



**ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**
на тему **Підвищення харчової цінності картоплепродуктів з використанням
добавок рослинного походження**

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача (ки) Раснюк В.С

(прізвище, ініціали)

6 курсу ТХП-61 групи

Керівник к.т.н., доц. Толстих В.Ю.

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: к.е.н., доц. Карпінська Г.В.

(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 11 грудня 2023 р., протокол № 6.

Завідувач кафедри ТЗПХ і КВ
(назва кафедри)

(підпис)

Жигунов Д.О.
(Прізвище, ініціали)

Одеса – 2023 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Технології зерна і зернового бізнесу
Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів
Ступінь вищої освіти Магістр
Спеціальність 181 – Харчові технології
Освітня програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Жигунов Д. О.

«11» грудня 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Раснюк Варвари Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Підвищення харчової цінності картоплепродуктів з використанням добавок рослинного походження

Затверджені наказом ОНТУ від “8” листопада 2022 року наказ №824-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи (роботи) 11.12.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи Завдання на кваліфікаційну роботу, методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи, нормативно-технічна документація, література за фахом.

4. Перелік питань, які потрібно розробити Вступ, науково-дослідна частина, техніко-економічне обґрунтування проекту, технологічна частина, технічна частина, охорона праці, техніко-економічні розрахунки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Графічне зображення результатів наукових розробок (3 листа), програма досліджень (1 лист), апаратурно-технологічні схеми підготовки сировини та виробництва картоплепродуктів (2 листа), план головного виробничого корпусу з компонованням основного обладнання (1 лист), схема техно-хімічного контролю виробництва (1 лист), генеральний план підприємства (1 аркуш)

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Науково- дослідна частина	к.т.н., доц. Толстих В.Ю	25.09.2023	20.10.2023
2. ТЕО роботи	к.е.н. Карпінська Г.В.	21.10.2023	29.10.2023
3. Технологічна частина	к.т.н., доц. Толстих В.Ю	30.10.2023	15.11.2023
4. Технічна частина	к.т.н., доц. Толстих В.Ю.	16.11.2023	20.11.2023
5. Охорона праці	к.т.н., доц. Толстих В.Ю.	21.11.2023	27.11.2023
6. Техніко-економічні розрахунки	к.е.н. Карпінська Г.В.	28.11.2023	10.12.2023

7. Дата видачі завдання _____ 08.11.2022 р. _____

Керівник _____ Толстих В.Ю.

Завдання прийняв до виконання _____ Раснюк В.С.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Науково- дослідна частина</i>	<i>20.10.2023 р.</i>	<i>виконано</i>
2.	<i>Техніко-економічне обґрунтування</i>	<i>29.10.2023 р.</i>	<i>виконано</i>
3.	<i>Технологічна частина</i>	<i>15.11.2023 р.</i>	<i>виконано</i>
4.	<i>Технічна частина</i>	<i>20.11.2023 р.</i>	<i>виконано</i>
5.	<i>Графічна частина</i>	<i>25.11.2023 р.</i>	<i>виконано</i>
6.	<i>Охорона праці</i>	<i>27.11.2023 р.</i>	<i>виконано</i>
7.	<i>Техніко-економічні розрахунки</i>	<i>08.12.2023 р.</i>	<i>виконано</i>
8.	<i>Оформлення роботи</i>	<i>10.12.2023 р.</i>	<i>виконано</i>
9.	<i>Представлення на попередньому захисті</i>	<i>11.12.2023 р.</i>	<i>виконано</i>
10.	<i>Рецензування</i>	<i>18.12.2023 р.</i>	<i>виконано</i>
12.	<i>Захист на засіданні ЕК</i>	<i>22.12.2023 р.</i>	<i>виконано</i>

Здобувач-дипломник _____

Раснюк В.С.

Керівник роботи _____

Толстих В.Ю.

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник _____

Раснюк В.С.

Підпис

А Н О Т А Ц І Я

на кваліфікаційну роботу магістра на тему:

Підвищення харчової цінності картоплепродуктів з використанням добавок рослинного походження

Кваліфікаційна робота містить наступні розділи:

Вступ, у якому розглянуто основні задачі та напрямки розвитку галузі харчоконцентратного виробництва в цілому, мету даної кваліфікаційної роботи.

Науково - дослідна частина містить аналітичний огляд літератури, розглянуто тенденції споживання снекової продукції, наведено аналіз ринку чіпсів, обґрунтовано доцільність використання обраної рослинної сировини, а саме псиліума та клітковини, наведено переваги використання прянощів в технології приготування їжі. Представлені програма, об'єкти та методи досліджень. Приведені результати досліджень по зміні якісних показників виробів. Визначено вплив псиліума та клітковини на органолептичні властивості формованих картопляних чіпсів. Розроблено рецептуру чіпсів із псиліумом та клітковиною «Одеські».

Техніко - економічне обґрунтування передбачає розширення виробництва харчоконцентратного підприємства «ENNI FOODS», розглянуто ринок існуючих харчоконцентратних виробів і оцінено дефіцит харчоконцентратів у даному регіоні.

Технологічний розділ включає: вибір і обґрунтування асортименту харчоконцентратів, рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини, продуктовий розрахунок сировини і напівфабрикатів зі сторони, розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, розрахунок допоміжних матеріалів, тари і складів, розрахунок і підбір технологічного обладнання, опис технологічних схем виробництва та технохімічний контроль виробництва.

Технічна частина містить опис генерального плану забудови території, архітектурні та об'ємно-планувальні рішення, опис компонування обладнання в цеху, інженерні системи та енергетичне господарство.

Охорона праці складається з аналізу потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві, заходів, передбачених для створення безпечних умов праці, заходів з пожежо- та вибухобезпеки, заходів з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження.

Техніко – економічна частина включає: розрахунок інвестиційних затрат проекту, чисельність працівників та фонд оплати праці, визначення собівартості продукції, фінансову та економічну оцінку.

Загальна характеристика кваліфікаційної роботи:

Обсяг – 128 аркушів

Кількість таблиць – 34

Кількість рисунків – 11

Кількість використаних джерел – 44

Графічних аркушів – 9, формат А1.

Ключові слова: картоплепродукти, формовані картопляні чіпси, рослинні добавки, псиліум, клітковина, харчові волокна, харчова цінність.

Зміст

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА.....	11
1.1. Аналітичний огляд літературних і патентних джерел	11
1.1.1. Снеки. Ринок споживання снекової продукції.....	11
1.1.2. Аналіз ринку чіпсів. Підвищення харчової цінності чіпсів.....	12
1.1.3. Використання псиліума в якості функціональної добавки.....	16
1.1.4. Підвищення харчової цінності продуктів за рахунок внесення клітковини.....	21
1.1.5. Аналіз сутності використання прянощів в технології приготування їжі та їх вплив на організм людини.....	25
1.2. Об'єкти та методи досліджень.....	27
1.2.1. Об'єкти досліджень.....	27
1.2.2. Виготовлення формованих картопляних чіпсів (контрольний зразок) та зразків із додаванням клітковини та псиліуму.....	30
1.2.3. Методи досліджень.....	33
1.2.4. Програма досліджень.....	37
1.3. Результати досліджень.....	38
1.3.1. Визначення насипної маси сировини та напівфабрикатів.....	38
1.3.2. Водозв'язувальна та жирозв'язувальна здатність.....	39
1.3.3. Визначення масової частки вологи напівфабрикатів та готових чіпсів.....	41
1.3.4. Визначення граничної напруги зсуву напівфабрикатів	43
1.3.4. Визначення твердості картопляних формованих чіпсів.....	44
1.3.5. Органолептична оцінка картопляних формованих чіпсів.....	46
1.4. Хімічний склад формованих картопляних чіпсів із додаванням рослинної сировини, їх енергетична цінність.....	48
РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....	52

КРМ.ТЗПХіКВ.1.824-03.1.1

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Підвищення харчової цінності картоплепродуктів з використанням добавок рослинного походження Розрахунково-пояснювальна записка	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Раснюк В.С.					6
Перевір.		Толстих В.Ю.			ОНТУ-2023		
Реценз.		Толстих В.Ю.			Каф. ТЗПХіКВ		
Н. Контр.		Толстих В.Ю.			Група ТХП-61		
Затверд.		Жигунов Д.О.					

2.1.Робоча гіпотеза наукових досліджень.....	52
2.1.1.Порядок впровадження у виробництві результатів дослідження.....	58
2.1.2.Очікувані економічні результати.....	59
2.2.Маркетингове дослідження.....	60
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	66
3.1.Вибір асортименту харчоконцентратних виробів, фізико-хімічні та органолептичні показники якості прийнятого асортименту.....	66
3.2.Визначення добової виробничої потужності підприємства в асортименті.....	68
3.3.Розрахунок загальних витрат сировини з урахуванням втрат на стадіях технологічного процесу.....	69
3.3.1 Розрахунок фактичних витрат сировини.....	69
3.3.2.Розрахунок загальних витрат сировини.....	70
3.3.3.Розрахунок втрат сировини на стадіях технологічного процесу.....	71
3.4.Підбір і розрахунок кількості технологічного устаткування.....	73
3.5.Розрахунок виробничих рецептур.....	78
3.6. Розрахунок кількості пакувальних матеріалів і тари.....	81
3.7. Розрахунок площі складів.....	82
РОЗДІЛ 4. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА.....	86
4.1 Архітектурно-будівельна частина.....	86
4.1.1 Генеральний план забудови території.....	86
4.1.2. Архітектурні та об'ємно-планувальні рішення.....	86
4.1.3. Опис компонування обладнання.....	87
4.2 Інженерні системи та енергетичне господарство.....	88
4.2.1 Санітарно-технічна частина.....	88
4.2.1.1 Опалення.....	88
4.2.1.2. Вентиляція та кондиціонування.....	89
4.2.1.3.Водопостачання і каналізація.....	90
4.2.1.4. Холодозабезпечення.....	90
4.2.1.5. Електрозабезпечення.....	90
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	107

РОЗДІЛ 6.ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ПОКАЗНИКИ	115
6.1. Визначення інноваційного бюджету і інвестицій у виробництво.....	115
Висновки та рекомендації.....	122
Перелік джерел посилання.....	123
Специфікація	
Додатки	

ВСТУП

Ринок продуктів харчоконцентратного виробництва демонструє значне розмаїття та постійне зростання. У сучасних умовах, коли люди мають активний спосіб життя, передготовлені кулінарні продукти, що легко приготуються і швидко асимілюються організмом, стають невід'ємною складовою частиною раціону харчування по всьому світу.

В Україні на ринку харчових концентратів виділяються кілька провідних компаній. ВАТ "Артезіан" спеціалізується на виробництві фруктових і овочевих концентратів та соків. ТОВ "Інгредієнтс-Україна" пропонує широкий асортимент харчових інгредієнтів, включаючи харчові концентрати. ВАТ "Златокрай" виробляє фруктові і овочеві концентрати, соки та сиропи. ТОВ "Молокія" є одним з найбільших виробників молочних продуктів, включаючи молочні концентрати. ТОВ "БІОКОМ" спеціалізується на натуральних харчових концентратах, зокрема на пюре з фруктів, соках та фруктових напоях. Ці компанії займають провідні позиції на ринку і продовжують розширювати свою присутність у галузі виробництва харчових концентратів.

Останнім часом на прилавках торгових закладів зафіксовано збільшення асортименту продуктів швидкого харчування, зокрема формованих картопляних чіпсів (далі - ФКЧ). Ця категорія продуктів користується популярністю серед школярів та молоді. На українському ринку споживчих товарів представлені відомі торгові марки ФКЧ, зокрема "Золотисті", "KartoFan", "Crispi" та "Hrusters", які вирізняються різноманіттям смаків та високими показниками енергетичної цінності.

Українська харчоконцентратна галузь прогресує завдяки інноваціям, спрямованим на покращення якості та розширення асортименту продуктів. Компанії використовують нові технології виробництва, розробляють нові рецептури з використанням натуральних інгредієнтів та зниженням шкідливих добавок, розширюють асортимент продукції, звертають увагу на органічне виробництво та використовують екологічно чисті упаковки. Ці інновації

відповідають попиту споживачів на здорове харчування та сприяють розвитку галузі.

Важливість інновацій у харчоконцентратній галузі ґрунтується на кількох ключових аспектах. По перше: інновації поліпшують якість та харчову цінність продуктів, що задовольняє зростаючий попит на здорові харчові варіанти. Сучасні споживачі усвідомлюють важливість збалансованого харчування для здоров'я і запобігання захворюванням.

По друге: інновації підвищують продуктивність та ефективність виробництва. Впровадження нових технологій та методів автоматизує процеси, зменшує втрати сировини та енергоресурсів, оптимізує ланцюг постачання, знижує виробничі витрати, підвищує конкурентоспроможність підприємств.

По третє: вони розширюють продуктову лінійку. Розробка нових продуктів, включаючи альтернативні дієтичні варіанти та продукти з підвищеною харчовою цінністю, привертає нові сегменти ринку та збільшує аудиторію, що підвищує обсяги продажів та прибутковість підприємств.

Отже, ці фактори є ключовими для досягнення конкурентної переваги, забезпечення стійкого розвитку підприємств і задоволення зростаючих потреб споживачів.

Попит споживачів на здорове харчування зростає і стає суттєвим фактором на ринку харчових продуктів. Сучасні споживачі все більше усвідомлюють важливість збалансованого харчування для підтримання здоров'я і попередження захворювань. Вони звертають увагу на склад продуктів, вміст шкідливих речовин, штучних добавок та перероблених інгредієнтів.

Зростаючий інтерес до здорового способу життя та бажання зберегти оптимальний стан здоров'я стимулюють необхідність поліпшення якості харчових продуктів, включаючи чіпси. Покладаючи акцент на харчову цінність чіпсів, можна забезпечити споживачів більш здоровими альтернативами, які містять вітаміни, мінерали та інші корисні речовини. Це сприятиме

задоволенню попиту споживачів на здорові харчові варіанти, забезпечуючи їм можливість насолоджуватися чіпсами, не жертвуючи своїм здоров'ям.

РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА

1.1. Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

Метою наших досліджень є визначення доцільності використання добавок рослинного походження - клітковини та псиліуму в технології формованих картопляних чіпсів. Для покращення поживних властивостей продукту та зменшення негативного впливу під час обсмажування чіпсів у фритюрі ми застосовуємо такий спосіб приготування як висушування при високій температурі.

1.1.1.Снеки.Ринок споживання снекової продукції.

Сучасні снеки відіграють важливу роль у повсякденному харчуванні людей завдяки своїм смаковим властивостям та легкості в споживанні. Швидкий розвиток ринку снеків обумовлений декількома факторами, такими як урбанізація, зміна смакових уподобань молодого покоління та активний темп життя, який змушує людей шукати альтернативи традиційному харчуванню. Таким чином, снеки розглядаються як доступний та соціально прийнятний спосіб харчування, який може замінити звичайний сніданок, обід або вечерю.

Українці споживають приблизно 1,5 кг снеків на рік, в той час як рівень споживання в Європі становить 5-6 кг, а в США – 10 кг. Основними учасниками на українському ринку закусок, які активно розвивають свою маркетингову діяльність, є такі компанії: «Снек Експорт», «Захід», «Крафт Фудз Україна», «Frito Lay», «Техноком», «Лігос». Вони пропонують широкий асортимент відомих брендів снекової продукції та забезпечують стабільно високу якість кінцевого продукту, використовуючи сучасні технології виробництва. Компанії мають представників по всій території України та співпрацюють з численними національними мережами [1].

На етапі свого розвитку український ринок снеків демонстрував вражаючий темп зростання й розширення. Річний приріст становив від 200% до 300%. Це можна пояснити тим, що ринок був молодим і переважно представлений картопляними чіпсами та соленим арахісом. Однак з подальшим

розвитком темпи зростання стали знижуватися, досягаючи 25-30% у грошовому вираженні та 5-10% в натуральних показниках.

У зв'язку з економічною кризою українські споживачі стали зменшувати споживання снєків, оскільки ці продукти не вважалися основною складовою раціону. Фактичне споживання могло б бути ще нижчим, якби не активна рекламна кампанія виробників закусок. Продажі продукції преміум сегменту зменшуються, що свідчить про те, що українці не бажають платити високі ціни за снєки. Крім того, спостерігається зростання продажів закусок у "економ-упаковках".

Величезний ріст виробництва продукції в економічному та середньо-ціновому сегментах спостерігається від усіх виробників, як це було відзначено [2]. Результати аналізу ринкових даних за період з квітня 2017 року по березень 2018 року свідчать, що частка горішків і сухариків в структурі реалізації снєків складала близько 15% від загального обсягу продажів у цьому сегменті ринку.

Снєки представляють собою розмаїту категорію харчових продуктів, яка розподіляється на різні типи в залежності від конкретних аспектів. Зокрема, снєки поділяються на три групи: солодкі, гострі, та солодко-гострі або "змішані" [3].

Згідно зі статистикою Держкомстату України, ключовою категорією снєкової продукції за обсягом продажів (в грошовому вираженні) є сухарики та насіння, що становлять приблизно 30% від усього обсягу продажів. Картопляні чіпси розташовуються на другому місці, а горіхи на третьому.

Додатково, згідно із звітами Держкомстату, з 2019 року приблизно 25% населення України щоденно використовують снєки [4].

1.1.2. Аналіз ринку чіпсів. Підвищення харчової цінності чіпсів.

У сучасний період часу особливо важливим у сфері снєків є продукт у формі чіпсів, який вирізняється різноманітністю форм, смаків та технологій виготовлення. Перевагу у цьому сегменті на ринку мають компанії "Kraft

Foods" з ринковою часткою 60% та торгова марка "Lay's", яка охоплює близько 30% ринкового відсотка [5].

Розмаїття вироблених чіпсів включає:

- фруктові чіпси (ананасові, бананові, яблучні, полуничні тощо);
- овочеві чіпси (картопляні, морквяні, бурякові тощо);
- кукурудзяні чіпси, пластівці.

Класифікація чіпсів за походженням розділяється на такі критерії:

- а) залежно від використовуваної сировини (рецептури);
- б) залежно від форми.

Залежно від сировини чіпси та снеки з картоплі виготовляються під різними найменуваннями:

- чіпси та снеки з сіллю;
- чіпси та снеки з сіллю та прянощами;
- чіпси та снеки з прянощами і харчовими ароматизаторами;
- чіпси та снеки з харчовими ароматизаторами.

Залежно від форми чіпси виробляють у вигляді скибочок, круглих, прямокутних та квадратних пластин, овальних тощо.

Склад чіпсів включає основні компоненти:

- основний продукт: овочі або фрукти;
- прянощі;
- підсилювачі запаху та смаку;
- олія та інші складові.

Основний продукт та технологія виготовлення мають значний вплив на вміст поживних речовин у кінцевому продукті. Проте найбільш відомими та популярними є картопляні чіпси. Картопляні чіпси представляють собою закуску у вигляді тонких скибочок картоплі, рідше інших коренеплодів або плодів, зазвичай смажених у олії (фритюрі) [6].

Запит на цей продукт на сьогоднішній день є визначеним і прогнозується, що з часом він буде лише зростати. Відомо, що картопляні чіпси мають негативний вплив на здоров'я людини [12-14]. Наші дослідження спрямовані на

підвищення харчової цінності формованих картопляних чіпсів (ФКЧ), які виготовляються з сухих картопляних продуктів, а саме - сухого картопляного пюре.

Сухе картопляне пюре представлено у вигляді напівфабрикату, а його класифікація визначається розміром та формою частинок, якістю виробу та технологічними особливостями виробництва, включаючи картопляну крупку, картопляні пластівці, картопляні гранули, картопляний порошок (борошно) і картопляний пінопродукт.

Картопляна крупка є дрібнозернистим продуктом з вологістю до 12%, частинками розміром до 1 мм, виробленим у білому або світло-кремовому кольорі, яка швидко відновлюється у пюре під час кулінарної обробки.

Картопляні пластівці представлені надзвичайно тонкими, товщина яких становить від 0,2 до 0,3 мм, у білому або світло-кремовому кольорі, і легко відновлюються у пюре під час готування. Однак слід відзначити, що низька об'ємна маса цього продукту може призвести до додаткових витрат на упаковку та транспортування.

Картопляні гранули представляють собою циліндричні частинки з діаметром від 1 до 3 мм, в білому або кремовому кольорі різних відтінків, проте їх використання може вимагати тривалого процесу відновлення у пюре під час кулінарної обробки.

Картопляний порошок має аналогічні характеристики до картопляної крупки, за винятком того, що він має більш дрібні частинки та вищу об'ємну масу. Цей продукт має переваги, схожі на картопляну крупку.

Картопляний пінопродукт представляє собою дрібнений сухий пористий матеріал з частинками розміром до 2 мм, зовнішньо нагадує картопляну крупку, але має більші частинки, які зберігають пористу структуру [40].

Наукові дослідження вказують на те, що формовані картопляні чіпси (ФКЧ) характеризуються високим вмістом енергії за рахунок таких компонентів, як борошно, картопляна крупка, крохмаль, спеції та глибоке фритювання у великій кількості олії. Споживання цього продукту щоденно

може негативно вплинути на здоров'я, сприяючи ризику захворювань, зокрема шлунково-кишкових та серцево-судинних, а також сприяючи розвитку ожиріння.

У сучасному контексті широко використовується різноманітний спектр інгредієнтів для створення продуктів з визначеними харчовими характеристиками. Особливу важливість приділяють харчовим волокнам (ХВ), які виконують різноманітні функції в системі харчування. Ці функції включають часткове постачання енергії для організму, виведення метаболітів та регулювання фізіологічних та біохімічних процесів у системі травлення. Харчові волокна багато представлені в злакових культурах, фруктах та овочах, і нормована добова потреба в них для людини становить від 25 до 40 грамів. Однак зазвичай раціон харчування містить менше харчових волокон, ніж було б оптимальною кількістю. У зв'язку з цим актуальним та важливим стає завдання розробки рецептури формованих картопляних чіпсів з підвищеною харчовою цінністю та зниженою енергетичною цінністю[39].

Задачею є розробка інноваційного продукту із збереженням відомих органолептичних характеристик, але зі зміненими біологічними властивостями. Деякі виробники вже використовують суміші картоплі, замість цілої картоплі, для виготовлення чіпсів, які потім обсмажуються у олії (фритюрі), з метою зменшення кількості акриламідів. Також отримує популярність метод приготування чіпсів, який полягає у запіканні картопляних скибочок у духовці при температурі 200 °С протягом 20 хвилин, що робить картопляні чіпси менш шкідливими[12-14].

Вміст поживних речовин у картопляних та інших чіпсах залежить від численних факторів, таких як сорт вихідної сировини, умови вирощування та технологія виробництва. Українські стандарти регламентують якість та безпеку чіпсів за допомогою ДСТУ 4608:2006 «Чіпси і снеки картопляні. Загальні технічні умови»[7].

На сучасному етапі акцентовано на розробці картопляних чіпсів з низьким вмістом жиру та відсутністю використання жиру у технології

виробництва. Процес тривалого та високотемпературного обсмажування чіпсів у фритюрі призводить до утворення первинних та вторинних окислених продуктів, що негативно впливають на якість жирів та визначають корисність споживання цього продукту. Саме тому важливим є контроль якості фритюру за такими параметрами, як кислотне, пероксидне та анізидинове число, що дозволяє оцінювати його придатність для використання у технології виготовлення картопляних чіпсів. Кількість жиру у картопляних чіпсах є одним із визначальних показників [8].

Натуральні картопляні чіпси, виготовлені без обсмажування в олії, багаті вітамінами: С, Е, К, РР, групи В та необхідними мінералами. Вживання 200 г сирової картоплі забезпечує організм приблизно 30% добової потреби у калії, 17% у фосфорі, 16-20% у магнії, 15% у міді, 14% у залізі, 13% у марганці, 6% у йоді та 3% у фторі. Картопля також містить натрій, кальцій, селен, цинк, а також целюлозу, пектини, геміцелюлози та лігнін. Однак при обсмажуванні в олії поживна цінність картопляних чіпсів суттєво знижується, оскільки деякі речовини руйнуються в умовах високої температури. Енергетична цінність на 100 г чіпсів складає: білки – 5,5 г, жири – 30,0 г, вуглеводи – 53,0 г, 45% крохмалю та 1,8-2,0% солі [9-10].

Було проведено ряд наукових досліджень щодо підвищення харчової цінності картопляних чіпсів. У патенті США описано метод виробництва чіпсів з вмістом жиру менше 32% за масою. Ця технологія передбачає промивання картопляних скибочок у розчині солі чи концентрованому розчині солі, сушіння та попереднє підігрівання інфрачервоним випромінюванням перед направленням до печі. Цей метод може бути використаний для зниження вмісту жиру у кінцевому продукті з метою зменшення негативного впливу на організм людини [11].

Ураховуючи багатий склад картоплі, що включає значну кількість макро- та мікроелементів, таких як калій, залізо, мідь, марганець, цинк та інші, які можуть зазнавати змін під час обсмажування в гарячій олії, запропоновано скоротити час термічної обробки в фритюрі за допомогою використання

картопляних сумішей замість цілої картоплі для виготовлення чіпсів. Додатковою перспективою є використання картоплі з низьким вмістом крохмалю та збагачення чіпсів лактулозою та CO₂-екстрактами [12-15].

На підставі проведених досліджень було науково обґрунтовано розробку та виробництво картопляних чіпсів, які включають пребіотичну речовину - лактулозу, та характеризуються зниженим вмістом жиру у готовому продукті. Основою для прийняття цього рішення була комплексна оцінка якості та безпеки отриманого продукту. Вперше розроблено методику виробництва картопляних чіпсів з вмістом крохмалю менше 20%, додаванням лактулози та зменшеною кількістю жиру. Запропонована технологія повністю усуває необхідність у процесі обсмажування як основній термічній обробці, уникненням контакту картопляної скибочки з маслом. Це сприяє покращенню якості продукту та дозволяє вирішити проблему високого вмісту жиру, що є актуальним у сучасних чіпсах.

Отримані результати досліджень вказують на можливість скорочення тривалості смаження в фритюрі або навіть повне відмовлення від процесу обсмажування як основної термічної обробки, що уникає контакту картоплі з киплячою олією [11].

Додатково, значною мірою важливим об'єктом досліджень є вміст акриламід у чіпсах. Акриламід (AA) - це хімічна сполука та побічний продукт, який часто утворюється в деяких крохмалистих продуктах під час їх готування за високої температури або обсмажування в олії. Цей речовина може мати потенційно канцерогенні властивості та негативний вплив на імунну функцію, репродуктивне здоров'я, стан печінки та нервову систему. З підвищенням температури під час виготовлення, концентрація акриламід може значно збільшуватися в смажених картопляних чіпсах [16].

Проведено дослідження з метою оцінки зменшення утворення акриламід (AA) в картопляних чіпсах за допомогою новаторських передпоказників. Сирі шматочки картоплі оброблялися шляхом занурення у воду або суспензію дріжджів *Aureobasidium pullulans* L1 протягом 5 і 15 хвилин. Також

застосовувалася обробка імпульсними електричними полями (PEF) перед зануренням у воду чи суспензію дріжджів для вивчення можливого синергетичного ефекту передпоказників. Сирі зразки картоплі аналізувалися на прекурсори АА і, після смаження, на вміст АА за допомогою HPLC-MS/MS. Крім того, проводилася оцінка основних якісних характеристик кінцевих картопляних чіпсів.

Порівняно з необробленими картопляними чіпсами, обробка дріжджами сприяла зменшенню утворення АА, переважно при найбільшому часі занурення (15 хвилин). Ефективність у зменшенні АА для обох часів обробки була вищою при використанні обробки PEF перед зануренням у воду. Комбінація обробки PEF і обробки дріжджами призвела лише до невеликого зменшення утворення АА [17].

