальні заходи безпеки та контролю.

3.1. Ведення журналу обліку утворення та передачі відходів.

3.2. Співпраця лише з ліцензованими утилізаційними підприємствами.

3.3. Проведення інструктажів для персоналу з поводження з відходами.

3.4. Наявність контейнерів з маркуванням для кожного типу відходів.

3.5. Виконання вимог законодавства України щодо управління промисловими відходами (Закон «Про відходи»).

Висновки за розділом

Розроблено карту безпеки праці працівників цеху з виробництва картопляних чіпсів, розглянуто шляхи утилізації відходів під час виробництва картопляних чіпсів.

6 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

6.1 Витрати на проведення досліджень

Складений кошторис витрат слугує основою для визначення фінансових потреб, пов'язаних із проведенням наукових досліджень. У ньому враховуються такі складові, як витрати на матеріальні ресурси, спожиту електроенергію, заробітна плата працівників, амортизаційні нарахування та накладні витрати.

Вартість основних і допоміжних матеріалів обчислюється за такою формулою:

$$M = \sum m_1 \cdot Ц_1 , \tag{6.1}$$

де m_1 – кількість витраченого матеріалу;

$Ц_1$ – вартість одиниці витраченого матеріалу, грн/кг.

У таблиці 6.1 представлено результати розрахунків щодо вартості матеріалів.

Таблиця 6.1 – Обсяги необхідних основних матеріалів та їхня вартість

Найменування, одиниці	Кількість	Ціна, грн.	Сума, грн.
Картопля, кг	5	30,00	150,00
Лактулоза, уп 200 г	1	200,00	200,00
Вода, л	5	2,00	10,00
Смакові та ароматичні добавки, уп	4	40,00	160,00
Всього			520,00

Таблиця 6.2 містить результати обчислення витрат на заробітну плату учасників дослідження, яка визначається шляхом множення середньої погодинної оплати праці на загальну кількість відпрацьованих годин.

Таблиця 6.2 – Розрахунок витрат на заробітну плату учасників наукового дослідження

Посада	Середньомісячний заробіток, грн	Середньочасовий заробіток, грн	Кількість людино-годин	Сума, грн
Дипломний керівник	8000	50,00	20	1000,00
Всього				1000,00

Нарахування на заробітну плату становить 22 % від загального обсягу оподатковуваної суми, що підлягає єдиному соціальному внеску:

$$H = \frac{1000,00 \cdot 22}{100} = 220,00 \text{ грн.}$$

Розрахунок вартості спожитої електроенергії здійснюється за наступною формулою:

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a,, \quad (6.2)$$

де M – загальна потужність лабораторного устаткування, кВт;

K – безрозмірний коефіцієнт використання потужності ($K = 0,9$);

T – час роботи дослідного устаткування, год;

a – тариф на електроенергію, грн/(кВт/год).

Витрати на енергоспоживання обладнання, що використовується для термічної обробки скибочок картоплі:

$$E_{терм.обробка} = 2,5 \cdot 0,9 \cdot 16 \cdot 6,4 = 230,4 \text{ грн.}$$

Витрати на енергоспоживання обладнання, що використовується для сушіння скибочок картоплі:

$$E_{сушіння} = 1,5 \cdot 0,9 \cdot 48 \cdot 6,4 = 414,72 \text{ грн.}$$

Вартість витрат електроенергії на ПК:

$$E_{п.к.} = 0,65 \cdot 0,9 \cdot 208 \cdot 6,4 = 778,75 \text{ грн.}$$

Сумарні затрати на електроенергію:

$$E_{заг} = E_{терм.обробка} + E_{сушіння} + E_{п.к.} = 230,4 + 414,72 + 778,75 = 1423,87 \text{ грн.}$$

На основі рівняння 6.3 розраховується сума амортизаційних витрат на обладнання, задіяне під час проведення дослідження:

$$A = \frac{Ф \cdot H \cdot t}{100 \cdot 365}, \tag{6.3}$$

де A – відрахування на амортизацію обладнання, грн;

$Ф$ – вартість обладнання, грн;

H – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на устаткуванні, днів;

365 – тривалість року.

У таблиці 6.3 наведені результати розрахунків амортизаційних відрахувань.