Одним із ключових завдань у зберіганні формованих картопляних чіпсів є забезпечення довготривалої збереженості їхньої якості. Один з визначальних факторів, що впливає на тривалість зберігання чіпсів, - це відносна вологість повітря та масова частка вологи. Відомо, що взаємодія формованих картопляних чіпсів з повітрям викликає ряд процесів, що призводять до змін їхніх якісних характеристик, зокрема органолептичних властивостей (смаку та запаху). Крім того, ця взаємодія призводить до підвищення кислотності і збільшення пероксидного числа в продукті, що може спричинити утворення додаткових продуктів розпаду жирів. Таким чином, важливим завданням є вивчення вмісту як вільної, так і зв'язаної вологи в продукті чіпсів, оскільки їхнє відношення суттєво впливає на тривалість зберігання формованих картопляних чіпсів.

У науковій статті, присвяченій аналізу вмісту вологи у формованих картопляних чіпсах методом динамічної термогравіметрії, було відзначено, що у випробуваннях зразків формованих картопляних чіпсів, до складу яких входять домішки жита, ячміння та жмиху гарбузового насіння, виявлено, що переважна частина вологи присутня у зв'язаному стані. Важливо відзначити, зокрема, що у формованих картопляних чіпсах із додаванням жмиху

гарбузового насіння зафіксовано найвищий вміст капілярно зв'язаної вологи, що сприяє підвищенню тривалості зберігання цих чіпсів. Натомість, у формованих картопляних чіпсах із додаванням жита спостерігається перевага вільної вологи, що призводить до значних втрат вологи під час зберігання.

Отримані результати досліджень надають можливість прогнозувати тривалість зберігання та обсяг втрат вологи для різних зразків формованих картопляних чіпсів. Крім того, розраховані значення енергії активації молекул води для усіх об'єктів дослідження підтверджують велику кількість молекул води у гідратній оболонці (зв'язаному стані) [41].

Питання підвищення харчової цінності вже зазначено в роботі дослідників, які розглядають вплив нетрадиційної рослинної сировини з високим вмістом харчових волокон на виробництво та органолептичні властивості картопляних чіпсів. Автори розглядають проблему споживання чіпсів з високою калорійністю та низькою харчовою цінністю молоддю та пропонують альтернативне рішення - збагачення формованих чіпсів висівками різних рослин, таких як жито, ячмінь, гарбузове насіння, а також кріопорошками броколі та червоного буряка. Висновок досліджень вказує на можливість використання досліджуваної рослинної сировини для підвищення харчової цінності формованих чіпсів [18].

Вчені з Університету Джорджі, проведучи дослідження, приходять до висновку, що достатній вміст харчових волокон у раціоні людини сприяє запобіганню ожирінню, метаболічному синдрому та негативним змінам у кишківнику, а також сприяє росту корисних бактерій у кишківнику. З цього приводу вони вирішили використовувати псиліум та клітковину як рослинні добавки [19].

1.1.3. Використання псиліума в якості функціональної добавки.

Протягом останніх років полісахариди, видобуті з природних продуктів, вивертали на себе зростаючу увагу завдяки своїй безтоксичності та

різноманітним фармакологічним ефектам [20]. Зазначено значну кількість публікацій, присвячених дослідженню структури та ідентифікації активності полісахаридів, що свідчить про їх міжнародне дослідницьке значення. З урахуванням цих обставин, різні типи полісахаридів вже тривалий час широко використовуються в клінічному лікуванні та здобули визнання споживачів по всьому світу. Більше того, оскільки полісахариди, отримані з різних природних джерел, відрізняються структурною різноманітністю, вони можуть виявляти різноманітні біологічні активності. Попередні дослідження підтверджують, що полісахариди виявляють багатогранні корисні властивості, такі як імуномодулюючі, антиоксидантні, протираковинні, протизапальні, протицидозні, протимікробні та антибіотичні [21].

Один із найбільш перспективних полісахаридів – псиліум – представляє собою особливо привабливий полімер, оскільки його можна легко отримати з різних біологічних джерел за низькою ціною. Рослина роду *Plantago*, зокрема однорічна рослина, яка поширена в більшості регіонів світу, широко використовується в лікуванні різних захворювань. За звітами, рід *Plantago* нараховує понад 200 видів (відомих як Псиліум), таких як *Plantago asiatica* L., *Plantago ovata* L., *Plantago major* L., *Plantago depressa* L., *Plantago palmate* L., *Plantago lanceolata* L. та *Plantago Notata* L., серед інших [22].

Псиліум широко використовується в народній медицині через його протизапальні, антибактеріальні та протиракові властивості. Варто відзначити, що активні інгредієнти відіграють ключову роль у його лікувальних властивостях, зокрема полісахариди. Полісахарид, видобутий з псиліума, проявляє різноманітні корисні властивості для здоров'я людини, такі як антиоксидантні, імуномодулюючі та гіпотензивні властивості, серед інших. Відомо, що біологічна активність полісахаридів тісно пов'язана з їх структурою [23].

Псиліум є загальноприйнятою назвою для насіння щорічної рослини роду *Plantago*, яка включає близько 200 видів. Науково відомий як *Plantago ovata* Forsk, цей вид є найважливішим і широко відомим з різноманітними

застосуваннями. Також відомий як Ісабголь в індійській мові, що перекладається як "кінське вухо", це пояснюється формою насіння (Дар, Каул, Сарін, Коу, 2005; Масуд і Мірафтаб, 2010) [23].

В індійській медицині (Аюрведа) псиліум широко використовується для профілактики шкірних подразнень, гемороїдів, запору та проносу. Споживання псиліуму зросло в Європі та США (Фрадіньо, Нунеш і Раймундо, 2015). Індія є лідером у вирощуванні та експорті псиліуму, основні регіони виробництва - Гуджарат та Раджастхан (Верма та Могра, 2013). Псиліум вивчається через свої корисні властивості в харчовій та фармацевтичній промисловості (Сінгх, 2007; Ю, Люттеродт та Ченг, 2009). Він ефективний у лікуванні запорів, синдрому подразливої кишки, болів у животі, профілактиці раку, діареї, запальних захворювань кишечника, ожиріння, діабету та гіперхолестеринемії. Псиліум також сприяє почуттю ситості та має гіпохолестеролемічні та пребіотичні ефекти [24].

Крім корисних властивостей для здоров'я, шкаралупа насіння *Plantago*, що є джерелом псиліум-гідроколоїда, також відзначається функціональним застосуванням в харчовій промисловості через свої сильні гідрофільні та желеутворюючі властивості, стабілізуючу здатність утримання та емульгуючу активність. Псиліум, завдяки великій молекулярній масі, може служити ефективним загущувачем. Продукти харчування, які містять псиліумове волокно, такі як печиво та йогурт, сприяють виробництву низькокалорійної та низькожирної їжі та можуть бути використані як продукти без глютену.

Проведено дослідження щодо використання псиліумового порошку для покращення якості та тривалості зберігання безглютенового хліба. Протягом зберігання відзначалося зміцнення структури м'якуша, зокрема в контрольному безглютеновому хлібі, який мав вищу жорсткість м'якуша в 8 разів, ніж пшеничний хліб. Додавання псиліуму призвело до зменшення жорсткості м'якуша на 65-75% порівняно з контрольним безглютеновим хлібом протягом 72 годин зберігання. Найбільше затримки процесу старіння хліба спостерігалось при додаванні 17,14% псиліуму. Безглютеновий хліб із

псилюмом був добре прийнятий протягом 72 годин зберігання, і оцінки аромату, текстури та смаку коливалися від 6,8 до 8,3, подібно до пшеничного хліба. Результати свідчать, що додавання 17,14% псилюму до рецепту покращує структуру, зовнішній вигляд, текстуру та сприйняття безглютенового хліба, а також затримує його старіння, надаючи фізичні та сенсорні характеристики, подібні до пшеничного хліба, протягом 72 годин зберігання [25].

Також було проведено численні дослідження щодо впливу псилюму на схуднення та лікування ожиріння. Ожиріння є серйозною медичною проблемою, існує багато препаратів для його лікування, кожен із яких має свої обмеження. Шкаралупа псилюму, багата на клітковину, сприяє зниженню ваги шляхом зменшення апетиту. Наприклад, досліджено вплив лікування шкаралупою псилюму на мишей із ожирінням, спричинене високожирною дією, з використанням показників, пов'язаних з ожирінням, обміну речовин та мікрофлори кишечника. Шкаралупа псилюму мала значний ефект на зниження рівнів холестерину та тригліцеридів у сироватці крові та печінці.

Отримані результати свідчать, що шкаралупа псилюму є ефективним рішенням для покращення таких станів, як гіперхолестеринемія та неалкогольна жирова хвороба печінки, спричинені харчуванням з високим вмістом жиру [26-30].

1.1.4. Підвищення харчової цінності продуктів за рахунок внесення клітковини.

Один із стратегічних напрямків вдосконалення новітніх технологій для виробництва функціональних продуктів з підвищеною харчовою цінністю полягає в застосуванні нових видів рослинної сировини, зокрема тих, що відрізняються високим вмістом клітковини та мінеральних речовин. В Україні на сьогоднішній час харчовий раціон населення складається з значної кількості високорафінованих харчових продуктів, які були піддані сучасним методам очищення сировини. Проте багато з цих продуктів мають дисбаланс щодо

важливого показника - наявності харчових волокон. Дефіцит харчових волокон у людському організмі може призводити до зниження імунітету організму проти негативного впливу забруднення навколишнього природного середовища, а також збільшення ризику розвитку ожиріння, діабету та інших захворювань [31].

Поступове використання процесу рафінування харчових продуктів призводить до зменшення кількості грубоволокнистих баластних речовин, які визначаються як ключові для забезпечення здорового харчування. Харчові волокна є основою цих речовин, а клітковина представляє собою найбільш поширений та доступний тип харчових волокон, оскільки вона міститься в клітинних оболонках рослин. Згідно з рекомендаціями Об'єднаного комітету експертів з харчових добавок (FAO/WHO), рекомендована добова доза клітковини для людини становить 20-30 мг на 1 кг ваги тіла [32].

Клітковина є специфічним видом рослинного волокна, складними вуглеводами, які не піддаються травленню в нашому травному тракті. У наших дослідженнях ми використовуємо клітковину, видобуту з подрібнених насіння розторопші, гарбуза та льону.

До основних видів клітковини відносяться:

- Целюлоза- нерозчинна клітковина, яка є складовою оболонки зернових (висівок). Введення її до раціону сприяє активізації рухливості кишківника, що перешкоджає контакту шкідливих компонентів із стінкою кишківника та їхньому потраплянню в кров.
- Геміцелюлоза-напіврозчинна клітковина, здатна утримувати значну кількість води, поглиблюючи шкідливі речовини та нормалізуючи холестеринний обмін. Міститься в овесі, гороху, ячмені.
- Пектини, камеді та слизи-розчинна клітковина, що зустрічається в значній кількості у м'якоті фруктів, цитрусових, крупах, насінні та деревних смолах. Здатна зв'язувати важкі метали (ртуть, свинець, кадмій), радіонукліди та "поганий" холестерин. Пектини та камеді затримують евакуацію їжі зі

шлунка, надають відчуття насичення та уповільнюють засвоєння висококалорійної їжі [33].

При виборі клітковини важливим фактором є показник набрякання харчових волокон. Проведено дослідження з метою вивчення поведінки харчових волокон у водних розчинах, визначення їхнього максимального ступеня збільшення об'єму. Обрано чотири типи харчових волокон для дослідження: апельсинове волокно "Citri-Fi" (виробництво ТОВ "Джорджія"), морквяна клітковина "Нессе" (виробництво ТОВ "Мельниця приправ"), картопляна клітковина "Potex" (виробництво ТОВ "Альфа-Нова") та пшенична клітковина "ВіаФайбер WF1000" (виробництво ТОВ "Віанокс"). Проведено також дослідження у 1% та 2% розчинах солі.

Після узагальнення експериментальних даних висновки дослідників полягає в тому, що максимальний ступінь набрякання всіх досліджених харчових волокон досягається протягом періоду від (20...35)•60 секунд, незалежно від складу розчинника (вода або розчин солі кухонної). Дослідження також вказує на те, що харчові волокна "Citri-Fi" та "Нессе" мають найвищу швидкість набрякання на початкових етапах та досягають найбільшого ступеня набрякання як у розчинах солі, так і у воді, тоді як харчові волокна "Potex" виявили найменші показники. Проте час, необхідний для повного набрякання, для волокон "Нессе" виявився найдовшим порівняно з усіма іншими дослідженими харчовими волокнами (35-60 секунд) [34].

Проведено комплекс досліджень, який підтверджує високі властивості клітковини, такі як вологопоглинаюча, вологоутримуюча та жирозв'язуюча здатність, що визначають її основні функціонально-технологічні характеристики. Здатність клітковини знижувати активність води та перетворювати її в зв'язану форму сприяє покращенню тривалості зберігання продукту. Додатково, клітковина може виступати як добавка, впливаючи на структуру продукту, та може заміщати певну кількість жирів у рецептурі без втрат органолептичних та реологічних характеристик. Включення целюлози до рецептури дозволяє декларувати продукт як лікувально-профілактичний [35].

Додавання клітковини з насіння льону під час виробництва формованих картопляних чіпсів покращує якісний склад білка та жирнокислотний склад завдяки високому вмісту омега-3 поліненасичених жирних кислот, а також підвищує вміст харчових волокон та поліфенольних сполук. Дослідження показали доцільність введення комбінації пшеничної та лляної клітковини в січені напівфабрикати, а рослинні добавки демонстрували високий потенціал зменшення використання дорогих м'ясних сировинних матеріалів, зниження калорійності та поліпшення якості продуктів [36].

Також проведено дослідження впливу дієтичної добавки "клітковина" на пісочне печиво. Борошняні кондитерські вироби визначаються високою енергетичною цінністю та незбалансованим хімічним складом, маючи велику популярність серед споживачів. Включення клітковини до рецептури пісочного печива розглядається як один із способів вдосконалення його харчової цінності та поживної складової.

У процесі лабораторних досліджень вивчалось вплив клітковини на характеристики клейковини пшеничного борошна. Встановлено, що клітковина майже не впливає на показники якості клейковини пшеничного борошна, проте виявлено значну здатність зв'язувати вологу [37].

Результати комплексного дослідження свідчать, що оптимальна заміна для отримання пісочного печива з високими органолептичними характеристиками полягає у заміні 20% початкової маси пшеничного борошна на клітковину. Це відкриття відкриває перспективи для покращення харчових властивостей цього виду кондитерських виробів.

Виявлено, що клітковину можна використовувати як у сухому, так і в гідратованому вигляді під час виробництва пісочного печива. У сухому вигляді клітковина додається на етапі просіювання сухих компонентів і подальшого їх перемішування, а в гідратованому вигляді вона вводиться під час замісу тіста. Це дозволяє досягти оптимального поєднання клітковини з іншими складовими інгредієнтами, що сприяє поліпшенню харчових характеристик пісочного печива.

Отримані дані становлять основу для подальшого вдосконалення рецептурного складу та технологічного процесу виробництва пісочного печива з використанням клітковини. Це відкриття відкриває широкі можливості для розробки нових варіацій пісочного печива, більш здорових та цінних для споживачів. Крім того, такий підхід сприяє покращенню ринкової конкурентоспроможності виробників кондитерських виробів, які можуть використовувати цю нову технологію для виробництва продуктів, відповідних сучасним тенденціям споживання здорової та збалансованої їжі [38].

1.1.5. Аналіз сутності використання прянощів в технології приготування їжі та їх вплив на організм людини.

Приправи відображають собою висушені рослинні частини, що використовуються у невеликих кількостях для надання їжі характерного смаку та аромату. За походженням їх можна класифікувати як внутрішні (місцеві) та імпорتنі. Внутрішні приправи визначаються особливостями національної кухні регіону. В Україні популярні такі внутрішні приправи, як тмин, аніс, кріп, петрушка, м'ята, меліса та інші. Імпорتنі приправи, відомі також як класичні, широко доступні на світовому ринку та включають перець (чорний, душистий), гвоздику, корицю тощо.

Термін "приправи" в даному випадку обмежується виключно природними сушеними частинами рослин. Залежно від частини рослини, що використовується, приправи поділяються на кілька груп: насіння (гірчиця, мускатний горіх, мускатний колір), плоди (бад'ян, ваніль, кардамон), перець (чорний, білий, душистий, червоний), аніс, коріандр, тмин, кріп, квітки (гвоздика, шафран), листя (лавровий лист, петрушка), кора (кориця, касія), коріння (імбир, куркума, галаган, вир), трави (надземна частина рослин - кріп, м'ята, рута, меліса, естрагон, базилік, материнка, чабер, майоран, любисток тощо).

Приправи, як рослинні продукти, слугують для збагачення аромату та смаку харчових продуктів, страв та кулінарних виробів, надаючи їм пряний,

гіркуватий або пекучий смак. Особливо приправи, які містять пряну зелень, включають в себе ефірні олії, вітаміни, мінеральні солі, фітонциди, пектин, антиоксиданти та інші речовини, що в цілому поліпшують якість харчових продуктів, страв та кулінарних виробів [42].

Важливо відзначити, що не існує жорстких стандартів для відношення між приправами та стравами чи між приправами самими серед себе. Приготовані страви та кулінарні вироби неможливо створити відповідно до чітких інструкцій, не враховуючи їхніх особливостей. Розуміння властивостей кожного інгредієнту сприяє створенню вишуканого аромату, поліпшенню харчової цінності продуктів, страв та кулінарних виробів.

Наприклад, у поєднанні чорного перцю та кориці, кориця набуває виразніший аромат. Тому під час приготування страв рекомендується використовувати чорний перець як основу, додаючи корицю у невеликих кількостях для підкреслення її аромату.

Дослідники провели аналіз ряду наукових досліджень, спрямованих на визначення впливу різних прянощів на функціонування мозку, покращення пам'яті та процесів навчання. За результатами цього аналізу було опубліковано наукову статтю у журналі "Nutritional Neuroscience". Зокрема, дослідження підтвердило протизапальні, антиоксидантні та протиракові властивості кориці, а також її здатність підвищувати функцію імунної системи [43].

У процесі готування різних кулінарних страв слід враховувати, що багато прянощів нестійкі до високих температур і можуть втрачати корисні речовини. Тому рекомендується додавати їх до страви наприкінці процесу приготування.

Загалом використання прянощів у технології приготування харчових продуктів, страв та кулінарних виробів сприяє підвищенню їхньої харчової цінності та має суттєвий вплив на організм людини [44].

Отже, можна зробити висновок про доцільність використання рослинних добавок, таких як псиліум та клітковина, у технології виробництва формованих чіпсів. Це сприятиме підвищенню їхньої харчової цінності та значущим чином поліпшить їх склад, зокрема збільшить вміст білків, жирів та складних

вуглеводів. Додавання прянощів та спецій до складу чіпсів також дозволить надати їм антиоксидантні властивості.

1.2.Об'єкти та методи дослідження

1.2.1. Об'єкти досліджень

Чіпси картопляні формовані(як контроль), клітковина, псиліум, чіпси з клітковиною з масовою часткою добавки 5, 7, 10% від маси картопляного пюре та чіпси з псиліумом з масовою часткою добавки 3, 5 та 7%.

- **Сухе картопляне пюре**

Сухе картопляне пюре – це напівфабрикат, який призначений головним чином для виготовлення пореподібних харчових продуктів. В залежності від форми та розміру частинок сухе картопляне пюре виготовляють у вигляді крупки, пластівців та гранул.

Основним показником якості сухого картопляного пюре є консистенція отриманого з нього пюре, яка залежить головним чином від вмісту вільного крохмалю.

Таблиця 1.2.1 Органолептичні та фізико-хімічні показники сухого картопляного пюре

Назва показника	Характеристика і норма для сухого картопляного пюре
Зовнішній вигляд	Пластини різної форми (круглої, овальної, квадратної, прямокутної)
Розмір пластинок, мм Прямокутних Довжина Ширина Товщина Круглих, діаметр Квадратних	Не більше 200 Не більше 40 Не більше 2 Не більше 50 Не більше 40×40
Колір	Кремовий різних відтінків, з додаванням добавок - колір відповідної добавки. Для чіпсів картопляних з добавками допускаються точкові вкраплення відповідних добавок
Консистенція	Хрустка
Смак і запах	Властиві чіпсам картопляним в залежності від застосовуваних добавок. Не допускаються сторонні присмаки і запахи
Фізико-хімічні показники: Вологість,% не більше	5

Масова частка жиру, %	30±3
-----------------------	------

У дослідженнях в якості добавок рослинного походження ми використовуємо псиліум торгової марки «Здорово» та клітковину із меленого насіння розторопши, гарбуза та льону торгової марки «Dr. Fiber», хімічний склад яких наведений в таблиці 1.2.2.

Таблиця 1.2.2.- Хімічний склад псиліума та клітковини із меленого насіння розторопши, гарбуза та льону на 100 г продукту

Показники	Псиліум	Клітковина із меленого насіння розторопши, гарбуза та льону
Білки, г	2,5	28
Жири, г	0,5	12
Вуглеводи, г	4	18
Харчові волокна, г	86	40
Калорійність, ккал	162	298

- **Псиліум**

Псиліум належить до сімейства Plantaginaceae. Це рослина з широким географічним розподілом. Псиліум є важливою лікарською рослиною, яка містить різні сполуки, такі як фенольні сполуки (похідні кофеїнової кислоти), флавоноїди, алкалоїди, вітамін С, антиоксиданти, протизапальні агенти. Всесвітня організація охорони здоров'я схвалила використання псиліуму як проносного засобу для лікування гіперхолестеринемії та зниження рівня глюкози в крові. Вживання псиліуму також може мати побічні ефекти, включаючи здуття живота та алергічні реакції.

Псиліум має найвищий рівень розчинних харчових волокон (74,45%) в порівнянні з традиційними злаковими культурами. Для порівняння – вівсяні та пшеничні висівки містять приблизно 10-15% клітковини та лише 5% розчинної. Псиліум містить невелику кількість засвоєваних вуглеводів.

- **Клітковина**

Клітковина - це специфічні волокна рослин, які являють собою складні вуглеводи, і не можуть бути засвоєні нашим травним трактом. Рослинна клітковина – це компоненти клітинної мембрани рослин або утворених ними

виділень. Вона складається з кількох молекул цукру, таких як глюкоза та фруктоза, тобто є вуглеводами з довгим ланцюгом.

Потрапляючи в кишківник, клітковина запускає механізм травлення, формує сприятливе середовище для життєдіяльності корисних бактерій.

Для нормального самопочуття дорослій людині потрібно близько 30 г клітковини щодня, а дитині - до 25 г. Для спортсменів і людей, організм яких постійно зазнає значних фізичних навантажень, денна норма клітковини вища - до 40 г. Продукти, що містять багато складних вуглеводів незамінні також для тих, хто сидить на дієті, допомагаючи уникнути розладів травлення.

- **Паприка**

Паприка - порошкоподібна приправа зі стиглого червоного стручкового перцю слабопекучих сортів. Для виготовлення порошку плоди червоного перцю спочатку сушать, а потім розмелюють.

Гострота порошку паприки залежить від пропорції насіння перцю, що містить капсаїцин, і перегородок-мембрани зі стручків. Залежно від вжитого сорту й частки насіння порошок можна умовно розділити на різні категорії за гостротою. За шкалою Сковіла паприка може мати від 0 до 1000 одиниць.

У меленій паприці міститься цукор, тому при її підсмаженні без необхідної кількості рідини паприка швидко карамелізується та підгорає. Через знижений в порівнянні з іншими видами перцю вміст ароматичних речовин паприка також використовується як барвник при виробництві м'ясних продуктів, зокрема, ковбаси.

1.2.2 Виготовлення формованих картопляних чіпсів (контрольний зразок) та зразків із додаванням клітковини та псиліуму

Таблиця 1.2.3. Рецептūra контрольного зразку

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг на 1 т готових виробів		Витрати сировини, г на 250 г готових виробів	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Сухе картопляне пюре	88,0	694,2	610,9	173	152,2

Крохмаль картопляний	80,0	130,2	104,2	32	25,6
Сіль поварена	95,0	19,4	18,4	3,1	2,9
Вода питна	-	476,0	476,0	140	140
Всього	-	1327,4	1216,1	351,35	322,3
Вихід	95%	1000,0	950,0	250,0	235,0

Технологія приготування контрольного зразка:

1. Приготування однорідної суміші

Сухе картопляне пюре у вигляді пластівців подається в змішувач, куди згідно з рецептурою дозується крохмаль картопляний, та сіль. Компоненти перемішуються впродовж 5 хв, а потім при безперервному перемішуванні в суміш додається питна вода кімнатної температури. Змішування відбувається до одержання маси рихлої консистенції. Вода додається в кількості, що забезпечує вміст сухих речовин 55-62 %. Тривалість перемішування 15 хв.

2. Формування

Одержана суміш подається в лабораторну тісторозкочувальну машину для розкочування в стрічку товщиною не більше 0,8 мм. Сформована стрічка розрізається на окремі чіпси квадратної форми (40×40 мм).

3. Випікання

Чіпси випікають у електричній печі при температурі 180 °С 12 хв.

4. Охолодження

Обсмажені чіпси охолоджуються до температури 25-30°С та інспектуються з метою видалення горілих та некондиційних часток.

Таблиця 1.2.4. Рецептура зразку з заміною пюре 5% клітковини

Компоненти	Витрати сировини, г, на 250 г готових виробів
Сухе картопляне пюре	164,35
Крохмаль картопляний	32
Сіль	3,1
Паприка	1,9
Клітковина	8,65
Вода питна	150
Всього	360
Вихід	250

Таблиця 2.7. Рецепт зразку з заміною пюре 7% клітковини

Компоненти	Маса, у г
Сухе картопляне пюре	160,89
Крохмаль картопляний	32
Сіль	3,1
Паприка	1,9
Клітковина	12,11
Вода питна	160
Всього	370
Вихід	250

Таблиця 2.8. Рецепт зразку з заміною пюре 10% клітковини

Компоненти	Маса, у г
Сухе картопляне пюре	155,7
Крохмаль картопляний	32
Сіль	3,1
Паприка	1,9
Клітковина	17,3
Вода питна	165
Всього	375
Вихід	250

Таблиця 2.9. Рецепт зразку з заміною пюре 3% псиліуму

Компоненти	Маса, у г
Сухе картопляне пюре	167,81
Крохмаль картопляний	32
Сіль	3,1
Паприка	1,9
Псиліум	5,19
Вода питна	150
Всього	360
Вихід	250

Таблиця 2.9. Рецепт зразку з заміною пюре 5% псиліуму

Компоненти	Маса, у г
Сухе картопляне пюре	164,35
Крохмаль картопляний	32
Сіль	3,1
Паприка	1,9
Псиліум	8,65
Вода питна	155
Всього	365
Вихід	250

Таблиця 2.10. Рецептūra зразку з заміною пюре 7% псиліуму

Компоненти	Маса, у г
Сухе картопляне пюре	160,89
Крохмаль картопляний	32
Сіль	3,1
Паприка	1,9
Псиліум	12,11
Вода питна	165
Всього	375
Вихід	250

1.2.3. Методи досліджень

1) **Визначення форми і розміру часток** картоплепродуктів визначають візуально при органолептичних дослідженнях. Для визначення розміру обсмажених картоплепродуктів (чіпси) аналітичну пробу масою 200 г висипають на міліметровий папір і визначають довжину, а штангенциркулем - товщину скибочок та поперечний переріз пластинок і соломки.

2) Визначення насипної маси

Аналітичну пробу (сухе картопляне пюре) насипають до верху в попередньо зважену ємність певного об'єму. Надлишок продукту знімають лінійкою, при цьому не допускаючи ущільнення продукту. Ємність з продуктом зважують з погрішністю ± 5 г і за різницею мас визначають насипну масу.

Для кожного зразка проводять декілька паралельних визначень, розходження між якими не повинні перевищувати 1 %. За кінцевий результат досліджень приймають середнє арифметичне результатів паралельних визначень.

Насипна маса H (кг/м³) визначається за формулою

$$H = m / V$$

де m - середня маса зразка сухого картопляного пюре, кг;

V - об'єм ємності для визначення насипної маси продукту, м³.

3) **Визначення масової частки вологи** для харчоконцентратів картоплепродуктів проводять висушуванням до постійної маси або методом прискореного висушування.

Для визначення масової частки вологи методом прискороного висушування в швидкозаморожених продуктах з картоплі в середину пакетів з газетного паперу поміщають вкладиш з фільтрувального паперу, складений в два шари, а в обсмажених продуктах - з алюмінієвої фольги. Пакети з вкладишами висушують протягом 3 хв.

Далі беруть дві наважки картоплепродуктів масою по 3 г, рівномірно розподіляють їх по всій площі пакету, висушують у приладі ВЧ при температурі 150 ± 2 °С. Тривалість висушування для сушених і обсмажених картоплепродуктів - 3 хв, для швидкозаморожених - 5 хв.

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} * 100$$

m_0 – маса пакету, г;

m_1 – маса пакету з наважкою картопляної суміші до висушування, г;

m_2 – маса пакету з наважкою картопляної суміші після висушування, г.

4) Водозв'язувальна здатність (метод Ямазакі).

В пробірку на 50 мл поміщають 5 г рецептурної суміші та 25 г води. Закриту пробірку струшують 20 хвилин, а потім центрифугують при обертах 1000 хв-1 15 хвилин. Розчин декантують. Пробірку з осадом зважують.

$$\text{ВПЗ} = (m_2 - m_0) / m_1$$

m_0 – маса пустої пробірки, г;

m_1 – маса наважки картопляної суміші, г;

m_2 – маса пробірки з вологою рецептурною сумішшю, г.

5) Жирозв'язувальна здатність (метод Ямазакі).

В пробірку на 50 мл поміщають 5 г рецептурної суміші та 25 г олії. Закриту пробірку струшують 20 хвилин, а потім центрифугують при обертах 1000 хв-1 15 хвилин. Розчин декантують. Пробірку з осадом зважують.

$$\text{ВПЗ} = (m_2 - m_0) / m_1$$

m_0 – маса пустої пробірки, г;

m_1 – маса наважки картопляної суміші, г;

m_2 – маса пробірки з вологою рецептурною сумішшю, г.

6) Гранична напруга зсуву

Для дослідження процесу структуроутворення приготувану картопляне тісто поміщають у б'юксу та визначають пластичну міцність на пенетрометрі АР-4/1.

Результати penetраційних досліджень є об'єктивними характеристиками, що відображають опір матеріалу зминанню і зсуву. Основною величиною, отриманою при penetрації, є гранична напруга зсуву τ_0 (Па), величина якої може бути визначена за формулою Ребіндера

$$\tau_0 = \frac{K_\alpha \cdot P}{h^2}$$

де h – глибина занурення конуса, м; у пенетрометрі 1 поділка = 0,1 мм;

K_α – константа конуса, яка залежить від кута α при вершині

P – зусилля penetрації, Н.

Як індентор для визначення penetрації рекомендований конус з органічного скла з кутом при вершині 60° ($K = 0,244$).

Зусилля penetрації дорівнює вазі конуса, втулки і системи занурення.

Для визначення граничної напруги зсуву форми з картопляним тістом розміщують на піднімальному столику пенетрометра АР-4/1. Столик зі зразком піднімають до доторкання конуса картопляного тіста та натискають на кнопку «Пуск». Показники приладу фіксують у лабораторних журналах, після чого за формулою розраховують граничну напругу зсуву.

7) Твердість

Твердість – це комплексна властивість негуковських тіл чинити опір проникненню другого тіла внаслідок необоротних (пружної та в'язкої) деформацій. Твердість виражається у відносних одиницях залежно від методу визначення.

Визначення твердості чіпсів проводять на приладі, розробленому в ОНТУ методом утискування штампу, що здійснюється таким способом: піднімальний стіл 2 опускають вниз і на нього встановлюють підготовлений зразок дослід-

них партій печива. Після цього за допомогою ручки б стіл із зразком повільно піднімають угору і стискають між столом і штампом 5. Стиснення проводиться до руйнування зразка.

При цьому вимірюється сила Р, значення якої визначається за індикатором 4, при якій зразок зруйнувався.

Твердість визначається за формулою:

$$H_0 = \frac{P}{S}$$

де H_0 - твердість по штампі, кг/м²;

Р - навантаження в момент руйнування печива, кг;

S - площа контакту зразка зі штампом, м².

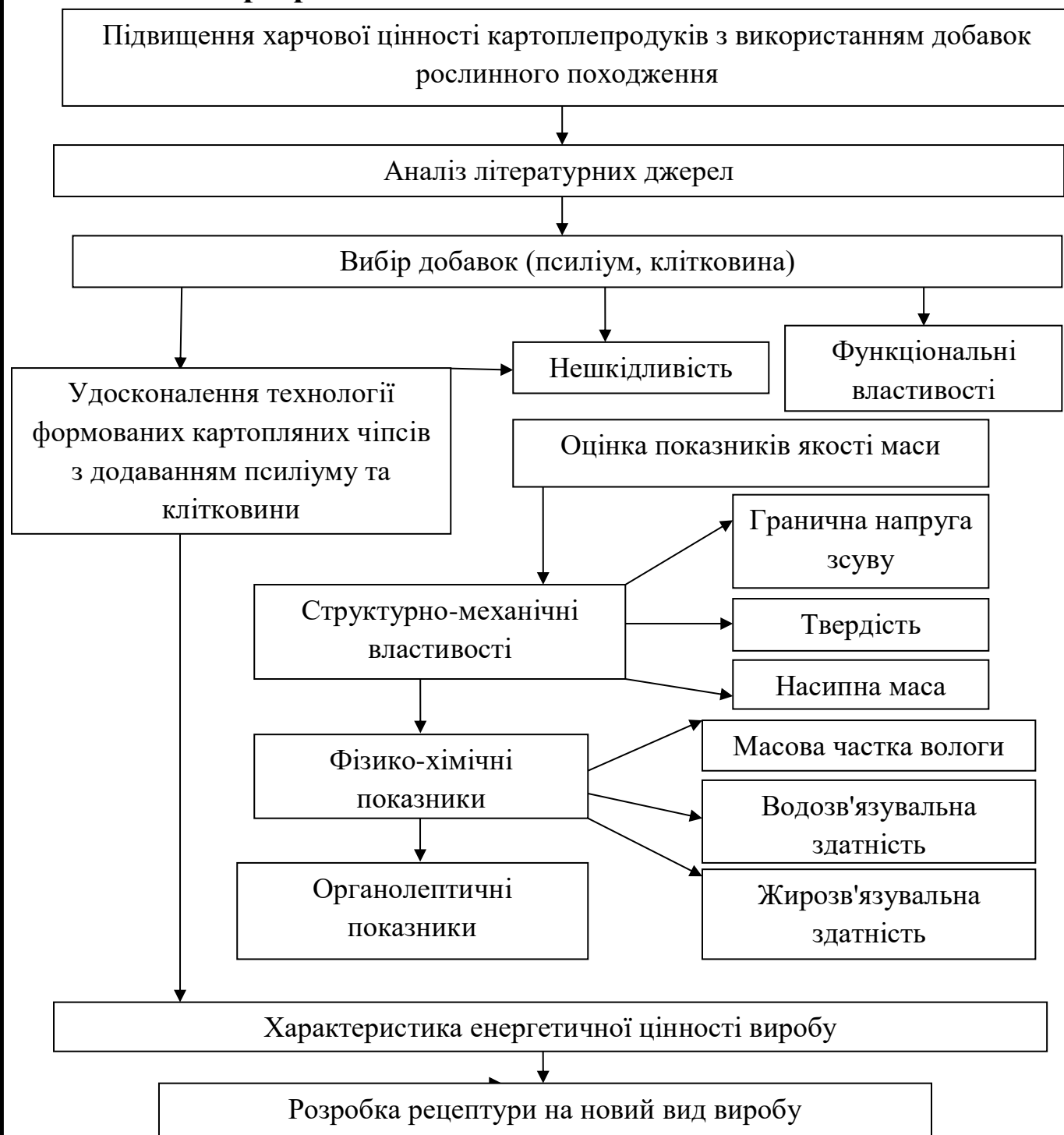
8) Визначення органолептичних показників картоплепродуктів засноване на органолептичному оцінюванні їх зовнішнього вигляду, кольору, запаху, консистенції та смаку.

Зовнішній вигляд, форму і колір продукту визначають візуально, оглядаючи зразки, розташовані на листку білого паперу. Аналіз проводять при розсіяному яскравому денному світлі чи люмінесцентному освітленні.

Для визначення органолептичних показників продуктів із картоплі їх виготовляють за способом, вказаним на етикетці. Посуд, що використовується, повинен бути однієї форми і розміру та не мати сторонніх запахів.

Температура зразків, що вживаються в холодному вигляді, повинна бути кімнатна; для продуктів, що вживаються в гарячому вигляді, близько 55 °С.

1.2.4. Програма досліджень



1.3.Результати досліджень

1.3.1 Визначення насипної маси сировини та напівфабрикатів

Насипна маса це характеристика, що відображає укладення частинок порошку, у зв'язку з чим кількісно характеризує здатність його до заповнення одиниці об'єму.

Насипною масою називається вага одиниці об'єму вільно насипаного порошку. Чим крупніші частинки і чим досконаліша їх форма, тим більша насипна маса.

Таблиця 1.3.1.Показники насипної маси сировини.

Показник	Сухе картопляне пюре	Псиліум	Клітковина
Насипна маса, кг/м ³	254	710	670

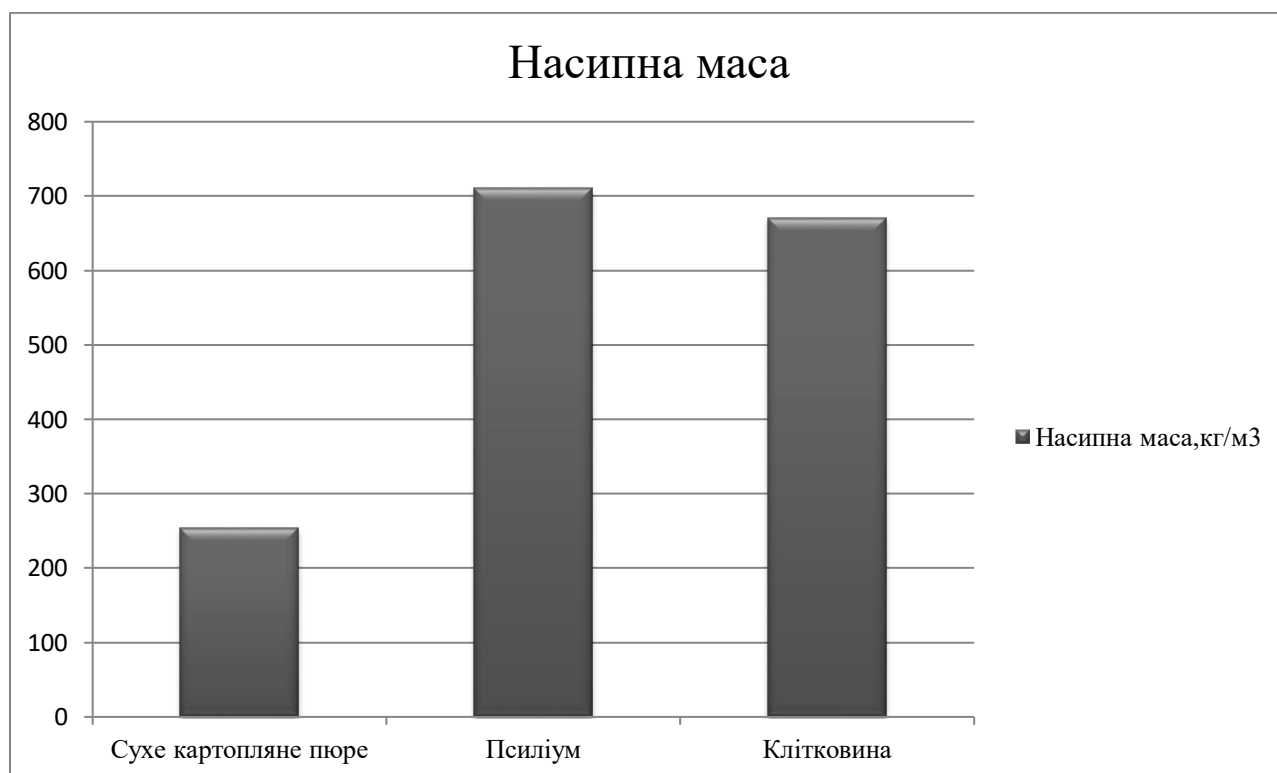


Рисунок 1.3.1. Показники насипної маси рецептурної суміші.

На наведеній вище діаграмі можна побачити, що насипна маса добавок значною мірою вища, за насипну масу основного компонента - сухого картопляного пюре, це можна пояснити високою дисперсністю та однорідністю псиліума та клітковини. Пластівці картопляного пюре не так щільно прилягають один до одного, тому його насипна маса найнижча.

Таблиця 1.3.2. Показники насипної маси рецептурної суміші.

Досліджувані показники	Контроль	Клітковина			Псиліум		
		5%	7%	10%	3%	5%	7%
Насипна маса, кг/м ³	252	256	260	280	253	255	270

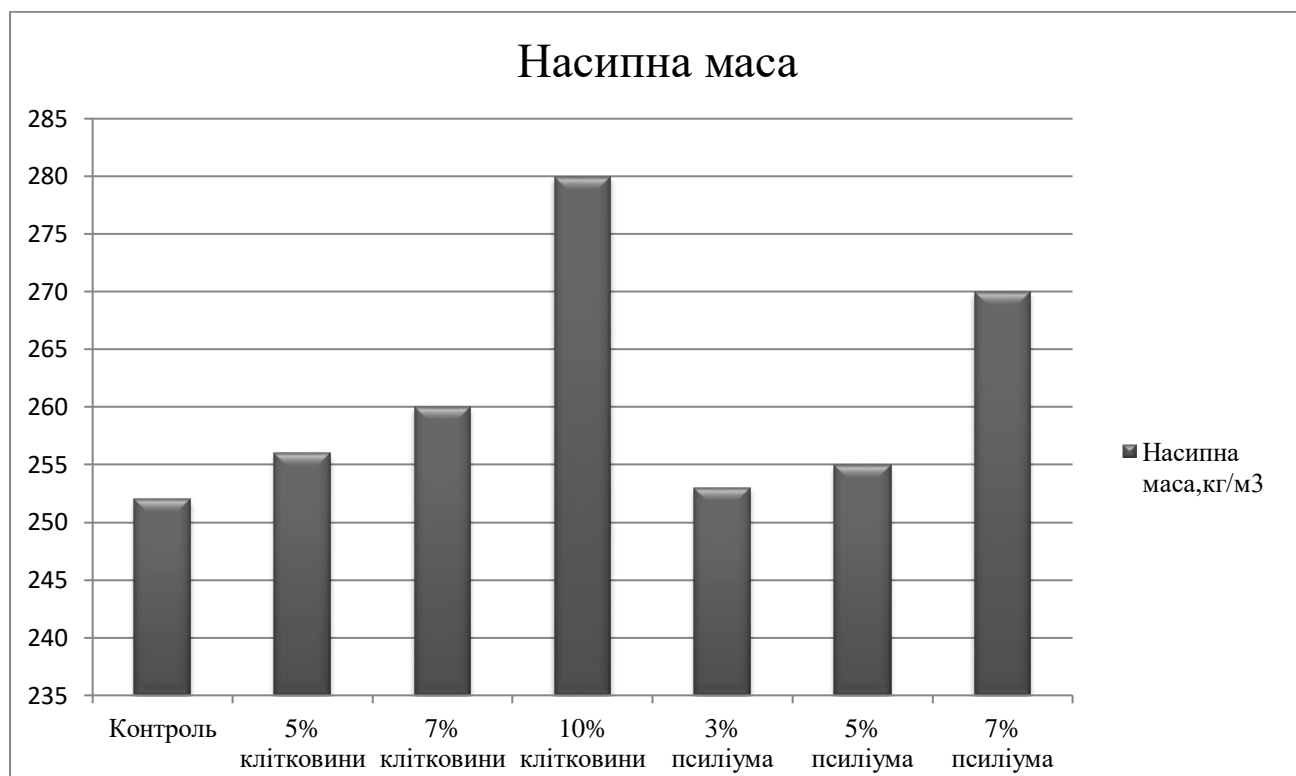


Рис.1.3.2. Показники насипної маси рецептурної суміші.

На рисунку 1.3.2. можна чітко побачити пропорційне збільшення насипної маси рецептурної суміші із додаванням обраних добавок, проте насипна маса суміші знаходиться у діапазоні властивому для сухого картопляного пюре у вигляді пластівців, а саме 200-300 кг/м³.

1.3.2. Водозв'язувальна та жирозв'язувальна здатність рецептурної суміші

Водозв'язувальна здатність характеризується адсорбцією води за участю гідрофільних залишків амінокислот, жирозв'язувальна здатність – адсорбцією жиру за рахунок гідрофобних залишків. За невисокої вологості гідрофільні групи, взаємодіючи з молекулами води, утворюють мономолекулярний шар, за високої – навколо глобул білку формується

багат шарова структура з одночасним проникненням води в западини і виступи.

Таблиця 1.3.3. Показники водозв'язувальної та жирозв'язувальної здатності рецептурної суміші

Досліджувані показники	Контроль	Клітковина			Псиліум		
		5%	7%	10%	3%	5%	7%
Водозв'язувальна здатність, %	5,2	5,7	6,1	6,9	5,4	5,65	6,0
Жирозв'язувальна здатність, %	2,7	2,8	3,1	3,4	2,7	2,8	3

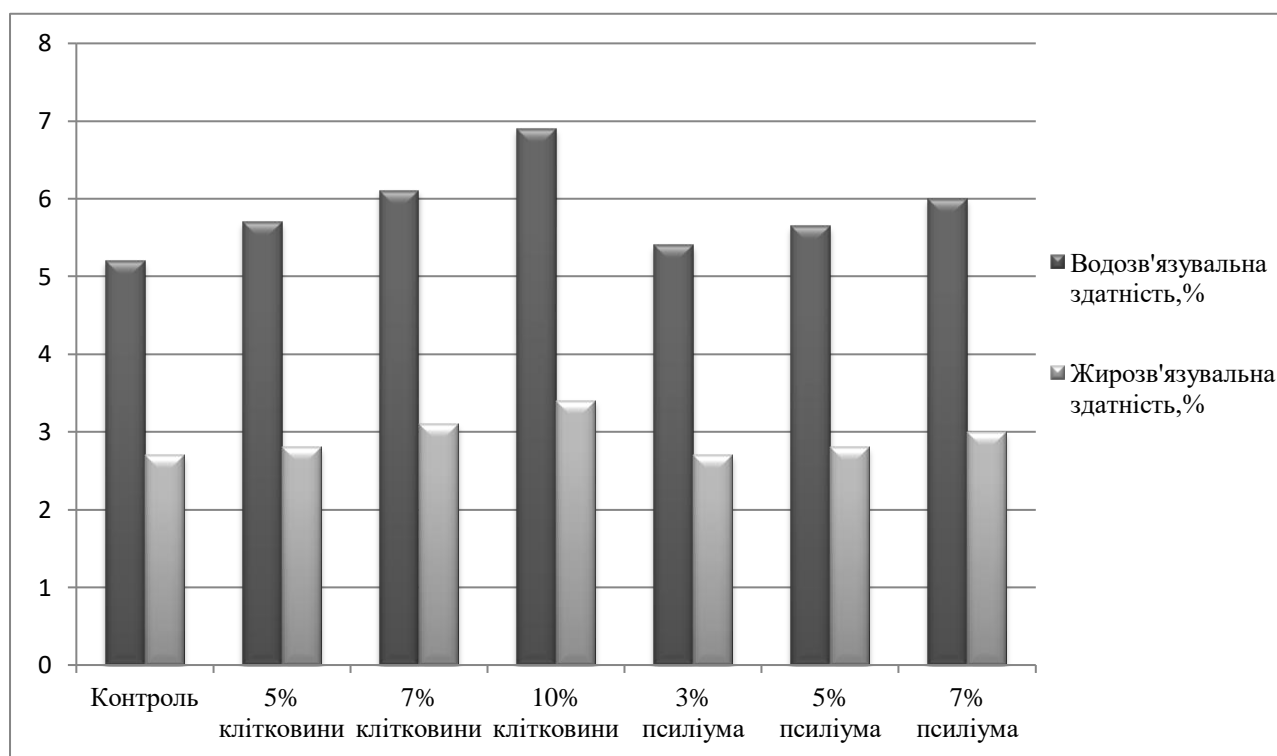


Рисунок 1.3.3. Показники водозв'язувальної та жирозв'язувальної здатності рецептурної суміші.

З даних рисунка 1.3.3. можна зрозуміти, що із збільшенням масової частки псиліума та клітковини пропорційно зростають показники водозв'язувальної та жирозв'язувальної здатності рецептурної суміші.

Наприклад, показники водозв'язувальної здатності зразка із 10% клітковини більше на 1,7%, ніж у контрольного зразка, а показники жирозв'язувальної здатності цього ж зразка більше на 0,7%.

За рахунок високої дисперсності добавок, вони поглинають більше вологи, що на пряму впливає на показники водозв'язувальні здатності.

Через високу жирозв'язувальну здатність обох добавок, було вирішено змінити процес обсмажування чіпсів у фритюрі, на більш дієтичний спосіб приготування - випікання у електричній плиті.

1.3.3 Визначення масової частки вологи напівфабрикатів та готових чіпсів

Вміст вологи у матеріалі характеризується показником масової частки вологи (W) – відношення маси вологи до маси наважки продукту, виражене у відсотках.

Кількість вологи в продукті зумовлює консистенцію і структуру, визначає його енергетичну цінність (чим більше в ньому міститься води, тим менше корисних сухих речовин (білка, жиру, вуглеводів та ін.) в одиниці маси). З вмістом води тісно пов'язані стійкість продукту під час зберігання, його транспортабельність та придатність до подальшої переробки.

Таблиця 1.3.4. Показники масової частки вологи напівфабрикатів

Досліджувані показники	Контроль	Клітковина			Псиліум		
		5%	7%	10%	3%	5%	7%
Масова частка вологи, %	48,8	52,4	58,2	60,1	50,9	53,2	57,3

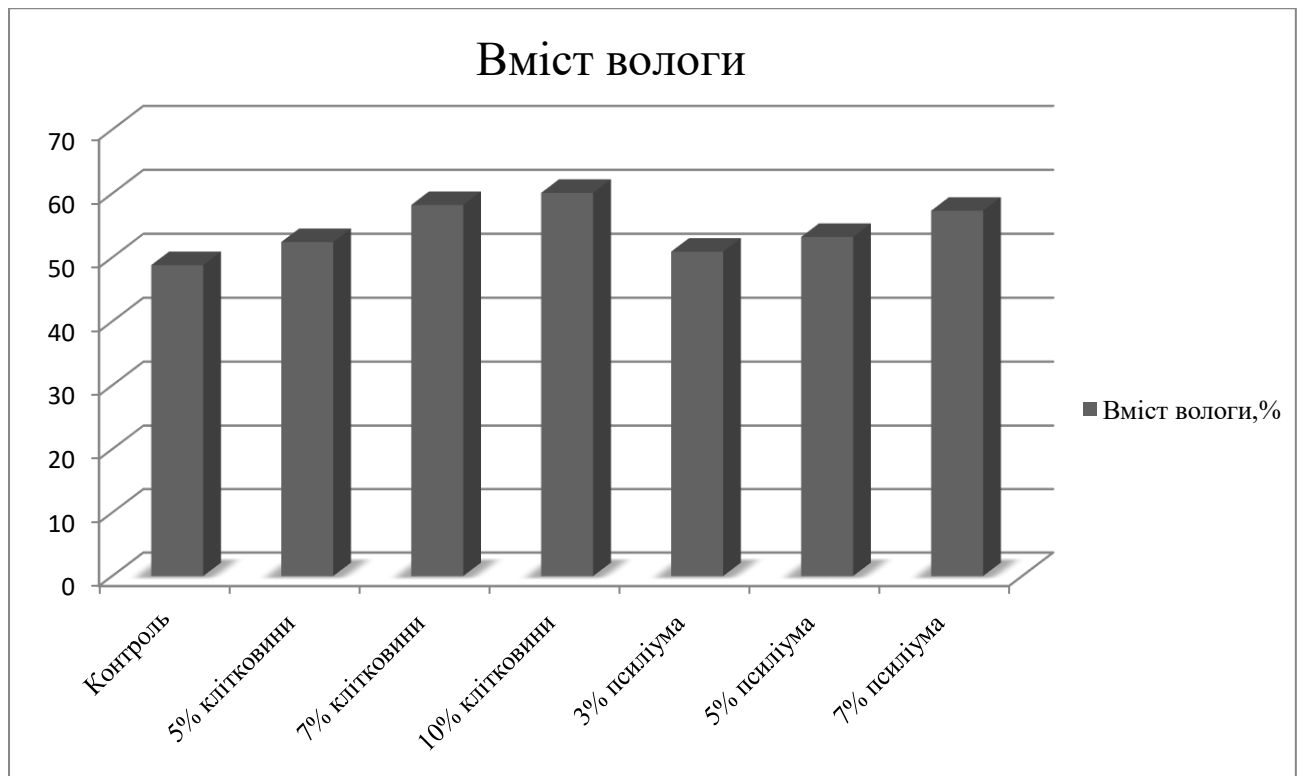


Рисунок 1.3.4. Показники масової частки вологи напівфабрикатів

Таблиця 1.3.5. Показники масової частки вологи готових виробів

Досліджувані показники	Контроль	Клітковина			Псиліум		
		5%	7%	10%	3%	5%	7%
Масова частка вологи, %	4,3	4,6	5,1	5,5	4,4	4,8	5,0