Таблиця 6.3 – Результати розрахунків витрат на амортизацію обладнання

Устаткування	Вартість, грн.	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн.
Бланшувальна машина	15800,0	10	2	8,65
Сушарка	9800,0	10	4	10,74
Персональний комп’ютер	20800,0	24	25	341,91
Всього				361,3

Накладні витрати, що стосуються технічного обслуговування та організації виробничого процесу, охоплюють виплати обслуговуючому та адміністративному персоналу. Витрати на технічне обслуговування обладнання становлять 80 % від розрахункової заробітної плати дослідника:

$$\frac{(1000,00 \cdot 80)}{100} = 800,00 \text{ грн.}$$

Розрахункова вартість проведення лабораторного дослідження приведена в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Розрахункова вартість дослідження

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали (ОМ)	520,00
Заробітна плата (ЗП)	1000,00
Нарахування на заробітну плату (НЗП)	220,00
Електроенергія (Е)	1423,87
Амортизація (А)	361,30
Накладні витрати (НВ)	800,00
Всього	4325,17

На основі проведеного аналізу, основними та найзначущими витратами є витрати на заробітну плату та електроенергію, які займають провідні позиції у загальній структурі витрат.

6.2 Визначення вартості дослідження

Оскільки дослідження має фундаментальний характер, розрахунок вартості здійснювався з урахуванням витрат та очікуваної прибутковості від його проведення:

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \tag{6.4}$$

де $Ц$ – вартість дослідження, грн;

C – витрати на дослідження, грн;

P – нормативна рентабельність ($P = 30$), %.

$$Ц = 4325{,}17 + \frac{30 \cdot 4325{,}17}{100} = 5622{,}72 \text{ грн.}$$

Загальна сума витрат, пов’язаних із проведенням досліджень, становить 5622,72 грн.

Висновки за розділом

На основі проведеного аналізу встановлено, що основними та найзначущими витратами є витрати на заробітну плату (1000,00 грн) та витрати електроенергію (1423,87 грн), які займають провідні позиції у загальній структурі витрат.

Загальна сума витрат, пов’язаних із проведенням досліджень, становить 5622,72 грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Визначено оптимальну концентрацію 1:2 дозволяє отримати картопляну скибочку з високими органолептичними показниками, а також призводить до фіксації внесених смакових добавок. Кількість пребіотичної речовини при споживанні 85 г продукту становитиме 20 % від добової фізіологічної потреби, що дозволяє розглядати продукт як функціональний інгредієнт.

Розроблено рецептури та визначено оптимальні технологічні режими виробництва картопляних чіпсів, які забезпечують отримання високоякісних зразків: бланшування за температури 100 °С протягом 3 хвилин, сушіння за температури 100 °С протягом 20 – 30 хвилин, товщина скибочки – 1 – 1,2 мм. Для ароматизації нового продукту використовуються екстракти у кількості 0,4 кг на 100 кг продукції. Запропонована технологія є новою та унікальною завдяки тому, що в якості основної термічної обробки використовується парове бланшування, а не смаження в олії, що дозволяє виключити процес окислення жиру, використовується пребіотична речовина – лактулоза, яка також є функціональним інгредієнтом.

Картопляні чіпси «Корисні» пропонуються упаковувати в прозору полімерну плівку, яка забезпечує надійний захист продукту від впливу вологи, дозволяючи бачити вміст. Вся інформація про продукт пропонується розміщувати на самоклейній етикетці на упаковці та зберігати при температурі від +5 до +25 °С.

Проведено порівняльну оцінку органолептичних показників картопляних чіпсів сорту «Корисні» та контрольного зразка при їх зберіганні протягом 1 місяця у герметично закритій тарі за температури +5 °С та +25 °С, з відносною вологістю повітря не більше 75 %, зміни органолептичних показників не почали виявлятися після досліджуваного терміну зберігання.

Встановлено, що отриманий продукт містить майже в 30 разів менше жиру, ніж картопляні чіпси, представлені в роздрібній мережі. Отже, картопляні чіпси «Корисні» можна визнати такими, що мають низький вміст жиру.

Розроблено карту безпеки праці працівників цеху з виробництва картопляних чіпсів, розглянуто шляхи утилізації відходів під час виробництва картопляних чіпсів.

Загальна сума витрат, пов’язаних із проведенням досліджень, становить 5622,72 грн.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Калина В. С., Вечеря Г. М. Аналіз існуючих технологій виробництва картопляних чіпсів // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. 2019. Т. 19, № 2. С. 146–152.(dspace.dsau.dp.ua).
2. Лямець В. Є. Технологічні аспекти виробництва картопляних чіпсів: дис. ... канд. техн. наук : 05.18.12 / Нац. ун-т харч. технологій. Київ, 2020. 180 с.
3. Кожушко Н. С., Гончаров М. Д. Технологічна оцінка картоплі на придатність до промислової переробки // Картоплярство. 2000. Вип. 30. С. 51–60.(iprjournal.kyiv.ua).
4. Дерев'янко О., Лагода Т. Організація міні-виробництва чіпсів // Пропозиція. 2001. № 12. С. 89–91.(iprjournal.kyiv.ua).
5. Картопля / За ред. А. А. Бондарчука, М. Я. Полоцького, В. С. Куценка. Біла Церква, 2007. Т. 3. 536 с.(iprjournal.kyiv.ua).
6. Бережна Н. Ю., Григоренко Ю. М. Технологія виробництва продуктів із картоплі. Харків: ХНАУ, 2020. 152 с.
7. Коваленко С. І. Основи технології харчових продуктів. Київ: Центр учбової літератури, 2019. 310 с.
8. Тарасенко І. М. Технологія виробництва снеків: навч. посіб. Львів: ЛНАУ, 2018. 108 с.
9. ДСТУ 5023:2008. Продукти картопляні. Загальні технічні умови. К.: Держспоживстандарт України, 2008.
10. Papas A. M. Snack Food Processing. CRC Press, 2004. 416 p.
11. Smith D. B. Potato Processing and Products. New York: Springer, 2015. 328 p.
12. Talburt W. F., Smith O. Potato Processing. AVI Publishing Company, 2010. 722 p.
13. FAO. Potato processing for small-scale producers. Rome: FAO, 2010.
14. European Snacks Association. Guidelines on Quality and Safety in Potato Chips Production. Brussels, 2019.