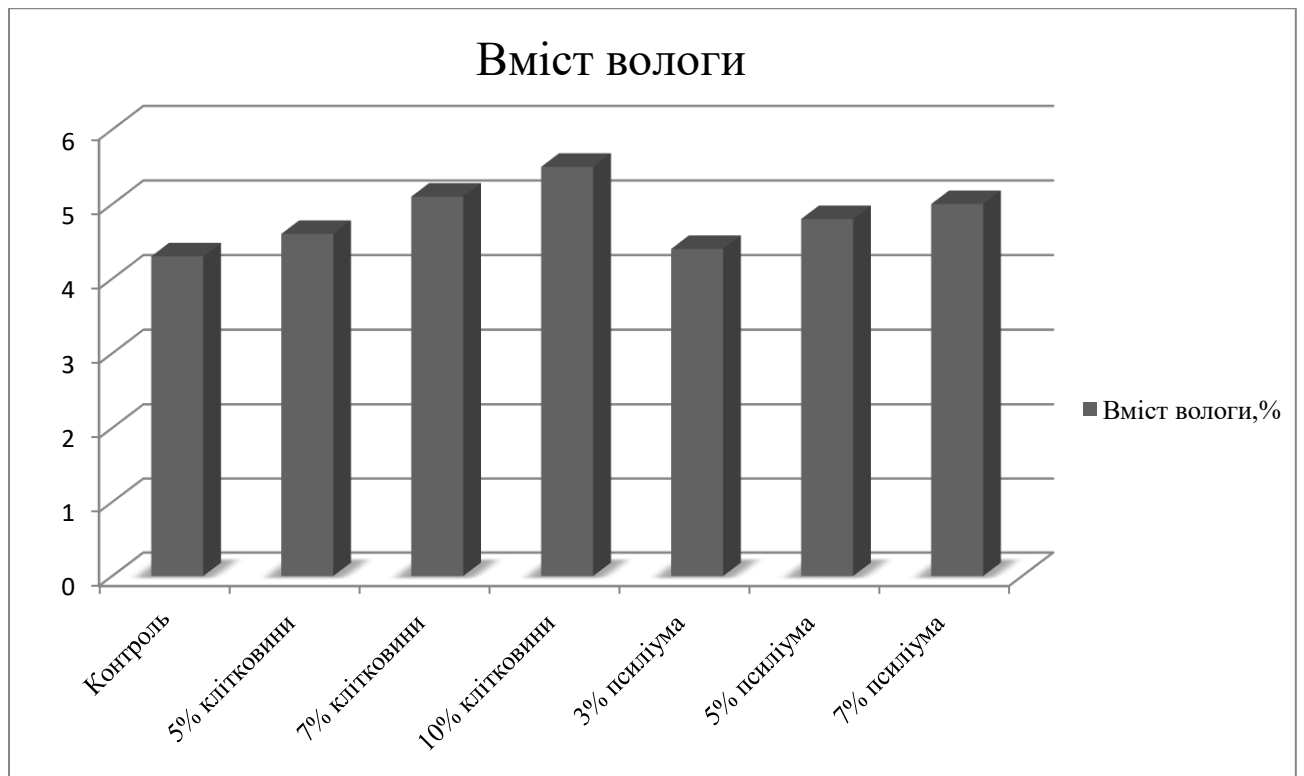


Рисунок 1.3.5. Показники масової частки вологи готових виробів

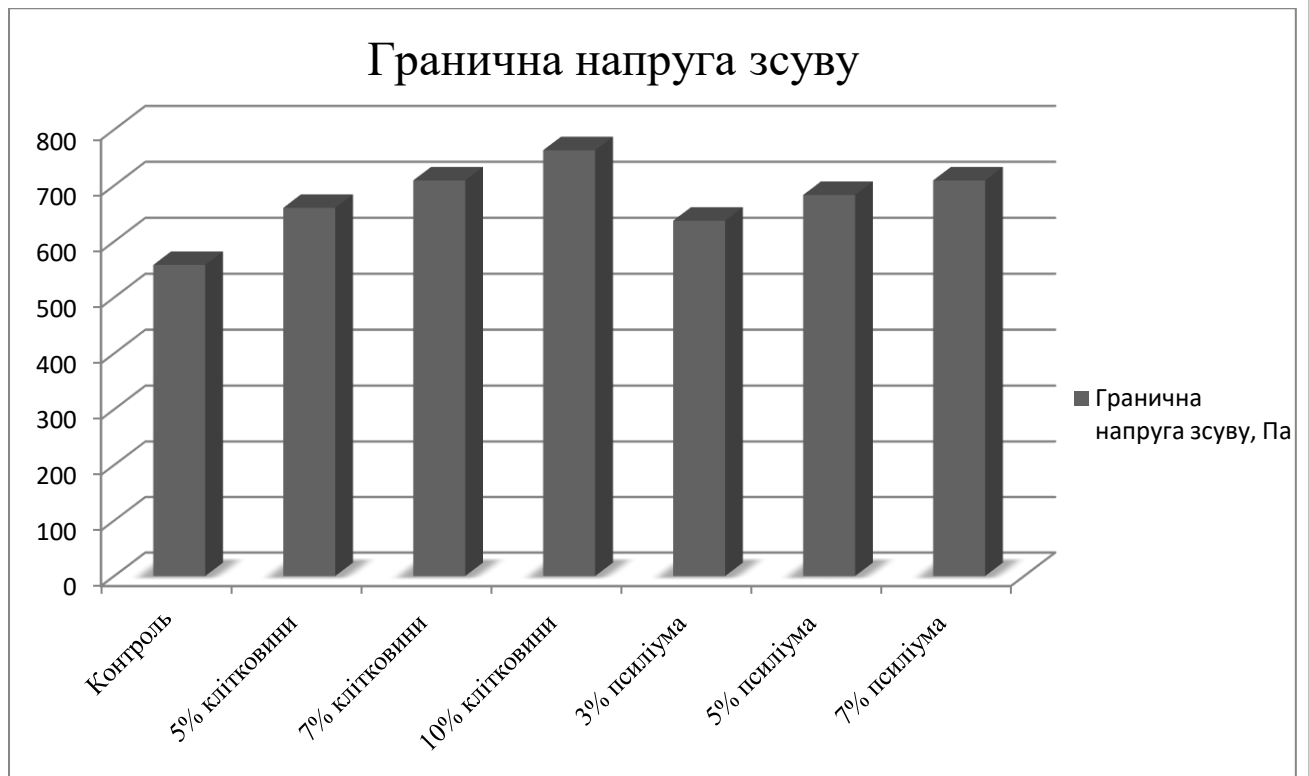
На рис. 1.3.4 та 1.3.5 чітко видно, що із збільшенням вмісту добавки спостерігається збільшення вологи напівфабрикатів та готових виробів. Підвищення вологості напівфабрикатів із збільшенням вмісту рослинних добавок клітковини та псиліуму можна пояснити високою водозв'язуючою здатністю добавок та збільшенням вмісту води у рецептурі виробів, задля приближення консистенції напівфабрикатів до консистенції контролю.

1.3.4. Визначення граничної напруги зсуву напівфабрикатів

Результати пенетраційних досліджень є об'єктивними характеристиками, що відображають опір матеріалу зминанню і зсуву. Основною величиною, отриманою при пенетрації, є **гранична напруга зсуву (Па)**.

Таблиця 1.3.6. Показники граничної напруги зсуву

Досліджувані показники	Контроль	Клітковина			Псиліум		
		5%	7%	10%	3%	5%	7%
τ_0 , Па	557,99	660,17	709,06	763,58	637,61	683,96	709,06



Гранична напруга зсуву зразка із 10% клітковини більша на 205 Па від контрольного зразка та на 54 Па від зразка із 7% псиліума, це можна пояснити тим, що при внесенні клітковини, або псиліума щільність картопляного тіста збільшується, що призводить до зростання граничної напруги зсуву.

1.3.4 Визначення твердості картопляних формованих чіпсів

Твердість - це комплексна властивість негуковських тіл чинити опір проникненню другого тіла внаслідок необоротних (пружної та в'язкої) деформацій.

Таблиця 1.3.7. Показники твердості готових виробів

Досліджувані показники	Контроль	Клітковина			Псиліум		
		5%	7%	10%	3%	5%	7%
H_0 , кг/м ³	20	18	15	12	20	16	13

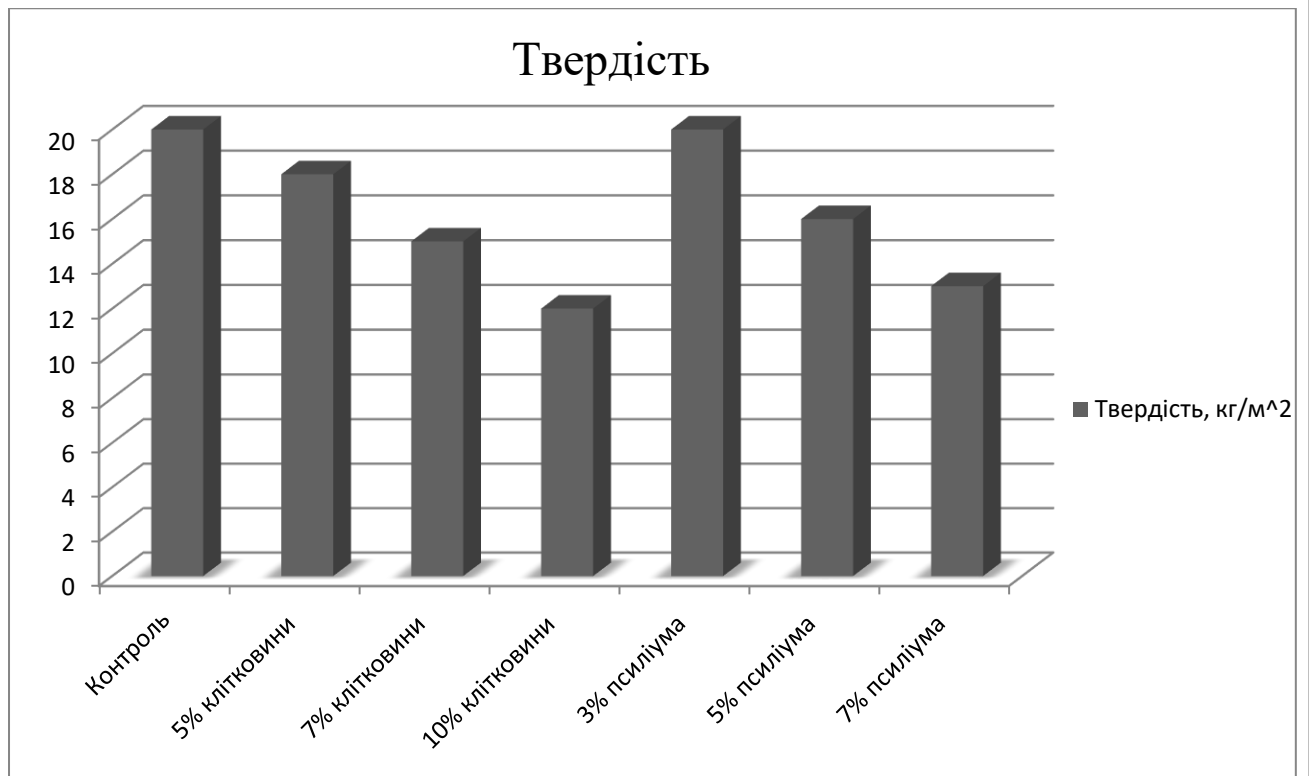


Рисунок 1.3.6. Показники твердості картопляних формованих чіпсів

Завдяки проведеним дослідженням можна побачити, що із збільшенням вмісту добавок твердість виробів зменшується, вони стають пластичними та менш хрумкими, це можна пояснити вищим вмістом води у виробі.

1.3.5. Органолептична оцінка картопляних формованих чіпсів

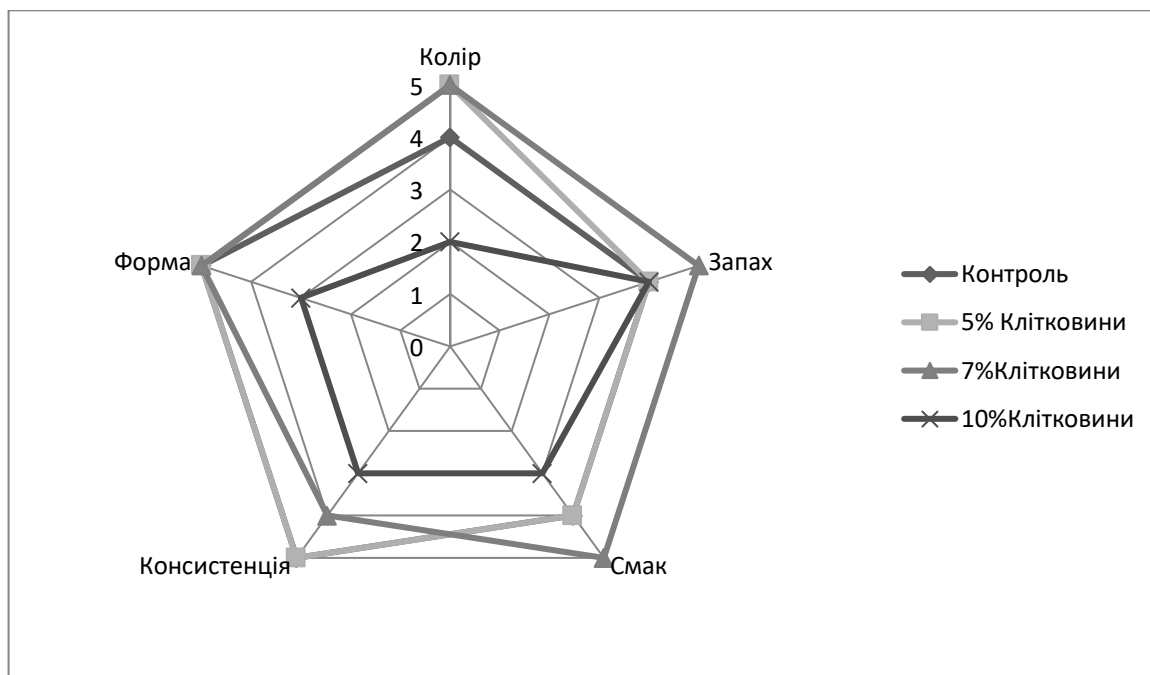


Рис 1.3.8 Органолептичні показники чіпсів з клітковиною

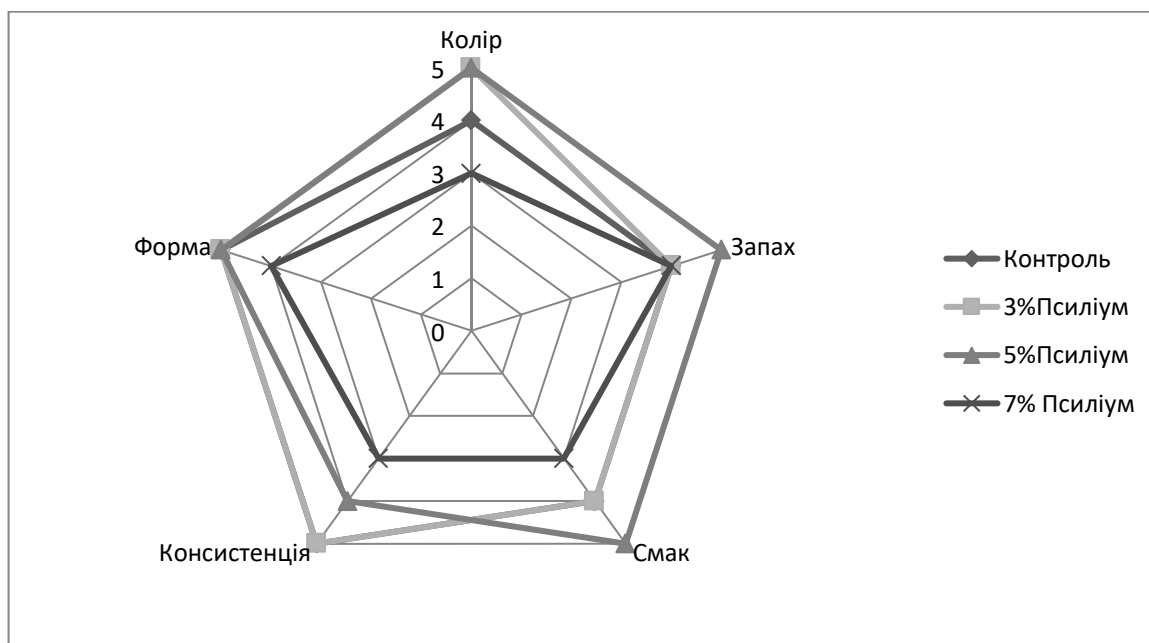


Рис 1.3.9 Органолептичні показники чіпсів з псиліумом

Для органолептичної оцінки отриманих виробів була застосована бальна шкала. Якість чіпсів із рослинними добавками оцінювали за такими показниками: запах, форма, смак, колір, консистенція. У ході досліджень встановлено, що оптимальним є додавання 7% клітковини або 5% псиліума від

рецептурної кількості сухого картопляного пюре. Вироби з даною кількістю рослинних добавок мають показники якості, що відповідають нормам та наближені до контрольного зразка (рис. 1.3.8 та 1.3.9). В них найкращий аромат, смак, в зразка із клітковиною його можна охарактеризувати як «горіховий», кількість клітковини та псиліму у цих зразках підібрана таким чином, що вона не погіршує структуру та консистенцію картопляного «тіста», завдяки чому цим зразкам легко можна надати правильну форму, яка зберігається при випіканні.

Зразки із більшою кількістю добавок мають гірші смакові та ароматичні властивості і не відповідають нормативним показникам якості.

1.4.Хімічний склад формованих картопляних чіпсів із додаванням рослинної сировини, їх енергетична цінність.

Харчова цінність – поняття, що відбиває всю повноту корисних властивостей харчового продукту, включаючи ступінь забезпечення фізіологічних потреб людини в основних харчових речовинах, енергію і органолептичні властивості. Характеризується хімічним складом харчового продукту з урахуванням його споживання в загальноприйнятій кількості.

Єдиним постачальником енергії для організму людини є окислення органічних речовин, які поступають з харчовими продуктами. Енергетична цінність (Ец) характеризує частку енергії, що може вивільнитися з харчових продуктів у процесі біологічного окислення харчових речовин і бути використана для забезпечення фізіологічних функцій організму людини. Енергетична цінність виражається в [ккал] або [кДж] (1 ккал=4,186 кДж) в 100 г продукту і може бути розрахована за даними про енергетичну цінність харчових речовин.

При оцінці енергетичної цінності харчових речовин важливо враховувати коефіцієнт засвоюваності (Кз) харчових речовин. Коефіцієнт засвоюваності залежить від виду харчової речовини, від характеру і складу їжі, з якою ця речовина надходить. З урахуванням величин енергії спалювання і коефіцієнтів засвоюваності основних харчових речовин вчені вивели коефіцієнти фізіологічної енергетичної цінності (енергетичний коефіцієнт) основних харчових речовин та інших джерел енергії.

Однак на практиці для розрахунку калорійності їжі та складання раціонів та дієт прийняті наступні коефіцієнти енергетичної цінності (Кб, Кж, Кв): білки - 4 ккал/г, жири - 9ккал/г, вуглеводи - 4 ккал/г.

Енергетична цінність їжі розраховується на основі процентного вмісту в ній вуглеводів, жирів, білків і коефіцієнтів їх фізіологічної енергетичної цінності.

$$Ец = Б \cdot Кб + Ж \cdot Кж + В \cdot Кв, \text{ ккал}$$

де Б, Ж, В – вміст білків, жирів, вуглеводів у 100 г продукту, г;

Кб, Кж, Кв - коефіцієнти енергетичної цінності білків, жирів, вуглеводів;

Таблиця 4.1. Ступінь задоволення добової потреби у макро- та мікронутрієнтах

Харчові речовини	Норма споживання	Вміст харчових речовин на 100 г продукту, г			Ступінь задоволення добової потреби при споживанні на 100 г продукту, %		
		Контр.	5% Псиліума	7% Клітковини	Контр.	5% Псиліума	7% Клітковини
Білки, г	75	10,54	10,1	13,2	14,05	13,46	17,6
Жири, г	84	13,87	12,5	14,35	16,51	14,88	17,08
Вуглеводи, г	310	142,61	130	136,6	46,0	41,93	44,06
Харчові волокна, г	18	4,3	7,2	4,8	23,88	40	26,66
Вітаміни, мкг							
А	0,09	0,024	0,025	0,024	26,6	27,7	27,7
В-каротин	5,0	2,0	2,03	2,03	40	40,6	40,6
<i>B</i> ₁	1,2	0,3	0,3	0,3	25	25	25
<i>B</i> ₂	1,3	0,9	0,76	0,74	69,2	58,4	58,4
<i>B</i> ₉	16	4	8	8	25	50	50
Мінеральні речовини, мг							
Са	1000,0	88,4	73,12	108,7	8,84	7,312	10,87
Fe	10,0	2,9	4,42	2,8	29	44,2	28
Mg	400,0	138	126,78	177,2	34,5	31,69	44,3
P	700,0	331	426,3	332,8	47,28	60,9	47,542
K	4700,0	2265	2245,42	2227,6	48,19	47,77	47,39
Na	1300,0	1351	1370,42	1345	103,92	105,419	103,41
Енергетична цінність, ккал	2300	200,5	188	198,4	8,71	8,17	8,62

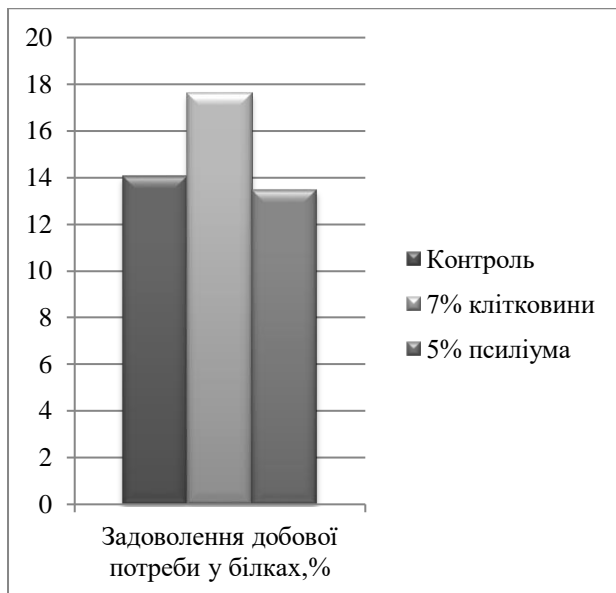


Рис. 4.1 Задоволення добової потреби у білках

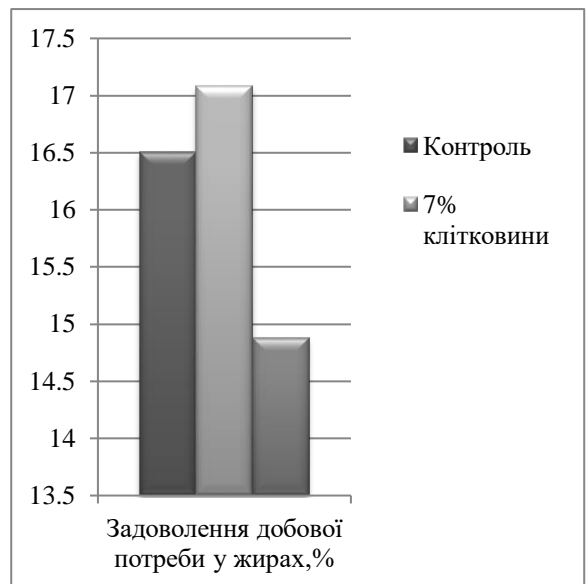


Рис. 4.2 Задоволення добової потреби у жирах

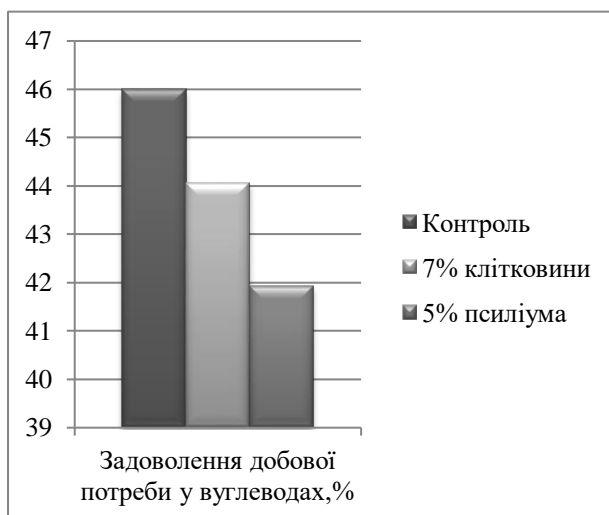


Рис. 4.3 Задоволення добової потреби у вуглеводах

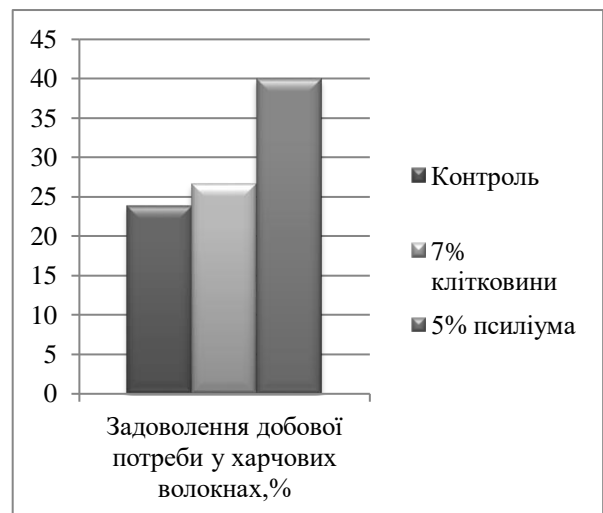


Рис. 4.4. Задоволення добової потреби у харчових волокнах

З даних таблиці 4.1. та рис. 4.1, 4.2, 4.3 та 4.4 можна побачити, що внесення рослинних добавок дозволяє збільшити вміст білків (для зразка із 7% клітковини), зменшити вміст жиру (у зразка із 5% псиліума), значною мірою зменшується вміст вуглеводів, та збільшується вміст харчових волокон у розроблених виробках.

Важливо також зазначити, що усі зразки високовуглеводні, тому їх не рекомендується вживати у великій кількості.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

2.1.Робоча гіпотеза наукових досліджень

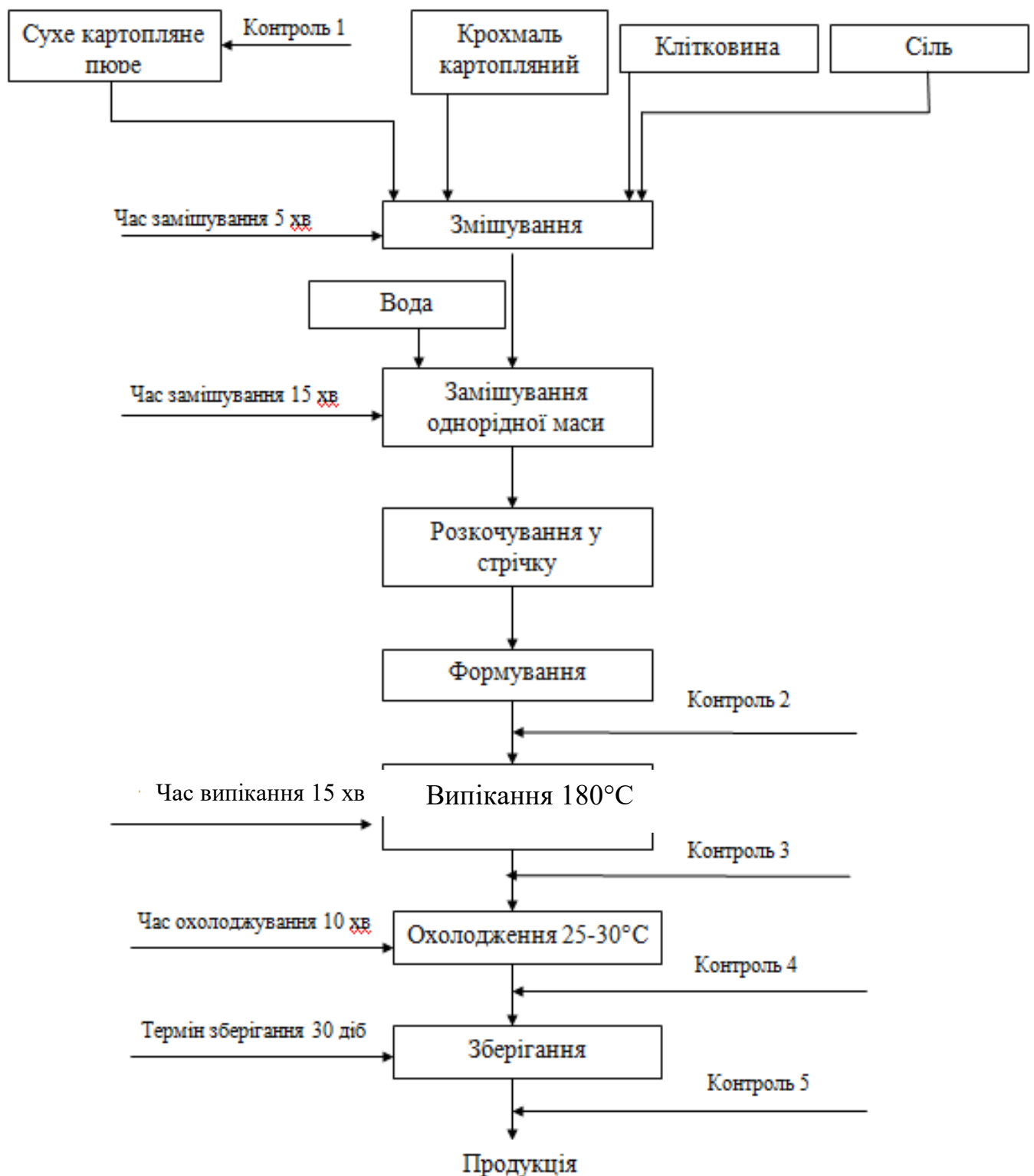
Економічною метою науково-дослідної роботи є розширення асортименту виробів за рахунок удосконалення рецептури картоплепродуктів за допомогою збагачення їх добавками ролинного походження, а саме клітковиною із меленого насіння розторопши, гарбуза та льону, що дозволить покращити їх якість та розширити асортимент виробів, а також дозволить віднести виріб до продуктів із підвищеною харчовою цінністю, що можна споживати у лікувально-профілактичних властивостях, а це у свою чергу зацікавить споживачів.

Для досягнення поставленої мети передбачається виконання наступних стадій інноваційного процесу:

- формулювання концепції досліджень;
- проведення прикладних науково-дослідних робіт;
- експериментальні дослідження у виробництві;
- сертифікація продукції;
- патентування новації.

За технологією виготовлення картопляних формованих чіпсів основною сировиною є сухе картопляне пюре у вигляді пластівців, крупки, гранул або їх суміші. Розроблена технологія передбачає заміну 10% від загальної маси картопляного пюре клітковиною із меленого насіння розторопши, гарбуза та льону, що дозволить підвищити харчову цінність продукту, збільшити в ньому вміст харчових волокон та сформує певні органолептичні властивості виробів.

Випробування по розробці даній технології проводяться на кафедрі ТЗПХіКВ в лабораторних умовах з використанням продуктів вторинної переробки рослинної сировини – клітковини із меленого насіння розторопши, гарбуза та льону.



На схемі наведено:

- операції у послідовності їх виконання; операція зазначена у вигляді прямокутника з надписом усередині назви операції;
- між операціями стрілками вказані матеріальні потоки;
- зправа від операцій стрілками вказані місця (точки) контролю

показників з вказівкою номера контролю;

- зліва від операцій стрілками вказані місця варіації параметрів зі значеннями цих параметрів.

Опис методики досліджень

Приготування однорідної суміші

Сухе картопляне пюре у вигляді пластівців подається в змішувач, куди згідно з рецептурою дозується крохмаль картопляний, клітковина та сіль. Компоненти перемішуються впродовж 5 хв, а потім при безперервному перемішуванні в суміш додається питна вода кімнатної температури. Змішування відбувається до одержання маси рихлої консистенції. Вода додається в кількості, що забезпечує вміст сухих речовин 55-62 %. Тривалість перемішування 15 хв.

Формування

Одержана суміш подається в лабораторну тісторозкочувальну машину для розкочування в стрічку товщиною не більше 0,8 мм. Сформована стрічка розрізається на окремі чіпси квадратної форми (40×40 мм)

Випікання

Чіпси випікають у електричній печі при температурі 180 °С 12 хв.

Охолодження

Обсмажені чіпси охолоджуються до температури 25-30 °С та інспектуються з метою видалення горілих та некондиційних часток.

Зберігання

Визначення впливу внесених добавок на органолептичні і фізико-хімічні показники в процесі зберігання проводили протягом 1 місяця. Зразки зберігалися при температурі (18±3°С) і відносній вологості повітря 65-70 % в приміщенні.

Протягом цих 1 місяця проводять визначення масової частки вологи, через кожні 10 днів, та органолептичну оцінку, на початку місяця і в кінці 1-го місяця (контроль 4).

Перелік та методика контролю показників при дослідженні технологічних режимів наведена у вигляді таблиці 2.1.1.

Таблиця 2.1.1 - Перелік та методи контролю показників при проведенні досліджень

Таблиця 2.1.1 - Перелік та методи контролю показників при проведенні досліджень

Найменування показника, одиниці вимірювання	Методи контролю, досліджень показників	Кількість дослідів показників
Контроль 1 – Перевірка якості сировини – сухого картопляного пюре		
Масова частка вологи, %	Експрес-метод Необхідне :прилад ВНДІХП-ВЧ, ексікатор, технічні ваги	2
Визначення форми та розміру часток	Органолептично Необхідне: Міліметровий папір та штангенциркуль	1
Визначення насипної маси	Ваговий метод Необхідне: мірний циліндр	3
Контроль 2 – Перевірка якості напівфабрикату – чіпсів(до випікання)		
Масова частка вологи, %	Експрес-метод Необхідне :прилад ВНДІХП-ВЧ, ексікатор, технічні ваги	3
Органолептичні показники	Колір, форма, розмір	1
Контроль 3 – Перевірка якості готового виробу – після випікання		
Органолептичні показники	Зовнішній вигляд, колір, запах, консистенція, кількість горілих та некондиційних частинок	1
Контроль 4 – Перевірка якості готового виробу – після охолодження		
Масова частка вологи, %	Експрес-метод Необхідне :прилад ВНДІХП-ВЧ, ексікатор, технічні ваги	4
Масова частка жиру, %	За допомогою рефрактометра Необхідне: рефрактометр, піпетка, мірна колба	2
Водопоглинальна здатність	Необхідне: технічні ваги, мірний циліндр, центрифуга	2

Органолептичні показники	Зовнішній вигляд, колір, запах, консистенція, кількість горілих та некондиційних частинок	1
Контроль 5 – Перевірка якості готового виробу – після зберігання		
Масова частка вологи, %	Експрес-метод Необхідне :прилад ВНДІХП-ВЧ, ексикатор, технічні ваги	2
Здатність до намокання, Н, %	ДСТУ 5023:2008 Необхідне: металеві сітки, глибока ємність, технічні ваги	2
Органолептичні показники	Зовнішній вигляд, колір, запах, консистенція, кількість горілих та некондиційних частинок	1

Обсяг досліджень визначають у вигляді показників: кількості дослідів технологічних режимів та кількості контролю показників.

Визначений у даній частині курсової роботи обсяг досліджень дає можливість визначити у розділі 3 витрати на проведення даної науково-дослідницької роботи (інноваційний бюджет): витрати на сировину та матеріали, витрати енергії та палива, трудові витрати, витрати, пов'язані з використанням устаткування та приладів тощо.

Обсяг досліджень також дає можливість визначити витрати часу на проведення досліджень, який наведений у таблиці 2.1.2.

Таблиця 2.1.2 - Визначення часу досліджень

№ п/п	Найменування операцій та точок контролю	Тривалість одного режиму або вимірювання показника, хв	Кількість досліджень, режимів або показників, од.	агальна тривалість досліджень показника, хв
1	<i>Контроль 1</i> Масова частка вологи	10	6	60
	Визначення форми та розміру часток	10	1	10
	Визначення насипної маси	5	9	45
2	Змішування	5	3	15

3	Замішування однорідної маси	15	3	45
4	Розкочування у стрічку	5	3	15
5	Формування	10	3	30
	<i>Контроль 2</i>			
	Масова частка вологи	10	6	60
	Органолептична оцінка	3	1	3
6	Випікання	15	2	30
	<i>Контроль 3</i>			
	Органолептична оцінка	3	1	3
7	Охолодження	10	3	30
	<i>Контроль 4</i>			
	Масова частка вологи	10	4	40
	Масова частка жиру	5	4	20
	Водопоглинальна здатність	5	4	20
	Органолептична оцінка	3	1	3
8	Зберігання	-	3	-
	<i>Контроль 5</i>			
	Масова частка вологи	10	4	40
	Здатність до намокання	1	6	6
	Органолептична оцінка	3	1	3
	Всього	-	-	478

Дослідження можна провести протягом:

Годин: $478/60=7,97$ год

Днів роботи (по 2 години в день): $7,97/2=3,98$ днів

Тижнів роботи (по 4 днів в тижень): $3,98/4=0,99$ тижнів=1 тиждень + 1 місяць на зберігання

Місяців (по 4 тижні в місяці): $5/4=1,25$ місяцев

2.1.1.Порядок впровадження у виробництві результатів дослідження

Впровадження результатів дослідження планується на харчоконцентратному підприємстві «ENNI FOODS» на діючій лінії харчоконцентратного цеху потужністю 0,8 т/змінну. Необхідний монтаж

бункера БН-2.0 для дозування клітковини вартістю 33 900 грн та уніфікованого дозатора ВД-1 вартістю 58 000 грн

Реконструкція будівлі не потребується. Зміни чисельності працюючих не відбувається. Обладнання буде обслуговувати оператор-тістоміс. Оскільки планується виготовлення нової продукції більш високої якості, необхідні додаткові витрати коштів на рекламу.

2.1.2.Очікувані економічні результати

Впровадження отриманих результатів дослідження при виробництві картоплепродуктів з використанням добавок рослинного походження на харконцентратному підприємстві «ENNI FOODS» дозволить отримати даним підприємством додаткового прибутку за рахунок збільшення об'єму реалізації.

На базовому підприємстві (харконцентратному підприємстві «ENNI FOODS») очікується зміна наступних показників:

- збільшення обсягів виробництва за рахунок інтенсифікації технологічного процесу;
- збільшення прибутку підприємства за рахунок підвищення якості готового продукту функціонального призначення і охоплення споживачів, потребуючих дієтичного харчування.

2.2. Маркетингове дослідження

У сучасних мегаполісах, люди зайняті постійними справами і проводять багато часу в дорозі, що часто призводить до того, що вони мають обмежений час на готування їжі. Ця ситуація змушує їх звертатися до швидких і зручних варіантів харчування, таких як снекова продукція.

Український ринок снекових виробів, який почав свій розвиток в кінці 1990х років, почав досить швидко прогресувати. Спочатку динаміка зростання сегмента снєків вражала аналітиків – зростання досягало 200–300% на рік. Це пояснювалося тим, що український ринок снєків був досить молодим і на початку розвитку напряду він був представлений здебільшого чіпсами і солоним арахісом.

На теперішній час снеки є найпопулярнішим видом закусок у всьому світі. У цілому обсяг українського ринку за основними снековими категоріями складає: сухарики – 400 млн грн, чіпси – 1 млрд грн, соняшникове насіння – 500 млн грн, горіхи та сушена риба – по 600 млн грн відповідно.

Ринок снєків в Україні можна вважати насиченим - на ньому працює велика кількість гравців, як вітчизняних, так і зарубіжних, які повністю задовольняють попит з боку споживачів. Падіння курсу гривні, а також зростання цін на сировину на світових ринках позначилися на виробничих можливостях вітчизняних операторів ринку.

Серед факторів, які сприяють розвитку ринку снєків можна відзначити високі темпи урбанізації (зміна ритму життя споживачів, особливо в великих містах-мегаполісах з високим рівнем доходів, стимулює зростання попиту на снєкової продукцію, яка вирішує завдання швидкого вгамування голоду). Також впливає розвинена культура споживання і високий попит на слабоалкогольну продукцію серед українців, що тягне за собою збільшення попиту на снєки. У зв'язку з цим на продажі снєків впливає сезонність на ринку пива і прохолодних напоїв - продажі снєків ростуть в літні місяці і скорочуються в зимові.

Споживання снєкової продукції в Україні залишається на низькому рівні щодо інших країн світу. Так, українці споживають близько 0,5 кг снєків в рік, тоді як рівень споживання в Європі становить 3,6 кг, в Північній Америці - близько 11 кг, в Японії - 5 кг. Обсяги експорту снєків з України в останні роки зросли на 15%.

Український ринок картопляних чіпсів становить 80% загального ринку солоних снєків. У сегменті чіпсів найбільш популярними торговими марками у 2020 році в Україні є чіпси марки «Люкс». Це дочірнє підприємство ПАТ «Монделіс Україна». Крім того, в Україні продаються чіпси Lay's, яка займає близько 20% ринку. За ними слідує «Chio Chips» і «Pringles».

Для порівняння двох найбільш популярних торговельних марок, порівняємо ціни за упаковку чіпсів зі смаком краба: ціна однієї упаковки чіпсів

Lay's картопляних зі смаком краба вагою 120 г- 64,50 грн, а ціна однієї упаковки чіпсів Люкс зі смаком краба вагою 133 г-53 грн. Ми бачимо, що в марки Люкс, чіпси із тим же смаком, за 100 г продукції коштують дешевше на 13, 95 грн.

Однією з основних причин зниження ємності ринку є переорієнтація споживачів на більш здорове харчування. Ринок розвивається швидкими темпами, яке відкриває можливості для розвитку нових снекових категорій. Наприклад з 2018 по 2023 рік компанія «Lays» активно просуває Oven Backed Chips, які є менш шкідливою альтернативою звичайних чіпсів «Lays», через те, що в них на 65% менше жиру ніж у звичайних картопляних чіпсах. Ціна за одна упаковку чіпсів Lay's картопляних зі смаком лисичок у сметані вагою 125 г-67 грн.

За останні роки дуже зріс попит на продукцію без глютену, представником якої, серед картопляних чіпсів, є чіпси картопляні без глютену Dr.Schar Curvies Original, ціна за упаковку вагою 170 г-208 грн.

А також чіпси La Abuela Nieves картопляні рифлені. Ціна за упаковку вагою 200 г-120 грн.

Також на ринку з'явилося багато компаній, які спеціалізуються на випуску чіпсів, які відносяться до категорії «дієтичних продуктів», наприклад рисові чіпси марки B.Yond, створені на основі цілісного коричневого рису які представлені у чотирьох смаках: «Вершки та норвезька цибуля», «Чеддер та томатний соус», «Сальса та паприка», «Морська сіль, чорний перець та лайм». Ціна упаковки 70 г-38 грн.

Представниками дієтичних чіпсів, а саме овочевих, є італійська компанія Amica Chips, яка виготовляє овочеві чіпси Amica Alfredo's, які являють собою тонкі хрусткі скибочки овочів: буряк, морква, пастернак, картопля, обсмажені в олії (фритюрі). Ціна упаковки за 100 г-74 грн.

Згідно робочої гіпотези очікується отримання додаткового прибутку за рахунок підвищення якості готового продукту (поліпшення харчової цінності традиційного продукту) тобто чіпсів, передбаченим удосконаленням рецептури

та охоплення додаткових споживачів – зацікавлених у продуктах дієтичного харчування.

(ΔRP). Ціна продукції не змінюється.

$$\Delta P = \Delta P_{\Delta RP} - \Delta B;$$

$$\Delta P_{\Delta RP} = \Delta RP \cdot (P/1+P);$$

Де ΔRP - прибуток за рахунок підвищення якості готового продукту, завдяки виготовленню продукції функціонального призначення, грн.;

ΔB - додаткові витрати, які виникають при впровадженні продукції у виробництво, грн.;

P- рентабельність (приймаємо 20 %).

Збільшення об'ємів реалізації можливо завдяки охопленню додаткових споживачів за рахунок виробництва формованих картопляних чіпсів функціонального призначення, яке досягається внесенням добавок рослинного походження, а саме клітковини.

Визначення додаткового обсягу реалізації ΔRP і прибутку

Визначення оптової ціни підприємства

Відпускна ціна продукції на підприємстві складає 536,00 тис. грн. /т, тоді оптова ціна підприємства складає:

$$Ц_{\text{опт.}} = Ц_{\text{від.}} / 1,20 = 536,00 / 1,20 = 446,666 \text{ тис. грн/ т}$$

де податок на додану вартість складає 20 %.

При виготовленні продукту планується збільшити об'єм реалізованої продукції на 10%, (10% від 20 т = 2 т).

$$\Delta RP = Ц_{\text{опт.}} \cdot \Delta V = 446,666 \cdot 2 = 893,332 \text{ тис. грн.}$$

$$\Delta P_{\Delta RP} = \Delta RP \cdot (P/1+P) = 893,332 \cdot (20/120) = 148,88 \text{ тис.грн}$$

Визначення додаткових витрат ΔB

Додаткові витрати виникають за рахунок встановлення нового обладнання та виділення під нього додаткової площі, використання додаткової сировини та витрати енергії на її обробку.

Витрати змінюються по таких статтях:- сировина,- електроенергія,- зарплата,- нарахування,- амортизація,- експлуатація,- інші витрати

$$\Delta B = V_{\text{сир}} + V_{\text{ел.ен}} + V_{\text{зп}} + V_{\text{нар}} + V_{\text{ам}} + V_{\text{екс}} + V_{\text{ін}}$$

Додаткові витрати на сировину у зв'язку з заміною у рецептурі 10% від загальної маси картопляного пюре клітковиною із меленого насіння розторопши, гарбуза та льону.

Найменування додаткової сировини	Кількість сировини на 1 т продукції, кг	Ціна 1 кг сировини, грн	Витрата сировини на 1 т продукції, грн
Клітковина із меленого насіння розторопши, гарбуза та льону.	68,04	127	8 659,63

Економія сировини, за рахунок заміни рецептури

Найменування додаткової сировини	Економія сировини на 1 т продукції, кг	Ціна 1 кг сировини, грн	Витрата сировини на 1 т продукції, грн
Сухе картопляне пюре	68,04	178	12 112

При виготовленні продукту планується збільшити об'єм реалізованої продукції на 10%, (10% від 20 т = 2 т).

Економія сировини за рахунок зміни рецептури:

$$E_{\text{сир}} = V_{\text{пюре}} * V = 12,112 * 20 = 242,24 \text{ тис.грн}$$

де $V_{\text{пюре}}$ - витрати сухого картопляного пюре на 1т готових виробів, грн;

V - об'єм виробництва продукції, т/рік.

Витрати на додаткову сировину:

$$V_{\text{дод.сир}} = V_{\text{клітковини}} * V = 8,659 * 20 = 173,18 \text{ тис.грн}$$

де $V_{\text{клітковини}}$ - витрати клітковиною із меленого насіння розторопши, гарбуза та льону на 1т готових виробів, грн.

$$B_{\text{сир}} = 173,18 - 242,24 = -69,06 \text{ тис.грн}$$

Ми можемо бачити, що додаткові витрати на сировину не потрібні, навпаки, за рахунок внесення цієї рослинної добавки, на кожній тонні готових виробів підприємство економить 69,06 тис.грн

Витрати на електроенергію

Обладнання працює 225 днів у рік по 7,5 годин, тобто 1688 години у рік.

Уніфікований дозатор ВД-1-потужність 0,7 кВт

Витрати на електроенергію розраховуємо з виразу:

Витрати на електроенергію розраховуємо з виразу:

$$V_{\text{ел.ен}} = T \cdot t \cdot \sum \Pi_i$$

де t - кількість годин роботи приладу ($t=1688$ год);

Π_i - паспортна потужність електродвигуна i -го приладу, кВт;

T - тариф електроенергії, грн/кВт*год ($T=4$ грн/кВт*год)

$$V_{\text{ел.ен.}} = 4 \cdot 1688 \cdot 0,7 = 4,72 \text{ тис. грн}$$

Заробітна плата

Передбачається, що лінію буде обслуговувати мастер цеха. Оператору встановлюється доплата 20 % від ставки, яка складає 18000 грн. Тоді доплата оператора на обслуговування даної лінії становить 3600грн. На рік $3600 \cdot 12=43200$ тис. грн.

Нарахування на заробітну плату становлять 22% і дорівнюють:

$$H_{\text{зп}} = \Delta\text{ЗП} \cdot 0,22 = 43,2 \cdot 0,22 = 9,504 \text{ тис. грн.}$$

Амортизаційні відрахування складають 20% від вартості обладнання и становить:

- 1) Бункер для клітковини БН-2.0 (6,78 тис. грн.)
- 2) Уніфікований дозатор ВД-1 (11,6 тис.грн.)
- 3) Трубопровід довжиною 1 м(0,2 тис.грн)

$$V_{\text{об}} = 6,78 + 11,6 + 0,2 = 18,58 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на придбання обладнання розраховуємо за формулою:

$$В_{п.об} = 1,1 \cdot (В_{об} + Т_p + В_c + М)$$

де: $В_{п.об}$ – вартість обладнання, яке встановлюють;

$Т_p$ – транспортні витрати на доставку, приймають 5% від $В_{об}$;

$$Т_p = 18,58 \cdot 0,05 = 0,929 \text{ тис.грн}$$

$В_c$ – заготовельно-складські витрати, приймають 2% від $В_{об}$;

$$В_c = 18,58 \cdot 0,02 = 0,37 \text{ тис.грн}$$

$М$ – витрати на монтаж, приймають 15% від $В_{об}$;

$$М = 18,58 \cdot 0,15 = 2,78 \text{ тис.грн}$$

1,1 - коефіцієнт, враховуючий затрати на тару, додаткові частини, витрати на комплектацію та інші.

Разом транспортні витрати, заготовельно-складські витрати та витрати на монтаж складають 22% від $В_{об}$.

$$В_{п.об} = 1,1 \cdot (18,58 + 0,929 + 0,37 + 2,78) = 24,92 \text{ тис. грн.}$$

$$А = В_{п.об} \cdot 0,20 = 24,92 \cdot 0,20 = 4,98 \text{ тис.грн}$$

Витрати на обслуговування складає 25% від амортизації та складають:

$$В_{екс} = А \cdot 0,25 = 4,98 \cdot 0,25 = 1,24 \text{ тис грн.}$$

Інші витрати складають 10% від загальних витрат і складають:

$$В_{пр} = (4,72 + 43,2 + 9,504 + 24,92 + 4,98 + 1,24 - 69,06) \cdot 0,1 = 1,95$$

тис.грн.

Загальні зміни витрат:

$$\Delta В = (4,72 + 43,2 + 9,504 + 24,92 + 4,98 + 1,24 - 69,06) + 1,95 =$$

21,5 тис.грн

Розраховуємо збільшення прибутку:

$$\Delta П = \Delta П_{\Delta PП} - \Delta В = 148,88 - 21,5 = 127,38 \text{ тис.грн}$$

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Вибір асортименту харчоконцентратних виробів, фізико-хімічні та органолептичні показники якості прийнятого асортименту

Продукти промислової переробки картоплі мають ряд переваг у порівнянні зі свіжою:

- Тривалий строк зберігання (сушені);
- Висока збереженість вихідних речовин (заморожені);
- Висока поживність за рахунок введення різних харчових і смакових добавок;
- Транспортабельність.

Асортимент картоплепродуктів, що виробляються на даний час, постійно розширюється, їх можна умовно поділити на наступні групи:

- Швидкозаморожені – гарнірна картопля, палички, биточки та котлети картопляні;
- Сушені – сушена картопля; сухе картопляне пюре у вигляді крупки, пластівців і гранул; крекери та снеки картопляні (напівфабрикат);
- Обсмажені – хрустка картопля, чіпси, палички; концентрати (сухі суміші) для приготування картопляних оладок, галушок, пиріжків, суфле, галушки та ін.

Таблиця 3.1. Уніфікована рецептура чіпсів картопляних

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг на 1 т готових виробів		Витрати сировини, г на 250 г готових виробів	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Сухе картопляне пюре	88,0	694,2	610,9	173	152,2
Крохмаль картопляний	80,0	130,2	104,2	32	25,6
Сіль поварена	95,0	19,4	18,4	3,1	2,9
Вода питна	-	476,0	476,0	140	140
Всього	-	1319,8	1209,5	348,1	320,7

Вихід	95%	1000,0	950,0	250,0	235,0
-------	-----	--------	-------	-------	-------

Таблиця 3.2. Уніфікована рецептура чіпсів картопляних «Одеські» з псиліумом

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг на 1 т готових виробів		Витрати сировини, г на 250 г готових виробів	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Сухе картопляне пюре	88,0	659,49	580,355	164,35	144,59
Крохмаль картопляний	80,0	130,2	104,2	32	25,6
Сіль поварена	95,0	19,4	18,4	3,1	2,9
Паприка	87,0	7,6	6,6	1,9	1,6
Псиліум	95,0	34,71	30,545	8,65	7,61
Вода питна	-	620	-	155	-
Всього	-	1471,4	1360,1	365	337,3
Вихід	95%	1000,0	950,0	250,0	235,0

Таблиця 3.3. Уніфікована рецептура чіпсів картопляних «Одеські» з клітковиною

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг на 1 т готових виробів		Витрати сировини, г на 250 г готових виробів	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Сухе картопляне пюре	88,0	645,606	568,137	160,89	141,546
Крохмаль картопляний	80,0	130,2	104,2	32	25,6
Сіль поварена	95,0	19,4	18,4	3,1	2,9
Паприка	87,0	7,6	6,6	1,9	1,6
Клітковина	89,0	48,594	42,763	12,11	10,654
Вода питна	-	640	-	160	-
Всього	-	1491,4	1380,1	370	342,3
Вихід	95%	1000,0	950,0	250,0	235,0

3.2. Визначення добової виробничої потужності підприємства в асортименті

Для виробництва формованих чіпсів картопляних «Одеські» з добавками використовують екструдер А1-КХП. Продуктивність даної машини 70 кг/год. Фасують чіпси в пакети з металізованої плівки масою 130 г. Максимальний змінний виробіток 1000 кг.

Режим роботи цеху:

Число робочих днів на рік-225 днів

Кількість змін на добу-2 зміни

Тривалість зміни-7,5 год.