15. Журнал «Харчова промисловість». 2022. № 2. Стаття: «Перспективи розвитку ринку картопляних снеків в Україні».

16. ISO 22000:2018. Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain.

17. Марченко О. В. Інноваційні технології у виробництві харчових продуктів. Київ: НАУ, 2021. 192 с.

18. Goyal B., Goyal P. Manufacturing of Potato Chips and its Quality Improvement // Journal of Food Processing & Technology. 2019. Vol. 10, Issue 1. P. 1–5.(walshmedicalmedia.com).

19. Bhaskar P. B. et al. Cracking the code to a healthier potato chip // Plant Physiology. 2010. Vol. 154, No. 2. P. 939–948.(natsci.msu.edu).

20. Granda C., Moreira R. G., Tichy S. E. Reduction of Acrylamide Formation in Potato Chips by Low-temperature Vacuum Frying // Journal of Food Science. 2004. Vol. 69, Issue 5. P. E405–E411.(Вікіпедія).

21. Babb T. et al. Predicting lift-off time when deep-frying potato dough snacks // arXiv preprint arXiv:1910.04458. 2019.(arXiv).

22. Zhu L. et al. Deep Learning and Machine Vision for Food Processing: A Survey // arXiv preprint arXiv:2103.16106. 2021.(arXiv).

23. Singh J. P. Designing an FPGA Synthesizable Computer Vision Algorithm to Detect the Greening of Potatoes // arXiv preprint arXiv:1403.1974. 2014.(arXiv).

24. Comprehensive Analysis of Physicochemical Properties and Sensory Attributes of Potato Chips in the Chinese Market // Foods. 2024. Vol. 13, Issue 24. Article 4158.(PMC).

25. The making of potato chips in relation to some chemical properties of the raw material // Journal of Food Science. 1953. Vol. 18, Issue 1. P. 1–6.(SpringerLink).

26. Intelligent potato frying: Time to say goodbye to the «good old golden color» // Trends in Food Science & Technology. 2022. Vol. 123. P. 1–9.(ScienceDirect).

27. Problems of the Potato Chip Industry – Processing and Technology // Advances in Food Research. 1961. Vol. 10. P. 1–38.(ScienceDirect).

28. Potato Chips Byproducts as Feedstocks for Developing Active Starch-Based Films with Potential for Cheese Packaging // Polymers. 2023. Vol. 15, Issue 4. Article 858.(PMC).

29. Розкриваємо секрети: як роблять свіжі картопляні чіпси // Loyal Machine. 2024. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://loyal-machine.com/uk/blog/potato-chip-manufacturing-process/(loyal-machine.com)

30. Українські чіпси з історією та дійсно картопляні // AgroPortal.ua. 2022. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://agroportal.ua/agrocheck/zvidki-jizha/ukrajinski-chipsi-z-istoriyeyu-ta-diysno-kartoplyani(AgroPortal.ua).

31. Дослідження процесу обсмажування картопляних чіпсів // ResearchGate. 2016. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/307093321_DOSLIDZENNA_PROCESU_OBSMAZUVANNA_KARTOPLANIH_CIPSIV(ResearchGate).

32. Manufacturing of Potato Chips and its Quality Improvement // Walsh Medical Media. 2018. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.walshmedicalmedia.com/open-access/manufacturing-of-potato-chips-and-its-quality-improvement-2157-7110-1000765.pdf(walshmedicalmedia.com).

33. Аналіз існуючих технологій виробництва картопляних чіпсів // Таврійський державний агротехнологічний університет. 2019. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/1575(dspace.dsau.dp.ua).

34. МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ – НУХТ. Інноваційні технології виробництва картопляних чіпсів. 2017. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://dspace.nuft.edu.ua/bitstreams/a0f9d6a1-d187-4563-a7eb-24d2025095b2/download(eNUFTIR).