Таблиця 3.4..Виробіток продукції в асортименті

Назва продукції	Виробіток, т		
	В зміну	На добу	В рік
Чіпси картопляні	0,6	1,2	270
Чіпси картопляні «Одеські» з псиліумом	0,7	1,4	315
Чіпси картопляні «Одеські» з клітковиною	0,8	1,6	360
Всього	2,1	4,2	945

3.3.Розрахунок загальних витрат сировини з урахуванням втрат на стадіях технологічного процесу

3.3.1 Розрахунок фактичних витрат сировини

Таблиця 3.4. Перерахунок сировини з планових витрат на фактичні картопляних чіпсів

Назва сировини	Витрати сировини,кг			
	Планові		Фактичні	
	На 1 т	В зміну	На 1 т	В зміну
Сухе картопляне пюре	694,2	416,52	683,787	410,27
Крохмаль картопляний	130,2	78,12	128,24	76,94
Сіль поварена	19,4	11,64	19,10	11,46
Вода питна	476,0	285,6	468,86	281,316
Всього	1319,8	791,88	1300,0	780,0

Таблиця 3.5. Перерахунок сировини з планових витрат на фактичні чіпсів «Одеських» з псиліумом

Назва сировини	Витрати сировини, кг			
	Планові		Фактичні	
	На 1 т	В змiну	На 1 т	В змiну
Сухе картопляне пюре	659,49	461,643	649,59	454,71
Крохмаль картопляний	130,2	91,14	128,24	89,77
Сiль поварена	19,4	13,58	19,109	13,37
Паприка	7,6	5,32	7,486	5,24
Псилiум	34,71	24,297	34,18	23,93
Вода питна	620	434	610,7	427,49
Всього	1471,4	1029,98	1449,32	1014,53

Таблиця 3.6. Перерахунок сировини з планових витрат на фактичні чiпсiв «Одеських» з клiтковиною

Назва сировини	Витрати сировини, кг			
	Планові		Фактичні	
	На 1 т	В змiну	На 1 т	В змiну
Сухе картопляне пюре	645,60	516,48	635,91	508,73
Крохмаль картопляний	130,2	104,16	128,24	102,59
Сiль поварена	19,4	15,52	19,10	15,2
Паприка	7,6	6,08	7,48	5,98
Клiтковина	48,59	38,87	47,86	38,28
Вода питна	640	512	630,4	504,32
Всього	1491,4	1193,12	1469,02	1175,22

3.3.2. Розрахунок загальних витрат сировини

Таблиця 3.7. Загальні витрати сировини, кг

Назва сировини	Чіпси картопляні		Чіпси «Одеські» з псиліумом		Чіпси «Одеські» з клітковиною		Всього	
	В змінну	На добу	В змінну	На добу	В змінну	На добу	В змінну	На добу
Сухе картопляне пюре	410,27	820,54	454,71	909,42	508,73	1017,46	1373,7	2747,4
Крохмаль картопляний	76,94	153,88	89,77	179,54	102,59	205,18	269,3	538,6
Сіль поварена	11,46	22,92	13,37	26,74	15,2	30,4	40,03	80,06
Паприка	-	-	5,24	10,48	5,98	11,96	11,22	22,44
Псиліум	-	-	23,93	47,86	-	-	23,93	47,86
Клітковина	-	-	-	-	38,28	76,56	38,28	76,56
Вода питна	281,316	562,632	427,49	854,98	504,32	1008,64	1213,1	2426,2
Всього	780,0	1560	1014,5	2029,06	1175,2	2350,44	2969,7	5939,5

3.3.3. Розрахунок втрат сировини на стадіях технологічного процесу

Таблиця 3.8. Переробка сировини для чіпсів картопляних

Операції	Підготовка сировини	Втрати, % кг	Змішування	Втрати, % кг	Формування та обсмажування	Втрати, % кг	Фасування	Втрати, % кг
Сухе картопляне пюре	683,787	0,5 3,4	680,36	-	-	-	-	-
Крохмаль картопляний	128,24	0,3 0,12	128,11	-	-	-	-	-
Сіль поварена	19,10	0,1 0,01	19,08	-	-	-	-	-
Суміш	-	-	827,55	2,0 16,55	810,99	10,0 81,09	-	-
Чіпси	-	-	-	-	-	-	729,9	0,5 3,64

Таблиця 3.9. Переробка сировини для чіпсів картопляних «Одеські» з псиліумом

Операції	Підготовка сировини	Втрати, % кг	Змішування	Втрати, % кг	Формування та випікання	Втрати, %кг	Фасування	Втрати, %кг
Сухе картопляне пюре	649,59	0,5 3,4	646,34	-	-	-	-	-
Крохмаль картопляний	128,24	0,3 0,38	127,85	-	-	-	-	-
Сіль поварена	19,109	0,1 0,01	19,089	-	-	-	-	-
Паприка	7,486	6,5 0,48	6,9994	-	-	-	-	-
Псиліум	34,18	1,2 0,41	33,769	-	-	-	-	-
Суміш	-	-	834,05	2,0 16,68	817,85	10,0 81,78	-	-
Чіпси	-	-	-	-	-	-	736,07	0,5 3,67

Таблиця 3.10. Переробка сировини для чіпсів картопляних «Одеські» з клітковиною

Операції	Підготовка сировини	Втрати, % кг	Змішування	Втрати, % кг	Формування та обсмажування	Втрати, %кг	Фасування	Втрати, % кг
Сухе картопляне пюре	635,91	0,5 3,17	632,73	-	-	-	-	-
Крохмаль картопляний	128,24	0,3 0,12	127,85	-	-	-	-	-

Сіль поварена	19,10	0,1 0,01	19,08	-	-	-	-	-
Паприка	7,48	6,5 0,48	6,99	-	-	-	-	-
Клітковина	47,86	1,2 0,57	47,29	-	-	-	-	-
Суміш	-	-	833,94	2,0 16,67	817,84	10,0 81,78	-	-
Чіпси	-	-	-	-	-	-	736,08	0,5 3,68

3.4. Підбір і розрахунок кількості технологічного устаткування

Підбір устаткування проводять відповідно до вибраної технологічної схеми. Вибір технологічного устаткування для потокових ліній проводять по окремих стадіях виробництва. Продуктивність визначається згідно з технічною характеристикою обладнання.

Таблиця 3.11. Розрахунок кількості технологічного устаткування

Назва виробничих процесів	Змінний виробіток, кг	Устаткування			
		Назва	Змінна продуктивність, кг/зм	Кількість	
				Розрахункова	Прийнята
Для чіпсів картопляних					
Зберігання сухого картопляного пюре	410,27	Ємність власної конструкції	500	0,80	1
Дозування сухого картопляного пюре	410,27	Шнековий дозатор власної конструкції	500	0,80	1
Зберігання крохмалю картопляного	76,94	Ємність власної конструкції	100	0,76	1
Дозування крохмалю картопляного	76,94	Шнековий дозатор власної конструкції	100	0,76	1
Зберігання Солі кухонної	11,46	Ємність власної конструкції	15	0,76	1

Дозування Солі кухонної	11,46	Шнековий дозатор власної конструкції	15	0,76	1
Зберігання паприки	4,49	Ємність власної конструкції	10	0,85	1
Дозування паприки	4,49	Шнековий дозатор власної конструкції	10	0,42	1
Зберігання води	281,31	Ваговий дозатор	1000	0,93	1
Змішування та формування	827,02	Машина Ш12-КФЧ	1000	0,8	1
Випікання	780,33	Піч тунельна ШБ-2П	1000	0,7	1
Фасування і пакування	600	Фасувально - пакувальний автомат АП-2БМ	1000	0,6	1
Для чіпсів картопляних «Одеські» з псиліумом					
Зберігання сухого картопля- ного пюре	454,4	Ємність власної конструкції	500	0,91	1
Дозування сухого картопля-ного пюре	454,4	Шнековий дозатор власної конструкції	500	0,91	1
Зберігання крохмалю картопля-ного	89,77	Ємність власної конструкції	100	0,89	1
Дозування крохмалю картопля-ного	89,77	Шнековий дозатор власної конструкції	100	0,89	1
Зберігання Солі кухонної	13,37	Ємність власної конструкції	15	0,89	1
Дозування Солі кухонної	13,37	Шнековий дозатор власної конструкції	15	0,89	1

Зберігання паприки	5,24	Ємність власної конструкції	10	0,52	1
Дозування паприки	5,24	Шнековий дозатор власної конструкції	10	0,52	1
Зберігання псиліума	23,93	Ємність власної конструкції	30	0,79	1
Дозування псиліума	23,93	Шнековий дозатор власної конструкції	30	0,79	1
Зберігання води	427,49	Ваговий дозатор	1000	0,87	1
Змішування та формування	834,05	Машина Ш12-КФЧ	1000	0,8	1
Випікання	817,85	Піч тунельна ШБ-2П	1000	0,7	1
Фасування і пакування	700	Фасувально - пакувальний автомат АП-2БМ	1000	0,7	1
Для чіпсів картопляних «Одеські» з клітковиною					
Зберігання сухого картопляного пюре	508,73	Ємність власної конструкції	600	0,84	1
Дозування сухого картопляного пюре	508,73	Шнековий дозатор власної конструкції	600	0,84	1
Зберігання крохмалю картопляного	102,59	Ємність власної конструкції	150	0,68	1
Дозування крохмалю картопляного	102,59	Шнековий дозатор власної конструкції	150	0,68	1
Зберігання Солі кухонної	15,2	Ємність власної конструкції	20	0,76	1

Дозування Солі кухонної	15,2	Шнековий дозатор власної конструкції	20	0,76	1
Зберігання паприки	5,98	Ємність власної конструкції	10	0,59	1
Дозування паприки	5,98	Шнековий дозатор власної конструкції	10	0,59	1
Зберігання клітковини	38,28	Ємність власної конструкції	50	0,76	1
Дозування клітковини	38,28	Шнековий дозатор власної конструкції	50	0,76	1
Зберігання води	504,32	Ваговий дозатор	1000	0,5	1
Змішування та формування	833,94	Машина Ш12-КФЧ	1000	0,8	1
Випікання	817,78	Піч тунельна ШБ-2П	1000	0,7	1
Фасування і пакування	800	Фасувально - пакувальний автомат АП-2БМ	1000	0,8	1

3.5. Розрахунок виробничих рецептур

Розрахунок виробничих рецептур для харчових концентратів 1 та 2 обідніх страв визначають на стадії змішування.

Хвилинні витрати на стадії змішування P_{XB} , кг/хв. Визначають за формулою:

$$P_{XB} = \frac{I_{H.ЗМ.}}{7,5 \cdot 60}$$

Де $I_{H.ЗМ.}$ - всього сировини в натурі за зміну, кг.

Коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури визначаємо за формулою:

$$K = \frac{P_{XB}}{P_C}$$

Де P_C - витрати сировини на 1 т готової продукції, кг.

Визначаємо хвилинні витрати сировини чіпсів картопляних на стадії змішування:

$$P_{\text{хв}} = \frac{780}{7,5 \cdot 60} = 1,73$$

$$K = \frac{1,73}{1300} = 0,0013$$

Таблиця 3.12. Виробнича рецептура для чіпсів картопляних :

Назва сировини	Витрати сировини на 1 т готової продукції	К	Витрати сировини на 1 хвилину, кг
Сухе картопляне пюре	683,787	0,0013	0,888
Крохмаль картопляний	128,24	0,0013	0,166
Сіль	19,10	0,0013	0,024
Вода питна	468,86	0,0013	0,609
Всього	1300,0		1,68

Визначаємо хвилинні витрати сировини чіпсів картопляних «Одеських» з псиліумом на стадії змішування:

$$P_{\text{хв}} = \frac{1014,53}{7,5 \cdot 60} = 2,25$$

$$K = \frac{2,25}{1449,32} = 0,0015$$

Таблиця 3.13. Виробнича рецептура для чіпсів картопляних «Одеських» с псиліумом

Назва сировини	Витрати сировини на 1 т готової продукції	К	Витрати сировини на 1 хвилину, кг
Сухе картопляне пюре	649,59	0,0015	0,97
Крохмаль картопляний	128,24	0,0015	0,19
Сіль	19,109	0,0015	0,028
Паприка	7,486	0,0015	0,011
Псиліум	34,18	0,0015	0,05
Вода питна	610,7	0,0015	0,91
Всього	1449,32		2,17

Визначаємо хвилинні витрати сировини чіпсів картопляних «Одеських» з псиліумом на стадії змішування:

$$P_{\text{хв}} = \frac{1175,22}{7,5 \cdot 60} = 2,6$$

$$K = \frac{2,6}{1469,02} = 0,0017$$

Таблиця 3.14. Виробнича рецептура для чіпсів картопляних «Одеських» з клітковиною

Назва сировини	Витрати сировини на 1 т готової продукції	К	Витрати сировини на 1 хвилину, кг
Сухе картопляне пюре	635,91	0,0017	1,08
Крохмаль картопляний	128,24	0,0017	0,21
Сіль	19,10	0,0017	0,03
Паприка	7,48	0,0017	0,01
Клітковина	47,86	0,0017	0,08
Вода питна	630,4	0,0017	1,07
Всього	1469,02		2,49

3.6. Розрахунок кількості пакувальних матеріалів і тари

При виробництві в якості пакувальних матеріалів для чіпсів картопляних витрачається 58,2 кг ламінованих пакетів на 1 т готової продукції, так само і для чіпсів «Одеські» з псиліумом та для чіпсів «Одеські» з клітковиною.

Таблиця 3.15. Планові витрати пакувальних матеріалів

Назва матеріалу	Витрати матеріалів, кг			
	На 1т	В зміну	На добу	В рік
Ламінований пакет для чіпсів картопляних	58,2	34,92	69,84	15 714
Ламінований пакет для чіпсів картопляних «Одеські» з псиліумом	58,2	40,74	81,48	18 333
Ламінований пакет для чіпсів картопляних «Одеські» з клітковиною	58,2	46,56	93,12	20 952
Всього	174,6	122,2	244,4	54 999

Таблиця 3.16. Фактичні витрати пакувальних матеріалів

Назва матеріалу	Витрати матеріалів, кг			
	На 1т	В зміну	На добу	В рік
Ламінований пакет для чіпсів картопляних	57,32	34,39	68,79	15 478,29

Ламінований пакет для чіпсів картопляних «Одеські» з псиліумом	57,32	40,124	80,248	18055,8
Ламінований пакет для чіпсів картопляних «Одеські» з клітковиною	57,32	45,856	91,712	20635,2
Всього	171,96	120,37	240,75	38691

Для впровадження нової технології чіпсів картопляних «Одеські» з добавками економія:

Ламінований пакет для чіпсів картопляних «Одеські» з добавками:

На 1 т-2,64 кг

В зміну- 1,85 кг

За добу-3,69кг

В рік-16308 кг

Розраховуємо витрати тари:

Таблиця 3.17. Витрати тари

Назва продукції	Змінний виробіток, кг	Назва тари	Місткість тари, кг	Потреба, шт	
				В зміну	За добу
Чіпси картопляні «Одеські»	600	Ящики з гофрованого картону	5,0	120	240
Чіпси картопляні «Одеські» з псиліумом	700	Ящики з гофрованого картону	5,0	140	280
Чіпси картопляні «Одеські» з клітковиною	800	Ящики з гофрованого картону	5,0	160	320

3.7. Розрахунок площі складів

Сушу сировину зберігають безтарним способом в бункерах. Число ємностей для безтарного зберігання сировини розраховують за формулою:

$$N = \frac{A \cdot n}{K \cdot 0,9}$$

Де N- число ємностей, шт;

A-витрати сировини за добу, т;

n-термін зберігання сировини, діб;

K-місткість ємності, т.

При тарному зберіганні сировини розраховують площу складів для зберігання з врахуванням норми складування на 1м²складу і величини запасу сировини.

Таблиця 3.18.Розрахунок площі складу основної сировини

Назва сировини	Добові витрати,кг г	Термін зберігання, діб	Складський запас,кг	Норма навантаження на 1м ² , кг	Потріб-на площа, м ²	Кількість ємностей і марка
Сухе картопляне пюре	2747,4	15	41211	б/3	б/3	2 шт ХБУ-39
Крохмаль картопляний	538,6	10	5386	б/3	б/3	1 шт ХБУ-26
Клітковина	76,56	15	1148,4	б/3	б/3	1 шт ХБУ-39
Псиліум	47,86	15	717,9	б/3	б/3	1 шт ХБУ-39

Суха сировина зберігається безтарним способом в бункерах.

Розрахуємо число ємностей для безтарного зберігання сухого картопляного пюре:

$$N=2,74*15\div 21*0,9=1,76=2 \text{ шт ХБУ-39}$$

Розрахуємо число ємностей для безтарного зберігання крохмалю картопляного:

$$N=0,53*10\div 14*0,9=0,34=1 \text{ шт ХБУ-26}$$

Розрахуємо число ємностей для безтарного зберігання клітковини:

$$N=0,076*15\div 21*0,9=0,4=1 \text{ шт ХБУ-39}$$

Розрахуємо число ємностей для безтарного зберігання псиліума:

$$N=0,047*15\div 21*0,9=0,3=1 \text{ шт ХБУ-39}$$

Таблиця 3.19. Розрахунок площі складу смакових і ароматичних речовин

Назва сировини	Добові витрати,кг г	Термін зберігання, діб	Складський запас,кг	Норма навантаження на 1м ² , кг	Потрібна площа, м ²
Сіль кухонна	80,06	30	2401,8	200	12,009
Паприка	22,44	30	673,2	200	3,36

Всього					15,369
--------	--	--	--	--	--------

Таблиця 3.20. Розрахунок площі складу пакувальних матеріалів і тари

Назва матеріалів	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Складський запас, кг	Норма навантаження на 1м ² , кг	Потрібна площа, м ²
Ламінований пакет для чіпсів картопляних	68,79	10	687,9	730	0,94
Ламінований пакет для чіпсів картопляних «Одеські» з псиліумом	80,248	10	802,4	730	1,09
Ламінований пакет для чіпсів картопляних «Одеські» з клітковиною	91,712	10	917,1	730	1,25
Гофрокороб №30	420	5	2100	300	7
Всього					10,28

Таблиця 3.21. Розрахунок площі складу готової продукції

Назва продукції	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Складський запас, кг	Норма навантаження на 1м ² , кг	Потрібна площа, м ²
Чіпси картопляні «Одеські»	1200	15	18000	700	25,8
Чіпси картопляні «Одеські» з псиліумом	1400	15	21000	700	30
Чіпси картопляні «Одеські» з клітковиною	1600	15	24000	700	35
Всього	4200	-	54000	-	70,8

3.8. Технологічна характеристика сировини

1. Сухе картопляне пюре

Сухе картопляне пюре – це напівфабрикат, який призначений головним чином для виготовлення пюреподібних харчових продуктів. В залежності від форми та розміру частинок сухе картопляне пюре виготовляють у вигляді крупки, пластівців та гранул.

Картопляна крупка – дрібнозернистий продукт вологістю до 12 % та розміром крупинок до 1мм білого чи світло-кремового кольору. Об'ємна маса продукту коливається в межах 500-600 кг/м³. Вона швидко відновлюється в пюре при кулінарній обробці.

Картопляні пластівці – дуже тоненькі пелюстки товщиною 0,2-0,3 мм білого чи світло-кремового кольору розміром не більше 10 мм. Вологість сухого продукту, фасованого в герметичну тару, не більше 8 %, а в негерметичну тару не більше – 12 %. Об'ємна маса біля – 200 кг/м³. Сухий продукт миттєво відновлюється в пюре при заливці його гарячою водою.

Картопляні гранули представляють собою циліндрики діаметром від 1 до 3 мм, довжиною від 5 до 25 мм білого чи кремового кольору різних відтінків, які властиві відповідним сортам картоплі, вологістю не більше 8 % при фасуванні в герметичну тару і не більше 12 % при фасуванні в негерметичну тару. Об'ємна маса гранул діаметром 1-3 мм та довжиною 22 мм складає 300-400 кг/м³. Для приготування пюре продукт варять чи витримують у гарячій воді протягом 10-15 хв.

Основним показником якості сухого картопляного пюре є консистенція отриманого з нього пюре, яка залежить головним чином від вмісту вільного крохмалю. Велика кількість вільного крохмалю, обумовлене руйнуванням клітинних оболонок тканини картоплі в процесі його технологічної обробки, викликає клейстероподібну консистенцію відновленого пюре. Встановлено, що при вмісті менше 5% вільного крохмалю (на абсолютно суху речовину) консистенція пюре характеризується малою в'язкістю, від 5 до 10 % - середньою,

а від 10 до 15 % - підвищеною в'язкістю з незадовільними органолептичними показниками.

Гарантійний строк зберігання становить 12 місяців.

2. Крохмаль

Картопляний крохмаль - крохмаль добутий з клітин бульб картоплі. За зовнішнім виглядом це однорідний порошок, без грудочок і крупинок, без сторонніх запахів і присмаку, не хрустить при розжовуванні, білого кольору з кристалічним блиском у сортах екстра і вищому, з сіруватим відтінком — у 2-му гатунку.

Відомо, що картопляний крохмаль етерифікується до глюкозних залишків, тоді як з крохмалю зернових культур цього не відбувається. Продукт володіє в'язкими властивостями, що знайшло своє застосування в різних областях діяльності людини, в тому числі таких як медицина, харчова промисловість, косметологія. Термін зберігання крохмалю 60 місяців.

3. Сіль

Сіль кухонна, або харчова сіль - це речовина у вигляді кристаликів, яка містить 93-99 % хлористого натрію і домішки солей кальцію, магнію, калію, які надають їй гігроскопічності, жорсткості і гіркуватого присмаку. Чим менше в солі цих домішок, тим вища її якість.

Сіль є кристалічним сипким продуктом без запаху (окрім випадку йодованої солі) з солоним смаком без присмаку, в якому не допускається присутність сторонніх домішок, що не пов'язані з методом добування солі. Колір екстра та вищого гатунків — білий, однак для першого та другого допускаються сірий, жовтуватий, рожевий та голубуватий відтінки в залежності від походження солі.

Як сировина для одержання кухонної солі (хлористого натрію) використовується кам'яна сіль (67,9 %), озерна осадова сіль (31,8 %) і в невеликих об'ємах натуральні розсоли. За призначенням і споживанням розрізняють харчову (50 %) загального виробництва, технічну (40 %) і кормову (10 %) сіль.

4. Паприка

Паприка - порошкоподібна приправа зі стиглого червоного стручкового перцю слабопекучих сортів. Для виготовлення порошку плоди червоного перцю спочатку сушать, а потім розмелюють.

Гострота порошку паприки залежить від пропорції насіння перцю, що містить капсаїцин, і перегородок-мембрани зі стручків. Залежно від вжитого сорту й частки насіння порошок можна умовно розділити на різні категорії за гостротою. За шкалою Сковіла паприка може мати від 0 до 1000 одиниць.

У меленій паприці міститься цукор, тому при її підсмаженні без необхідної кількості рідини паприка швидко карамелізується та підгорає. Через знижений в порівнянні з іншими видами перцю вміст ароматичних речовин паприка також використовується як барвник при виробництві м'ясних продуктів, зокрема, ковбаси.

5. Псиліум

Псиліум належить до сімейства Plantaginaceae. Це рослина з широким географічним розподілом. Псиліум є важливою лікарською рослиною, яка містить різні сполуки, такі як фенольні сполуки (похідні кофеїнової кислоти), флавоноїди, алкалоїди, вітамін С, антиоксиданти, протизапальні агенти. Всесвітня організація охорони здоров'я схвалила використання псиліуму як проносного засобу для лікування гіперхолестеринемії та зниження рівня глюкози в крові. Вживання псиліуму також може мати побічні ефекти, включаючи здуття живота та алергічні реакції.

Псиліум має найвищий рівень розчинних харчових волокон (74,45%) в порівнянні з традиційними злаковими культурами. Для порівняння – вівсяні та пшеничні висівки містять приблизно 10-15% клітковини та лише 5% розчинної. Псиліум містить невелику кількість засвоюваних вуглеводів.

6. Клітковина

Клітковина - це специфічні волокна рослин, які являють собою складні вуглеводи, і не можуть бути засвоєні нашим травним трактом. Рослинна клітковина – це компоненти клітинної мембрани рослин або утворених ними

виділень. Вона складається з кількох молекул цукру, таких як глюкоза та фруктоза, тобто є вуглеводами з довгим ланцюгом.

Потрапляючи в кишківник, клітковина запускає механізм травлення, формує сприятливе середовище для життєдіяльності корисних бактерій.

Для нормального самопочуття дорослій людині потрібно близько 30 г клітковини щодня, а дитині - до 25 г. Для спортсменів і людей, організм яких постійно зазнає значних фізичних навантажень, денна норма клітковини вища - до 40 г. Продукти, що містять багато складних вуглеводів незамінні також для тих, хто сидить на дієті, допомагаючи уникнути розладів травлення.

7. Вода питна

Питна вода повинна мати високі органолептичні властивості (бути прозорою, безбарвною, незабарвленою, без присмаків і запаху, мати освіжаючу температуру і не містити видимих домішок), нешкідлива за хімічним складом, бути безпечна в епідемічному й радіаційному відношенні.

ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.

3.9. Описання технологічних схем заданого асортименту

Схема підготовки сухої сировини до виробництва

3 бункерів для зберігання 1 паприка, клітковина та псиліум поступає у просіювач 2. Сировину просіюють через металоткані сита для очищення від механічних домішок.

Просіювач-сито №0,8-1,0 використовують для псиліума та клітковини.

Паприку просіюють через сито №0,5-0,8.

Всю сировину пропускають через магнітні уловлювачі та направляють в накопичувальні ємності 3.

Схема підготовки солі до виробництва

Сіль подається в ємність з ситом 4. Проходячи через металотканне сито № 2.0 - 2.5 відбувається розділення на крупні і дрібні частки. Крупні частинки, які не просіялися через сито, поступають в дробарку 7, де розмелюються і поступають знов в ємність з ситом, після чого, пройшовши через магнітне загородження 5,

поступає у витратну ємність 6. Якщо необхідно, сіль підсушують в шнековій сушарці.

Схема підготовки сухого картопляного пюре до виробництва

У технологічній лінії ПЛКК-4 картоплю з приймального бункера 19 подають елеватором на вібраційну мийну машину 21.

Миття передбачає видалення з поверхні залишків землі, піску та інших забруднень (частково мікроорганізми та отрутохімікати). Бруд не повинен залишатися у вічках. Якщо сировина дуже забруднена, проводять попереднє замочування бульб. При використанні теплої води (40-50 °С) краще набухають грудки бруду, розширюються пори шкірочки, завдяки чому якість миття суттєво поліпшується.

Вимиті бульби надходять у камнеуловлювач 20, де в сольовому розчині 20-% концентрації відокремлюються камені та інші важкі домішки.

Картоплю очищають механічно на карборундовій картопличистці безперервної дії 22 протягом 4-6 хв. Суть методу полягає в стиранні шкірочки та вічок шорсткуватими (абразивними) поверхнями при безперервній подачі в них води для змивання та видалення відходів. Втрати - 14-45 %. Переваги цього виду очищення у простоті і в тому, що відходи можна використовувати для виробництва картопляного крохмалю. Очищені бульби в ротаційному сульфитаторі 23 обробляють 0,1% розчином бісульфіту натрію (у перерахунку на S02) протягом 2 хв для збереження кольору картоплі протягом 8 годин, потім на стрічковому конвеєрі 24 піддають доочистці: видаляють вічка, залишки шкірки та потемнілі ділянки м'якоті.

Для рівномірного розварювання очищені бульби розрізають на скибочки товщиною 12-15 мм на картоплерізці 26, потім відокремлюють крихти на мийно-струшувальній машині 27. Якість різки характеризується ступенем подрібнення сировини, кількістю утвореної крихти (дріб'язку), однорідністю скибочок. Вміст дріб'язку не повинно перевищувати 5-8 %. Для видалення вільного крохмалю і цукру з поверхні скибочок в картоплерізку подають воду. На якість нарізаної картоплі також впливає твердість м'якоті: чим твердіша

м'якоть, тим краще нарізається картопля, тому бланшовані бульби нарізаються гірше, ніж сирі.

При виробництві сухого картопляного пюре використовують дворазове варіння картоплі. Для цього промиті, відінспектовані пластини подають в бланшувач 28 для попереднього проварювання.

Нарізану картоплю бланшують у водяному ковшовому бланшувачі 28 при температурі води 70-80 °С протягом 10-12 хв. Бланшування здійснюють з метою зменшення гідрофільності крохмалю, що в процесі подальшого варіння буде запобігати інтенсивному набухання крохмальних зерен і можливості розривання оболонок клітин м'якоті під час виробництва картоплепродуктів. Бланшування також сприяє видаленню повітря з тканин бульб і припиненню діяльності окисних ферментів, які руйнують вітаміни та псують якість готових виробів. Цей процес дозволяє зберегти натуральний колір і смак, а також пришвидшує наступне кулінарне приготування страв з картоплі.

Після бланшування картоплю охолоджують холодною водою у водному охолоджувачі 29 до 15-20 °С протягом 30 хв, після чого варять парою до готовності у варильний апарат 30 17-20 хв 98-100 °С.

При виробництві сухого картопляного пюре можна також використовувати одноразове варіння картоплі. У цьому випадку нарізану картоплю варять у стрічкових, ковшових або шнекових апаратах парою при температурі 95-100 °С протягом 25-45 хв до повної готовності.

Зварену картоплю подрібнюють і подають на парову вальцеву сушарку 32. Пюре розподіляється тонким шаром на поверхні сушильних барабанів (температура поверхні 130-140 °С), частково зневоднюється протягом 1 хв до вологості 38-40% і знімається з барабанів у вигляді стрічки підсушеного продукту. Конструкція сушарки забезпечує відділення неїстівної частки картоплі, яка періодично видаляється.

Стрічку підсушеного продукту з температурою близько 60 °С подрібнюють на шматочки розміром 20-25 мм на подрібнювачі, потім

охолоджують холодним повітрям (8-10 °С) протягом години в кондиціонері стрічкового типу 33.

Далі просівають на просіювачі 35 з отворами 1-2 мм і пропускають через магнітну колонку для уловлювання металодомішок, після магнітної сепарації картопляне пюре направляється на виробництво.

Схема підготовки картопляного крохмалю до виробництва

Крохмаль сушать у сушарках різних систем, використовуючи як теплоносії підігріте повітря. Найбільшого поширення набули пневматичні сушильні установки ПС-15, у яких забезпечується хороший контакт крохмалю з теплоносієм. Оскільки процес сушіння протікає дуже швидко, сушарки отримали назву сушарок миттєвої дії. Зневоднений на центрифугах крохмаль через змішувач-живильник 11 надходить у розпушувач 10, де змішується з гарячим повітрям, попередньо очищеним у фільтрі 9 і підігрітим в калорифері 8.

За рахунок вакууму, створюваного вентилятором, крохмальноповітряна суміш піднімається в трубу 12, де відбувається висушування за температури 90-95°С. Недосушені грудочки крохмалю повертаються в змішувач-живильник через кишеню 13. Висушений крохмаль осаджується в аероциклонах 14 і через шлюзові затвори 15 надходить у збірний шнек 17 і бурат 16, повітря, що транспортує, очищується в скруберах 18 і видаляється з сушарки. Із збірника 17 крохмаль направляється на виробництво.

Схема виробництва Чіпсів картопляних

Виробництво картоплепродуктів типу чіпсів, сформованих із сухого картопляного пюре у вигляді пластівців, здійснюється безперервно на ділянці Ш12-АОП та у тунельній електричній печі ШБ-2П.

Ділянка складається з формувача 45, конвеєра 48 і пульта керування 44.

У корпусі формувача 45 зварної конструкції розміщені ванна 46, формуючий пристрій 47, бункери для сухої сировини 41 та бункер для рецептурної суміші 43, також там розміщений бачок 42 для води. Компоненти, що йдуть у концентрати малими дозами, такі як сіль - подають на приймальний стіл 36 з пристосуванням для розпушування грудок, потім перевіряють на стрічковому

конвеєрі 37 і направляють у приймальний пересувний бункер 38. Звідси в міру необхідності їх відважують згідно з рецептурою на вагах 39 і завантажують у місильну машину періодичної дії 40, далі сировина потрапляє у бункер 41. Вода у корпус формувача подається з бачка 42.

Перемішування картопляного тіста здійснюють 2...4 хв до отримання однорідної маси, з часткою сухих речовин 55-62 %. Змішування проводять до отримання однорідної маси рихлої консистенції. Отриману масу подають у завантажувальний бункер 41 установки для формування, де шляхом розкочування в лист формується стрічка товщиною не більше 0,8 мм.

У корпусі формувача 45 зварної конструкції розміщені також привід змішувача-формувача, що включає електродвигун, два черв'ячних редуктора, ланцюгові та зубчасті передачі. За допомогою конічної зубчастої передачі обертання передається одночасно валу формувача. Ванна 46 забезпечена валом з лопатками, що обертаються в опорах ковзання. Формуючий пристрій 47 являє собою циліндр з розташованим в ньому гвинтом з кроком, що рівномірно зменшується, у ньому встановлюються змінні фільтри з отворами різних форм і розмірів та ножові пристрої.

На пульті управління 44 розміщені прилади, що показують, кнопки управління і світлосигнальна арматура.

Конвеєр 48 призначений для передачі картопляних чіпсів від формувача 45 до тунельної електричної печі ШБ-2П.

Рецептурна суміш із бункера 43 і вода з бачка 42 надходять у ванну 46 формувача 45, де в результаті перемішування перетворюються на однорідну масу. Після продавлювання через фільтр маса у вигляді чіпсів потрапляє на стрічку конвеєра 48 і подається до тунельної електричної печі ШБ-2П 49, де заготовки випікаються 7 хв за температури 230°C до вологості не більше 5%. Із печі готові чіпси потрапляють на конвеєр 50, де вони обдуваються повітрям, охолоджуючись до 25-30 °С. Готовий продукт інспектують, видаляючи недосмажені шматочки, пересмажені і некондиційні частинки, дріб'язок, і направляють на фасування і пакування.

Випечені чіпси потрапляють в приймальне відділення фасувально-пакувального автомату АП-2БМ 51, де фасуються у Ламіновані пакети для чіпсів картопляних, вага фасування 130 г. Пакети з готовою продукцією через рахувальний пристрій 52 надходять у гофрокороб. Клапани гофрокоробів закривають на рольгангу 53. Потім гофрокороба стрічковим транспортером 54 направляються на обандеролуючу машину 55, де їх обклеюють стрічкою і маркують.

Схема виробництва Чіпсів картопляних «Одеські» з псиліумом та клітковиною

Виробництво картоплепродуктів типу чіпсів із псиліумом або клітковиною, сформованих із сухого картопляного пюре у вигляді пластівців, здійснюється безперервно на ділянці Ш12-АОП та у тунельній електричній печі ШБ-2П.

Ділянка складається з формувача 45, конвеєра 48 і пульта керування 44.

У корпусі формувача 45 зварної конструкції розміщені ванна 46, формуючий пристрій 47, бункери для сухої сировини 41 та бункер для рецептурної суміші 43, також там розміщений бачок 42 для води. Компоненти, що йдуть у концентрати малими дозами, такі як сіль, паприка, клітковина та псиліум - подають на приймальний стіл 36 з пристосуванням для розпушування грудок, потім перевіряють на стрічковому конвеєрі 37 і направляють у приймальний пересувний бункер 38.

Звідси в міру необхідності їх відважують згідно з рецептурою на вагах 39 і завантажують у місильну машину періодичної дії 40, далі сировина потрапляє у бункер 41. Вода у корпус формувача подається з бачка 42.

Перемішування картопляного тіста здійснюють 2...4 хв до отримання однорідної маси, з часткою сухих речовин 55-62 %. Змішування проводять до отримання однорідної маси рихлої консистенції. Отриману масу подають у завантажувальний бункер 41 установки для формування, де шляхом розкочування в лист формується стрічка товщиною не більше 0,8 мм.

У корпусі формувача 45 зварної конструкції розміщені також привід змішувача-формувача, що включає електродвигун, два черв'ячних редуктора,

ланцюгові та зубчасті передачі. За допомогою конічної зубчастої передачі обертання передається одночасно валу формувача. Ванна 46 забезпечена валом з лопатками, що обертаються в опорах ковзання. Формуючий пристрій 47 являє собою циліндр з розташованим в ньому гвинтом з кроком, що рівномірно зменшується, у ньому встановлюються змінні фільтри з отворами різних форм і розмірів та ножові пристрої.

На пульті управління 44 розміщені прилади, що показують, кнопки управління і світлосигнальна арматура.

Конвеєр 48 призначений для передачі картопляних чіпсів від формувача 45 до тунельної електричної печі ШБ-2П.

Рецептурна суміш із бункера 43 і вода з бачка 42 надходять у ванну 46 формувача 45, де в результаті перемішування перетворюються на однорідну масу. Після продавлювання через фільтр маса у вигляді чіпсів потрапляє на стрічку конвеєра 48 і подається до тунельної електричної печі ШБ-2П 49, де заготовки випікаються 7 хв за температури 230°C до вологості не більше 5%. Із печі готові чіпси потрапляють на конвеєр 50, де вони обдуваються повітрям, охолоджуючись до 25-30 °С. Готовий продукт інспектують, видаляючи недосмажені шматочки, пересмажені і некондиційні частинки, дріб'язок, і направляють на фасування і пакування.

Випечені чіпси потрапляють в приймальне відділення фасувально-пакувального автомату А5-КМХ-75, де фасуються у Ламіновані пакети для чіпсів картопляних, вага фасування 130 г. Пакети з готовою продукцією через рахувальний пристрій 52 надходять у гофрокороб. Клапани гофрокоробів закривають на рольгангу 53. Потім гофрокороба стрічковим транспортером 54 направляються на обандеролуючу машину 55, де їх обклеюють стрічкою і маркують.

3.10. Технохімічний контроль виробництва

Важливою ланкою в рішенні завдань щодо випуску виробів високої якості є технохімічний контроль виробництва.

Постійний і правильно організований контроль виробництва дає можливість стежити за якістю готових виробів, не допускати відхилень у їх фізико-хімічних показниках і дозволяє забезпечити випуск продукції, що відповідає вимогам стандартів.

Робота лабораторії харчоконцентратного підприємства має бути спрямованою на поліпшення якості продукції, впровадження раціональної технології, дотримання рецептур, стандартів, організацію контролю виробництва, зниження витрат, втрат.

Збільшений за останні роки рівень комплексної механізації й автоматизації процесів виробництва харчоконцентратних виробів і впровадження безперервних потокових технологічних ліній вимагає постійного спостереження за правильністю роботи дозувальної апаратури, терморегулювальних пристроїв і установок, що забезпечують дотримання встановленого лабораторного режиму на усіх ділянках виробництва.

Для здійснення технохімічного контролю виробництва на харчоконцентратних підприємствах повинна бути центральна хімічна лабораторія і цехові лабораторії.

На підприємствах, що виробляють більше 300 кг за добу концентратів, у складі центральної хімічної лабораторії повинне бути мікробіологічне відділення, ізольоване від інших приміщень.

У обов'язки центральної лабораторії входять систематичний контроль за усіма без виключення партіями сировини і напівфабрикатів, що поступають на підприємство; вибіркового контролю готової продукції; контроль за санітарним станом виробництва і за дотриманням інструкції щодо попередження попадання сторонніх предметів у готову продукцію.

В обов'язки цехових лабораторій входять органолептичний контроль якості сировини, що поступає в цех, контроль ходу технологічних процесів і

правильності рецептурних внесень, роботи дозаторів, а також якості готових виробів і напівфабрикатів, що випускаються цехом.

Для здійснення цих завдань працівники лабораторій повинні знаходитись в постійному і безпосередньому контакті з виробництвом і тим же часом виконувати аналітичну роботу з використанням сучасних найбільш швидких фізичних і хімічних методів.

У харчоконцентратній промисловості основними об'єктами стандартизації є сировина, концентрати, методи випробувань, терміни і визначення, правила пакування, маркування, зберігання готових виробів. Стандарти ставлять вимоги до технічного рівня якості сировини, матеріалів, устаткування, вимірювальних приладів, готової продукції, а також до організації процесів їх виробництва. Враховуючи, що якість концентратів залежить від прогресивності стандартів, рівня вимог до сировини, матеріалів, тари, пакування, способів транспортування і зберігання, перспективним є застосування комплексної стандартизації.

Вимоги до якості харчоконцентратів постійно зростають, тому стандартизація не лише закріплює досягнуті результати, але і випереджає їх – у стандарти включаються прогресивні показники, досягнення яких вимагає впровадження прогресивних технологій, наукової організації праці, суворої технологічної дисципліни на виробництві.

Таблиця 3.1.1.Перелік найважливіших ділянок контролю технологічного процесу

Об'єкти контролю	НТД на об'єкт контролю	Параметри, що контролюються	Методи контролю	НТД на метод контролю
Сухе картопляне пюре	ДСТУ 4993:2008	Структура, колір, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 4014-2001
Крохмаль	ДСТУ 4286:2004	Смак, колір, запах, масова частка вологи,	Органолептично Висушування Титрування	

		кислотність, зольність	Сухий та мокрий метод визначення масової частки золи	
Сіль	ДСТУ 3583:2015	Смак, колір, запах, масова частка вологи, кислотність, зольність	Органолептично Висушування Титрування Сухий та мокрий метод визначення масової частки золи	ДСТУ 4886.1:2007 ДСТУ 4886.2:2007 ДСТУ 4886.3:2007
Клітковина із меленого насіння розторопши, гарбуза та льону торгової марки «Dr. Fiber»та псиліум	ДСТУ 5046:2008 ДСТУ 4967:2008 ДСТУ 7666:2014	Структура, колір, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 2074:2017 ДСТУ 7666:2014
Вода питна	ДСТУ 7525:2014	Смак, колір, токсичність, вміст мікроорганізмів, запах, кольоровість, каламутність	Органолептично, фізико-хімічно, мікробіологічно	ДСТУ 4077- 2001 ДСТУ 4174:2003 ДСТУ 4808:2007
Чіпси і снеки картопляні	ДСТУ 4608:2006	Смак, колір, запах, масова частка вологи, масова частка жиру	Органолептично Висушування Титрування	ДСТУ 2717–94 ДСТУ 3976– 2000 ДСТУ 4286:2004

РОЗДІЛ 4. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Архітектурно-будівельна частина

4.1.1 Генеральний план забудови території

Генеральний план підприємств харчоконцентратної промисловості спроектовано відповідно до вимог діючих будівельних норм і правил: СНіП П-89-80; СНіП 2.09.03-85; СНіП 2.05.07-91; ДБН В.2.3-4-2007, ДСТУ Б А.2.4-2:2009.

Генеральний план виконаний в масштабі 1:300 на одному листі стандартного формату з дотриманням наступних вимог: план ділянки орієнтована відносно сторін світу; на плані позначена гранично забудована лінія (червона); на генеральному плані зображені усі існуючі будівлі і споруди, що зберігаються у складі проектного підприємства і підлягають зносу; нанесені усі об'єкти, які мають бути споруджені; у верхньому лівому кутку генерального плану розміщена роза вітрів. При розробці генерального плану передбачена можливість перспективного розширення підприємства виходячи з потреби в продукції, на термін не менше 10 років після розрахункового періоду.

На території підприємства окрім основних і допоміжних будівель і споруд також передбачені: майданчики для розміщення контейнерів сміття; майданчики для зберігання тари (за завданням технолога); маневрові майданчики перед навантажувально-розвантажувальними рампами. Відстані між будівлями, спорудами і майданчиками слід приймати відповідно до СНіП П-89-80.

4.1.2. Архітектурні та об'ємно-планувальні рішення

Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення виробничих, енергетичних, транспортних, складських будівель і споруд прийнято з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування.

У будівництві багатопверхові виробничі будівлі зводять каркасними з типових збірних залізобетонних конструктивних елементів заводського виготовлення з самонесучими стінами з дрібних (цегла) і великих блоків або

навісними стінами із залізобетонних панелей. Збірні залізобетонні каркаси виробничих будівель застосовують двох типів: балкові і безбалкові.

Перекриття будівель призначені під уніфіковані нормативні навантаження 5, 10, 15, 20, 25 кПа. Деяких випадках, обґрунтованих розрахунком, нормативні навантаження можуть бути вищі.

Виробнича будівля харчоконцентратного підприємства у м. Ніжин спроектована багатоповерховою з балочним перекриттям за повнокаркасною схемою з сіткою колон 6×6 м.

Довжина будівлі не обмежується за умови дотримання вимог СНіП по влаштуванню деформаційних швів і забезпеченні виробництва достатньою кількістю виходів. Згідно з вимогами СНіП II-90-81 «Виробничі будівлі промислових підприємств. Норми проектування» відстань від робочого місця до найближчого виходу в залежності від категорії виробництва, ступеня стійкості і поверховості будівлі знаходиться в межах 40...75 м.

Рівень підлоги першого поверху прийнято за позначку 0,000 м і розташовано вище поверхні землі не менше ніж на 150 мм. У технологічно обґрунтованих випадках рівень підлоги прийнятий 1,2 м, що полегшує вантажні операції.

Підвальні приміщення розділені стінами на окремі ділянки не більше 3000 м².

Основою креслення будівлі є сітка колон, що утворюється поздовжніми і поперечними осями. За осі середніх колон беруться лінії, що проходять через їх центри, за осі несучих стін – лінії, що ділять стіни нижнього поверху навпіл.

4.1.3. Опис компонування обладнання

Визначивши основне технологічне обладнання, склади сировини і готової продукції, які були обрані та визначені у технологічних розрахунках, переходимо до компонування технологічного обладнання.

На початку проводиться укрупнене планування.

Цех для виробництва харчоконцентратів картопляних виробів, а саме чіпсів картопляних, чіпсів картопляних «Одеські» з псиліумом та чіпсів

картопляних «Одеські» з клітковиною, оснащений обладнанням для виробництва заданої групи харчових концентратів.

Сировина передається від процесу до процесу конвеєрами, шнековими транспортерами та плунжерними насосами. Всі лінії виробництва харчоконцентратних виробів механізовані.

У відділенні виробництва картопляного пюре встановлені вібраційні мийні машини (в окремій кімнаті через високий рівень шуму). Також у цьому відділенні розташовані карборундові картоплечистки безперервної дії, мийно-струшувальна машина, вальцева сушарка та витратні ємкості.

У відділенні зберігання сировини розміщені бункери де зберігається сіль, крохмаль, паприка, клітковина та псиліум.

У просіювальному відділенні встановлюються просіювачі з різним розміром сит, в залежності від виду сировини, яку необхідно підготовлювати до виробництва. Просіювальне відділення проектується в окремому приміщенні через високий рівень шуму та виділення пилу у повітря.

В основному цеху встановлені потоково-механізовані лінії по виробництву чіпсів картопляних, чіпсів картопляних «Одеські» з псиліумом та чіпсів картопляних «Одеські» з клітковиною. Відстань між виступаючими частинами устаткування двох ліній або машин має бути не менше 1 м за відсутності ручних операцій.

Основне обладнання відділу пакування це –фасувально-пакувальні автомати АП-2БМ для чіпсів картопляних та А5-КМХ-75 чіпсів картопляних «Одеські» з псиліумом та чіпсів картопляних «Одеські» з клітковиною. Відстань між ними не менше 0,8 м.

4.2 Інженерні системи та енергетичне господарство

4.2.1 Санітарно-технічна частина

4.2.1.1 Опалення

В якості теплоносія використовується гаряча вода з параметрами згідно з додатком 10 СНіП 2.04.05-91. Опалювання приймається для виробничих приміщень, де технологічний процес не супроводжується виділенням

токсичних речовин. В залежності від виду приміщення встановлюються різні види нагрівачів. Джерелом теплопостачання є водонагрівачі, встановлені у тепlopункті. Теплоносієм служить вода з параметрами $T=105 - 70$ °С, для вентиляції і кондиціонування вода $T=130 - 70$ °С. У вузлі управління встановлюється елеватор для пониження температури води до 105 °С. У складах продуктів, які швидко псуються, передбачається температура в межах від +2 до -4 °С. Для забезпечення регулювання систем опалювання і теплопостачання калориферів встановлюється вузол управління в тепlopункті. Теплоносієм для потреб технологічного паропостачання служить пара тиском 0,6 МПа. Весь конденсат корпусу повертається в конденсатний бак, їх два, один резервний, від усіх споживачів пари – в станцію перекачування конденсату, яка знаходиться в тепlopункті. Після баків конденсат повертається в котельню.

4.2.1.2. Вентиляція та кондиціонування

Вентиляція виробничих і підсобних приміщень розрахована з умов поглинання надлишків тепла і вологи, що виділяються устаткуванням, продукцією, електродвигунами, людьми і сонячною радіацією, в цілях забезпечення нормованих метеорологічних і санітарно-гігієнічних умов в робочій зоні. Вентиляція допоміжних будівель і приміщень приймається відповідно до СНіП 2.09.04-87.

Вентиляція служить для подачі теплого та холодного повітря у пристрої, для витягу виробничих виділень – пари, пилу, продуктів горіння з пекарних камер.

Санітарно-технічна вентиляція виробничих приміщень призначена для зниження зайвої температури і вологості повітря, а також видалення пилу і газів. У приміщеннях з незначними тепловологовиділеннями слід передбачити природну вентиляцію з одноразовим повітрообміном.

У місцях приймання сировини і відправки готової продукції передбачені повітряно-теплові завіси при розрахунковій температурі зовнішнього повітря для холодного періоду – 15 °С і нижче.

Очищення зовнішнього припливного повітря передбачено в системах загальнообмінної припливної вентиляції при перевищенні гранично допустимої концентрації шкідливих речовин. Витяжна вентиляція для видалення шкідливих речовин від технологічного устаткування спроектована місцевими відсмоктувачами і загальнозонними витяжними установками.

Комфортне кондиціонування передбачене для забезпечення нормованої чистоти і метеорологічних умов в повітрі робочої зони приміщення згідно СНіП 2.04.05-91.

Для підтримки цілорічних постійних параметрів повітря на вимогу технології слід передбачати цілорічне кондиціонування повітря.

4.2.1.3. Водопостачання і каналізація

Водопостачання передбачене з міської водопровідної мережі. Вода для технологічних і господарсько-питних потреб повинна задовольняти вимогам ДСТУ 7525:2014.

Для охолодження технологічного устаткування через сорочку використовується технічна вода з пристроєм самостійної системи водопостачання без з'єднання з системою питного водопостачання.

У приміщеннях виробничих цехів, де робота пов'язана з забрудненням рук, встановлені раковини з підведенням до них холодної та гарячої води і установкою змішувачів.

Каналізація приєднана до міської мережі каналізації. Внутрішня каналізаційна мережа спроектована з чавунних каналізаційних труб, що прокладаються з ухилом.

Змивні води складанню у каналізацію підлягають лише тільки після очищення від компонентів, що містяться в них. Поверхневі стічні води піддаються механічному і біохімічному очищенню у водовідстійнику.

4.2.1.4. Холодозабезпечення.

Джерелом холоду на підприємстві слугує холодильно-компресорна станція і автономні холодильні установки, які розташовані поблизу виробничої

будівлі. Як холодоносії використовується водний розчин хлористого кальцію, для сповільнення процесу корозії трубопроводів і устаткування.

4.2.1.5. Електрозабезпечення.

Проектування електроустановок харчоконцентратного підприємства виконано згідно з «Правилами улаштування електроустановок» (ПУЕ), ДСТУ Б А.2.4-24:2008, ДСТУ Б А.2.4-18:2008.

Електроустановки вибрані з урахуванням мінімальних витрат енергії з урахуванням вимог до технічного рівня, надійності і зручності в експлуатації, а також для забезпечення максимально можливого рівня індустріалізації електромонтажних робіт в майстернях електромонтажних заготівель.

Розподільна мережа для комплексно-механізованих ліній харчоконцентратного підприємства спроектована так, щоб ушкодження в мережі однієї з них не призводило до зникнення напруги на сусідніх лініях. Передбачено відкрите прокладення кабелів по конструкціях, що не згорають і стінах в лотках, коробах або на тросах.

У розподільній мережі до 1000 В з глухозаземленою нейтраллю джерела живлення основною мірою захисту від поразки електричним струмом у разі дотику до металевих конструкцій, що виявилися під напругою внаслідок ушкодження ізоляції занулене. Для цілей захисного заземлення захисту від блискавки і від накопичення статичних зарядів в якості заземлювачів використовується залізобетонні конструкції будівель і споруд.

Для електроосвітлення основних виробничих приміщень з малою щільністю робочих місць і малою точністю зорової роботи застосовано систему комбінованого освітлення, створюючи нормований рівень освітленості тільки в зонах розміщення робочих місць.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів в науково-дослідній лабораторії Д-205

Під час роботи над удосконаленням технології приготування картопляних чіпсів із псиліумом та клітковиною в учбово-дослідній лабораторії Д-205 кафедри ТЗПХіКВ можуть виникнути наступні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які наведені у табл 5.1.

Таблиця 5.1. Характеристика та нормовані значення небезпечних і шкідливих виробничих факторів

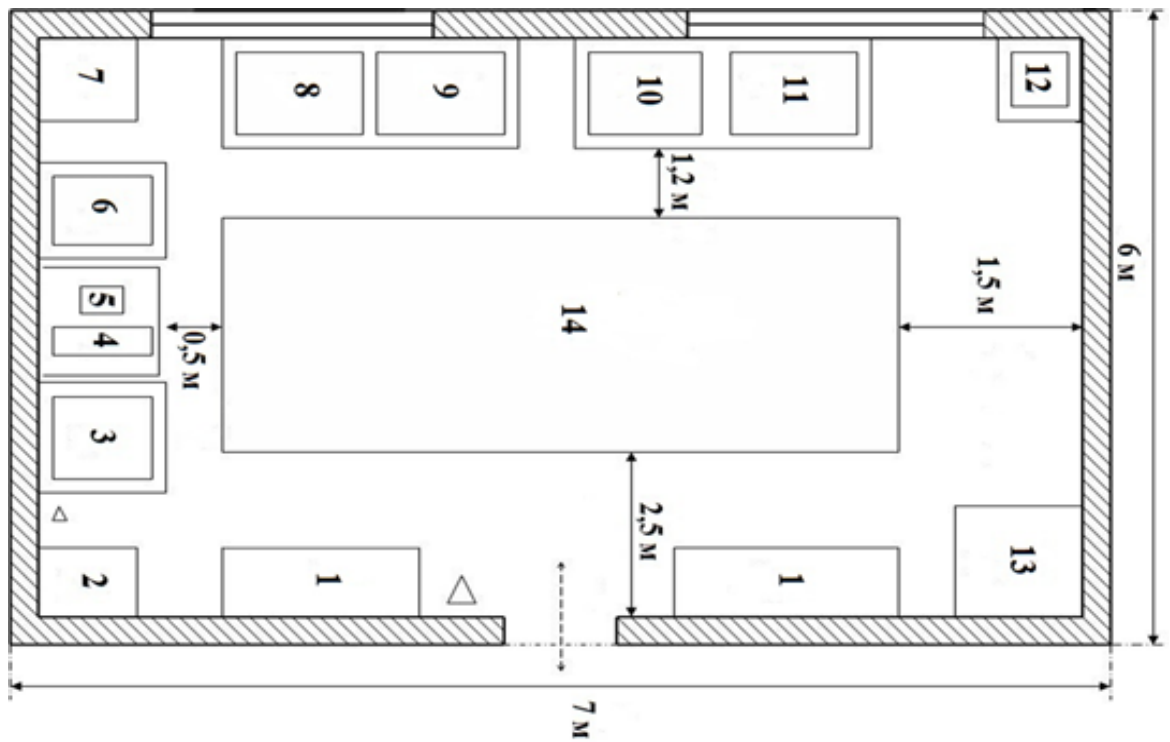
№ п/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Джерело або місце виникнення	Нормоване значення	Нормативний акт
1	2	3	4	5
Фізичні фактори				
1	Рухливі частини виробничого устаткування	Обертний механізм робочих органів у збивальній машині	—	ДНАОП 1.810-1.14-97
2	Вироби і матеріали, що пересуваються	Жестяні форми, скляний посуд	—	—
3	Підвищена запиленість повітря робочої зони	Протеїн	6 мг/м ³	СНиП 2.09.04-87
4	Підвищена температура поверхонь устаткування, матеріалів	Електрична піч, піч Чижової, електрична плита, чайник	45°C	ДНАОП 1.810-1.14-97
5	Підвищена температура повітря робочої зони	У зоні розташування електричної печі	15–24°C	ДСН 3.3.6.042-99
6	Підвищений рівень шуму на робочому місці	Збивальна машина	80дБА	ДНАОП 1.810-1.14-97
7	Знижена вологість повітря	У зоні розташування електричної печі	40 - 60 %	СНиП 2.09.04-87
8	Відсутність або недостатність природного світла	Лабораторія, виробничий процес	1,5	ДБН В2.5-28-2006.
9	Недостатня освітленість робочої зони	Лабораторія, виробничий процес	200-600лк	ДБН В2.5-28-2006.

Продовження 5.1

1	2	3	4	5
10	Підвищене значення напруги електричного ланцюга, замикання якого може відбутися через тіло людини	Електрична піч, рефрактометр	380В	ПУЕ 2009
		пенетрометр АП-4/1, піч Чижової, чайник, термостат.	220В	
11	Гострі крайки, задирки і шорсткість на поверхнях заготовель, інструментів і устаткування	Ніж	—	—
Хімічні фактори				
12	Токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, хімічні речовини, що можуть проникати до організму людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки	Використання індикаторів та NaOH, миючі засоби	—	—
Біологічні фактори				
13	Патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси і тощо) і продукти їхньої життєдіяльності	При порушенні санітарних норм	—	—
Психофізіологічні фактори				
14	Фізичні перевантаження (динамічні)	Лабораторія, виробничий процес	—	—
15	Емоційні перевантаження	Лабораторія, виробничий процес	—	—
16	Перенапруження аналізаторів слуху, зору, нюху	Лабораторія, виробничий процес	—	—

Розміщення виробничого устаткування і його обслуговування

Все лабораторне обладнання розташоване стаціонарно на столах з урахуванням умов його технічного обслуговування відповідно з вимогами технічних умов, правил та паспорту. Ширина проходів складає 0,5 - 2,5 м (рис. 12).



Робоча аудиторія Д – 205

Експлікація рис. 12:

1 – шафа лабораторна; 2 – мийка; 3 – піч електрична; 4 – прилад для вимірювання числа падіння; 5 – ваги електронні; 6 – збивальна машина; 7 – термостат; 8 – ексикатор; 9 – сушильна шафа; 10 – рефрактометр; 11 – збивальна машина; 12 – піч конструкції Чижової; 13 – холодильник; 14 – стіл лабораторний.

Умовні позначення:

Δ- вогнегасник переносний ВП – 2С;

Все обладнання забезпечене інструкціями, які розміщені біля відповідного обладнання.

Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря

Передбачені наступні заходи:

- раціональне розміщення обладнання (громіздке обладнання не розміщене біля вікон);
- раціональна теплова ізоляція обладнання (піч, термостат, електрична плитка, піч Чижової);

- раціональне опалення (кімната оснащена конверторними батареями під вікнами);
- раціональна вентиляція (природня);
- герметизація лабораторного обладнання (збивальна машина, піч)
- раціональний режим праці та відпочинку (не більше 8 годин з перервою на обід);
- графік прибирання (в кінці досліджень проводиться прибирання приміщення);
- засоби індивідуального захисту (халат, косинка, рукавички, взуття на гумовій підсошві).

Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

У лабораторії Д – 205 відсутні прилади, які є джерелом вібрації.

Для забезпечення нормуючих умов шуму передбачені організаційні та технічні заходи.

Основні організаційні заходи:

- експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;
- застосування засобів індивідуального захисту від шуму (бавовняні хустки);
- проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці та відпочинку).

Основні технічні заходи:

- використання шумоізоляторів для збивальної машини (гумовий килимок).

Забезпечення нормованих показників освітлення

Для забезпечення нормованого освітлення лабораторного приміщення передбачено природне, штучне і сумісне освітлення. Природне та штучне освітлення лабораторії відповідає вимогам ДБН В.2.5-28-2006.

Природне освітлення

Передбачено однобічне освітлення. Лабораторне обладнання не затуляє світлові пройми. Для зручності та безпеки обслуговування передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриттям стулок. КПО, ϵ_n , % – 1,5.

Штучне освітлення

В лабораторії використовують люмінесцентні лампи марки ЛОУ. Живлення світильників загального освітлення відбувається від мережі 220 В. Очищення віконних блоків та ламп проводять 3-4 рази на рік. Відсутнє евакуаційне та аварійне освітлення, так як робота проводиться в навчальній лабораторії.

Заходи і засоби захисту працюючих від ураження електричним струмом

За електробезпекою приміщення відноситься до категорії без підвищеної небезпеки.

Для захисту працюючих від ураження електричним струмом при пошкоджені ізоляції передбачені наступні засоби:

- недоступність струмоведучих частин шляхом ізоляції (прокладка проводів в середині стіни);
- захисне заземлення корпусів електрообладнання та елементів електроустановок, які можуть опинитися під напругою (збивальна машина, термостат, пенетрометр, електрична плитка, ваги, піч Чижової, холодильник);
- захисне відключення (кожна розетка вимикається);
- блокування, плакати, надписи, засоби індивідуального захисту (гумові рукавички, біля щитків та шаф розміщені діелектричні килимки);
- комплектні пристрої (електричні щити, електричні шафи), що призначені для робіт під напругою до 380 В,
- розподільчі улаштування мають чіткі написи, що вказують призначення окремих ланцюгів, панелей та напругу живлення.

Техніка безпеки при виконанні робіт в лабораторії

Всі дослідні роботи проводились в лабораторній аудиторії Д-205 на кафедрі ТЗПХіКВ.

Перед початком роботи на лабораторному обладнанні проводиться інструктаж з техніки безпеки та ознайомлення з його будовою та принципом дії.

Для забезпечення безпечних умов праці перед початком роботи необхідно:

- переконатися в наявності спеціалізованого одягу (халат, косинка, зручне взуття, рукавиці);
- перевірити наявність води у водопроводі;
- переконатися в наявності достатньої кількості сировини та необхідних інструментів;
- перевірити наявність напруги в електричній мережі;
- у випадку несправності обладнання чи появи будь – яких несправностей необхідно повідомити керівника роботи чи інших співробітників кафедри.

Для забезпечення безпечних умов праці під час роботи дотримуються наступних пунктів:

- всі роботи на електроприборах та обладнанні проводяться під наглядом керівника роботи чи співробітника кафедри;
- у випадку раптового відключення електроенергії від'єднують прилад чи пристрій, з яким проводилась робота, та інших споживачів електроенергії від мережі;
- при роботі з піччю Чижової зразки дослідних матеріалів виймають і ставлять до ексикатора;
- при роботі з пенетрометром виймають конус та вимикають;
- у випадку поломки обладнання чи відхилення його роботи від норм відключають пристрій і повідомляють співробітника, що відповідає за дану ділянку роботи.

Для забезпечення безпечних умов праці в лабораторії після роботи:

- відключають всі споживачі електричного струму від електричної мережі відповідно до вимог інструкції;
- ретельно вимивають водою робочі органи обладнання;
- відключають подачу води у водопроводі;
- прибирають робоче місце;

У випадку виявлення будь - яких несправностей у роботі обладнання сповіщають керівника роботи чи іншого співробітника кафедри.

Пожежна безпека

Приміщення лабораторії відноситься до категорії В за класифікацією приміщень з пожежовибухонебезпеки, за класом пожежо- та вибухонебезпечної зони за ПУЕ – П-Па.

Електрична мережа в лабораторному приміщенні захищена від короткого замикання та перевантажень.

Встановлено 2 порошкових вогнегасника ВП-5(П) один біля дверей, другий біля печі. Також ще є такий первинний засіб пожежогасіння – пісок, який знаходиться під мийкою.

Є внутрішня система пожежогасіння – від пожежних гідрантів, установлених на внутрішній мережі протипожежного водопостачання у коридорі по праву сторону за рухом до корпусу Б на відстані 5 м від виходу з приміщення лабораторії Д-205.

Є зовнішня система пожежогасіння, яка розміщена у внутрішньому дворі. Передбачено 6 водосховищ загальною місткістю 950 м³.

Шляхи евакуації

Плани евакуації вивішені на дверях лабораторії.

Евакуаційні шляхи співпадають з коридором корпусу Д, тому освітлення використовують звичайне, штучне (лампи люмінесцентні).

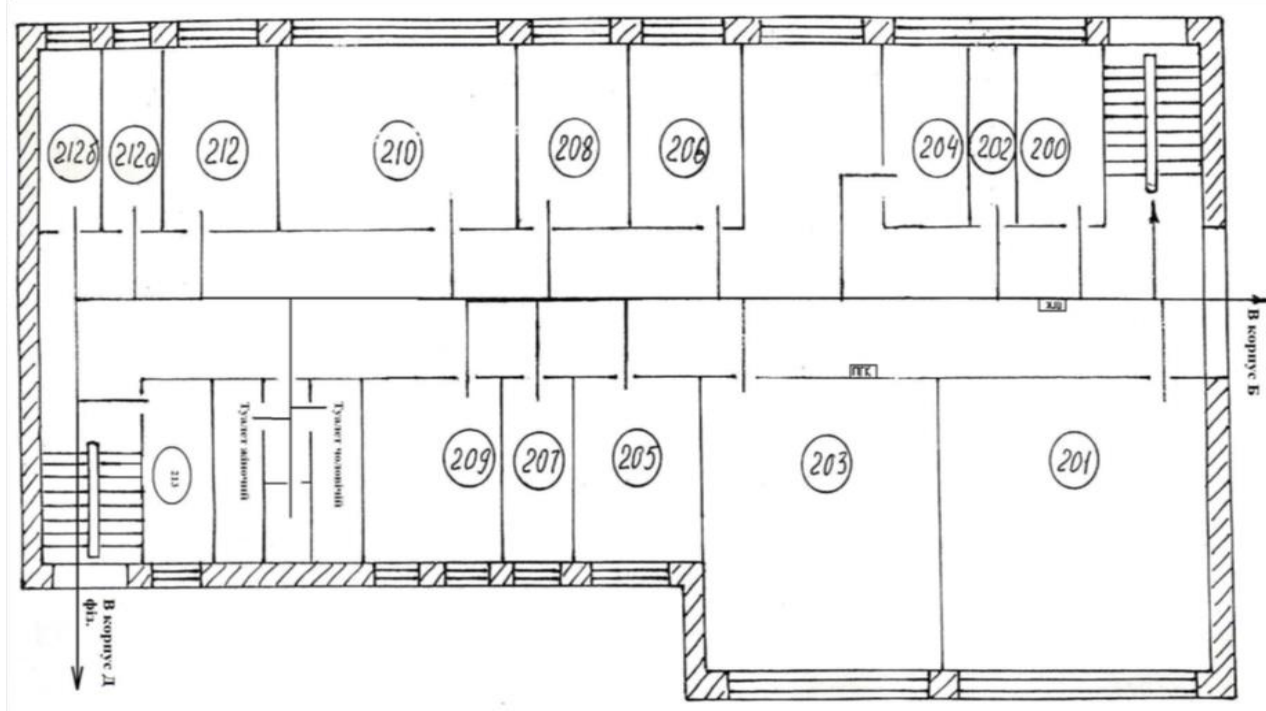
З лабораторії передбачені чотири шляхи евакуації:

- через другий поверх корпусу Дхім., другий поверх корпусу А та перший поверх корпусу А до головного виходу з будівлі головного корпусу;

- через другий поверх корпусу Б, другий поверх корпусу А та перший поверх корпусу А до головного виходу з будівлі головного корпусу;
- через сходи спускаємось у підвал корпусу Дхім., виходимо з нього;
- через другий поверх корпусу Б, корпусу Г через сходи та в перший поверх корпусу В до виходу з корпусу.

У кожному корпусі є внутрішні великі сходи, які забезпечують евакуацію людей на вулицю. План евакуації вивішені на внутрішній стороні дверей лабораторії та в коридорі по праву сторону за рухом до корпусу Б на відстані 25 м від виходу з приміщення лабораторії Д-205.

План евакуації з лабораторії приведено на рис. 13.



План евакуації з науково–дослідної лабораторії кафедри ТЗПХіКВ

РОЗДІЛ 6.ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ПОКАЗНИКИ

6.1. Визначення інноваційного бюджету і інвестицій у виробництво

Розмір інвестицій розраховується по формулі:

$$I = I_{\text{ін}} + I_{\text{пр}}$$

де: $I_{\text{ін}}$ – інноваційний бюджет;

$I_{\text{пр}}$ – інвестиції в виробництво для впровадження результатів НДР..

Визначаємо затрати інноваційного бюджету - $I_{\text{ін}}$

$$I_{\text{ін}} = V_{\text{кон}} + C_{\text{ндр}} + V_{\text{екс}} + V_{\text{серт}} + V_{\text{пат}}$$

де: $V_{\text{кон}}$ – затрати на формування концепції (30% від $C_{\text{ндр}}$);

$C_{\text{ндр}}$ – ціна НДР;

$V_{\text{екс}}$ – затрати на експериментальне дослідження (50% від $C_{\text{ндр}}$);

$V_{\text{сер}}$ – затрати на сертифікацію продукції (20% від $C_{\text{ндр}}$);

$V_{\text{пат}}$ – затрати на патентування (10% від $C_{\text{ндр}}$).

Основою інноваційного бюджету являється $C_{\text{ндр}}$

Ціну НДР визначаємо по формулі:

$$C_{\text{ндр}} = V_{\text{ндр}} + П + ПДВ$$

де: $V_{\text{ндр}}$ – затрати на проведення НДР;

П – прибуток від НДР;

ПДВ – податок на добавлену вартість.

$V_{\text{ндр}}$ визначаємо на основі затрат на проведення НДР, який складається із наступних статтів: матеріали, пальне і енергія, заробітна плата (основна і додаткова), відрахування на соціальні заходи, амортизаційні відрахування, інші і накладні витрати.

Витрати на сировину

Витрати на сировину визначаємо виходячи із рецептури і зводимо у таблицю 6.1

Таблиця 6.1 – Розрахунок вартості сировини

Вид сировини	Всього витрата, кг	Ціна за кг, грн	Загальна вартість, грн
Сухе картопляне пюре	6,12	178	1089,36
Крохмаль картопляний	1,3	59	76,7
Сіль	0,194	20	3,88
Клітковина	0,68	127	86,36
Цибуля сушена	0,14	250	35
Всього	-	-	1291,3

Для визначення витрат на сировину враховуються затрати на допоміжні матеріали і вартість канцелярських товарів.

Затрати на допоміжні матеріали:

- ✓ Газетний папір – 15 грн.;
- ✓ Пергамент – 90 грн.;
- ✓ Парафін – 10 грн.;
- ✓ Ксерокопія-20 грн.

Загальні затрати на сировину і доп. матеріали для проведення дослідів:

$$V_{\text{заг}} = 1291,3 + 15,0 + 90,0 + 10,0 + 20,0 = 1\,426,3 \text{ грн.}$$

Затрати на електроенергію:

Затрати на електроенергію розраховуються за формулою:

$$V_{\text{ел}} = \sum (\tau \cdot \eta) \cdot T$$

де τ – кількість годин роботи приладу, год;

η – паспортна потужність електродвигуна приладу, кВт;

T – тариф на електроенергію (1,68) грн/кВт·год.

Таблиця 6.2 – Затрати на електроенергію

Найменування обладнання	Потужність електродвигуна	Час експлуатації, год.	Витрата електроенергії, кВт·год
Електронні ваги	0,6	5	3
Піч Чижової	1,0	3,3	3,3
Електрична плита	1,5	0,5	0,75
Змішувач	0,2	1	0,2
Центрифуга	0,5	0,5	0,25
Всього			7,5

$$V_{\text{ел}} = 10,56 \cdot 1,68 = 12,6 \text{ грн}$$

Затрати на заробітну плату

Ці затрати складають усі заробітні плати учасників НДР-керівника по технології, керівника по економічній частині, спеціаліста та лаборанта.

Розрахунки вносять в таблицю 6.3

Таблиця 6.3 – Розрахунок оплати праці усіх учасників НДР.

Учасники НДР	Місячний оклад	Трудоємність проведених робіт, міс	Оплата праці за НДР, грн
Студент-дослідник	4000	1,25 (60%)	3000,0
Науковий керівник з технічної кафедри	8500	1,25 (40%)	4250,0
Науковий керівник з економічної кафедри	8500	1,25 (5%)	531,0
Лаборант	4000	1,25 (5%)	250,0
Всього			8031
Єдиний соціальний внесок(22%)			1767
Всього: зарплата з відрахуванням			9798

Амортизаційні відрахування

Обладнанням користуються в академії на протязі 1,25 місяців, в перерахунку на цілодобову роботу. Норма амортизації складає 20% (в перерахунку 2% ($20 * 1,25/12$)) від балансової вартості працюючих технологічних машин і механізмів і 40% (в перерахунку - 4% ($40 * 1,25/12$)) від балансової вартості електронних установок и 60% (в перерахунку 6,25% ($60 * 1,25/12$)) від балансової вартості комп'ютера

Оскільки лабораторним обладнанням користуємося тільки 1,25 місяця, приймаємо норму амортизації зменшену в 9,6 раз.

Спираючись на ці дані, було встановлено норми амортизаційних відрахувань, що занесені в табл. 6.4.

Результати амортизаційних відрахувань приведено в таблиці 3.4.

Таблиця 6.4. – Витрати на амортизацію обладнання

Найменування обладнання	Балансова вартість, грн	Норма відрахувань, %	Амортизаційні відрахування, грн
Лабораторний стіл	700,0	2	14,0
Електронні ваги	2500,0	4	100,0
Піч Чижової	1800,0	2	36,0
Електрична плита	300,0	2	6,0
Змішувач	1800,0	2	36,0
Центрифуга	2500,0	4	100,0
Комп'ютер	12000	6,25	750
Всього			1042

Загальна використовувана площа лабораторії складає 12 м². Ціна 1 м² площі приміщення складає 11500 грн, тому загальна вартість лабораторії: 138 000 грн (12·11500=138000).

Норма амортизації приміщення – 5%.

Амортизаційні відрахування за 1,25 місяці:

$$V_{\text{ам.пр.}} = 138000 \cdot (1,25/12) \cdot 0,05 = 718,75 \text{ грн.}$$

Загальні амортизаційні відрахування обладнання і приміщення:

$$V_{\text{ам}} = 1042 + 718,75 = 1760 \text{ грн.}$$

Інші витрати

Інші витрати складають 10% від суми представлених вище витрат:

$$V_{\text{ін}} = 0,1 \cdot (1\,426,3 + 12,6 + 9798 + 9986,4 + 1760) = 2298,33 \text{ грн.}$$

Накладні витрати складають 20% від суми витрати за статтями 1-6:

$$V_{\text{накл}} = 0,2 \cdot (1\,426,3 + 12,6 + 9798 + 9986,4 + 1760) = 4596,66 \text{ грн.}$$

Таблиця 6.5 – Витрати на проведення НДР

№ п/п	Найменування статтів	Сума затрат, грн
1	Сировина	1291,3
2	Матеріали	135,0
3	Паливо та енергія	12,6
4	Заробітна плата (основна і додаткова)	8031,0
5	Відрахування на соціальні заходи	1767
6	Амортизаційні відрахування	1760
7	Інші затрати	2298,33
8	Накладні затрати	4596,66
	Всього	19891,9

Ціна НДР складає:

$$C_{\text{ндр}} = V_{\text{ндр}} + \Pi + \text{ПДВ}$$

$$\Pi = V_{\text{ндр}} \cdot 0,2 = 19891,9 \cdot 0,2 = 3\,978,38 \text{ грн.}$$

$$\text{ПДВ} = (V_{\text{ндр}} + \Pi) \cdot 0,2 = (19891,9 + 3\,978,38) \cdot 0,2 = 4774,056 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{ндр}} = 19891,9 + 3\,978,38 + 4774,056 = 28644 \text{ грн} = 29,0 \text{ тис. грн.}$$

Інноваційний бюджет:

$$I_{\text{ін}} = V_{\text{кон}} + C_{\text{ндр}} + V_{\text{екс}} + V_{\text{сер}} + V_{\text{пат}}$$

де $V_{\text{кон}}$ – затрати на формування концепції (30% від $C_{\text{ндр}}$);

$C_{\text{ндр}}$ – ціна НДР;

$V_{\text{екс}}$ – затрати на експериментальне дослідження (50% від $C_{\text{ндр}}$);

$V_{\text{сер}}$ – затрати на сертифікацію продукції (20% від $C_{\text{ндр}}$);

$V_{\text{пат}}$ – затрати на патентування (10% від $C_{\text{ндр}}$).

$$I_{\text{ін}} = 8,6 + 29,0 + 4,3 + 5,8 + 2,9 = 50,6 \text{ тис. грн}$$

Визначення інвестицій для впровадження у виробництво:

Інвестиції для впровадження у виробництво результатів НДР:

$$I_{\text{пр}} = I_{\text{овф}} + I_{\text{ок}} + I_{\text{рек}}$$

Де $I_{\text{овф}}$ - інвестиції в основні виробничі фонди;

$I_{\text{ок}}$ – додаткова сума оборотних коштів, необхідних виробництву у зв'язку з впровадженням результатів НДР;

$I_{\text{рек}}$ – інвестицій на рекламу.

$$I_{\text{овф}} = I_{\text{буд}} + I_{\text{об}}$$

де $I_{\text{буд}}$ – інвестиції в будівництво ($I_{\text{буд}} = 0$);

$I_{\text{об}}$ – інвестиції в обладнання.

Оскільки передбачено тільки установку обладнання, тоді інвестиції і обладнання будуть дорівнювати затратам на купівлю нового обладнання:

$$I_{\text{об}} = V_{\text{п.об}}$$

Витрати на купівлю обладнання:

$$V_{\text{п.об}} = 4,98 \text{ тис грн}$$

$I_{\text{ок}}$ – інвестиції в оборотні кошти, 5% от ДРП:

$$I_{\text{ок}} = 0,05 \cdot \text{ДРП} = 0,05 \cdot 893,332 = 44,66 \text{ тис. грн.}$$

$I_{\text{рек}}$ – витрати на рекламу, 2% от ДРП:

$$I_{\text{рек}} = 0,02 \cdot \text{ДРП} = 0,02 \cdot 893,332 = 17,86 \text{ тис. грн.}$$

Інвестиції у виробництво:

$$I_{\text{пр}} = I_{\text{овф}} + I_{\text{ок}} + I_{\text{рек}} = 4,98 + 44,66 + 17,86 = 67,5 \text{ тис. грн.}$$

Інноваційний бюджет:

$$I = I_{\text{ін}} + I_{\text{пр}} = 50,6 + 67,5 = 118,1 \text{ тис.грн}$$

Індекс дохідності (ІД) – це показник рентабельності, який розраховують на основі моделі:

$$ІД = \frac{\sum_{t=1}^n ЧГП_t}{ІК}$$
$$ІД = \frac{127,38}{118,1} = 1,07$$

З формули випливає, що індекс дохідності є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій.

Проект приймається, якщо індекс дохідності перевищує 1.

Порівняємо суму інвестицій на проведення НДР і впровадження результатів у підприємстві (І) з прибутком (П)

$$I / П = 118,1 / 127,38 = 0,92$$

Виходячи з отриманих даних, можемо зробити висновок, що термін окупності до 1 року. НДР є вигідним проектом

Висновок

Показники свідчать про високу ефективність запропонованого проекту, а саме:

– випуск продукції в натуральному вимірі планується збільшити на 2т, при цьому приріст реалізованої продукції становитиме 893,332 тис. грн., а додатковий прибуток за рахунок збільшення об'ємів реалізації продукту, та перетворення його в продукт функціонального призначення і охоплення споживачів, що потребують дієтичного харчування, становитиме 127,38тис. грн.;

– при інвестиціях розміром 118,1тис.грн., строк їх окупності становитиме 11 міс., індекс доходності – 1,07.

Таким чином, слід відзначити високу ефективність проекту і доцільність його практичної реалізації на підприємстві

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Дані розрахунків свідчать про позитивні показники техніко-економічної діяльності на харчоконцентратному підприємстві «ENNI FOODS» після його оснащення сучасним обладнанням.

У даній кваліфікаційній роботі було обґрунтовано асортимент харчоконцентратних виробів, здійснений продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів, розрахунок витрат допоміжних матеріалів і тари, розрахунок складів для зберігання тари, матеріалів, готової продукції і сировини, розрахунок і підбір обладнання.

У кваліфікаційній роботі були запропоновані технологічні лінії виробництва формованих картопляних чіпсів, чіпсів «Одеських» з псиліумом та чіпсів «Одеських» із клітковиною.

Проектом передбачені заходи з охорони праці та навколишнього середовища, з техніки безпеки і пожежної безпеки і заходів для їх попередження.

На основі проведених розрахунків техніко-економічних показників можна зробити висновок, що впровадження технологій виробництва картоплепродуктів із використанням добавок рослинного походження, а саме формованих картопляних чіпсів, чіпсів «Одеських» з псиліумом та чіпсів «Одеських» із клітковиною на харчоконцентратному підприємстві в «ENNI FOODS» економічно вигідне та доцільне, оскільки термін окупності складає 11 місяців.

Перелік джерел посилання

1. Євсейцева О.С. Аналіз ринку снекової продукції України / О. С. Євсейцева, А. В. Ющенко // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. – 2021. – № 6. – С. 357-362.
2. Чукурна О. П., Чмир В. О., Егорова К. П. Вплив маркетингових досліджень споживачів снеків на цінове позиціонування // Молодий вчений. – 2019. – №. 4. – С. 780-784.
3. Ракша-Слюсарева Е.А. Стан та перспективи розвитку ринку снеків в Україні / Е. А. Ракша-Слюсарева, Н. А. Попова // Наука і освіта: новий час. – 2019.– С. 848-850
4. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
5. Шульга А. В. Інноваційні органічні снеки на ринку України та Європи. / А. В. Шульга, И. Н. Зинченко, Н. А. Фалендыш // The 13th International scientific and practical conference “Perspectives of world science and education” CPN Publishing Group – Osaka, Japan, 2020. – P. 246-250
6. Goyal B. Manufacturing of Potato Chips and its Quality Improvement / B. Goyal, P. Goyal // Journal of Food J Processing & Technology – 2018. – Vol. 9.(12). – P. 386-388.
7. ДСТУ 4608:2006. Чіпси і снеки картопляні. Загальні технічні вимоги. [Чинний від 2007-09-14]. Київ: Держспоживстандарт України. – 2007. – 14 с.
8. Ромашко А. Є. и др. Інноваційні та перспективні технології у виробництві картопляних чіпсів. – 2020.
9. Сідакова О. В. Біохімічна характеристика нових сортів картоплі / О. С. Сідакова // Картоплярство: міжвід. темат. наук. зб. – К.: Аграрна наука. –2019. – С. 24-28

10. Bawa A. S. Snack food. Strange on the Market / A.S. Bawa, J.S. Sidhu // Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (Second Edition) – 2003. – P. 5322-5332

11. Ємельянов Д. О. Розробка технології необсмажених картопляних чіпсів з додаванням лактулози // IX Всеукраїнської науково-технічної конференції магістрантів і студентів за підсумками наукових досліджень 2021 року факультет агротехнологій та екології. – с. 106.

12. Ємельянов Д.О., Григоренко О.В. Розробка технології картопляних харчоконцентратів. Матеріали VIII Всеукраїнської науково-технічної конференції магістрантів і студентів ТДАТУ імені Дмитра Моторного 01-18 листопада 2020 р. Факультет агротехнологій та екології. – Мелітополь: ТДАТУ, 2020. – С. 78.

13. Akeley, R.V. The inheritance of dry matter content in potatoes. Am. Potato J., 2011. Vol. 31. №7. P. 328-330.

14. Кюрчева Л.М., Григоренко О.В., Кюрчев С.В. Технологія переробки та зберігання сільськогосподарської продукції: Навч. посібник для самостійної роботи студентів. Мелітополь: Видавничий буд. Мелітопольської міської друкарні. 2013. 152 с.

15. Стручаев Н.И., Григоренко Е.В., Загорко Н.П.

Вісник Українського відділення

Міжнародної академії аграрної освіти: збірник наукових праць. Вип. 4.

Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. С. 248260.

16. Лямець В. Є. Оцінка чіпсів різного походження за показниками якості та безпеки в умовах Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів агропромислового комплексу Дніпровського державного аграрно-економічного університету./Дніпровський ДАЕУ – 2021.

17. Schouten M. A. et al. Effect of innovative pre-treatments on the mitigation of acrylamide formation in potato chips //Innovative Food Science & Emerging Technologies. – 2020. – Т. 64. – С. 102397.
18. Ковтун, А., Ковбаса, В., & Пічкур, В. //Дослідження впливу сировини рослинного походження на якість формованих чіпсів// Продовольчі ресурси-2018.- 6(10), 142-149.
19. Bretin A. et al. Psyllium fiber protects against colitis via activation of bile acid sensor farnesoid X receptor //Cellular and Molecular Gastroenterology and Hepatology. – 2023. – Т. 15. – №. 6. – С. 1421-1442.
20. Zhang J. et al. Advance in Cordyceps militaris (Linn) Link polysaccharides: Isolation, structure, and bioactivities: A review //International journal of biological macromolecules. – 2019. – Т. 132. – С. 906-914.
21. Zhang J. et al. The synergistic trigger of the reductive dissolution of Schwertmannite-As (III) and the release of arsenic from citric acid and UV irradiation //Chemical Geology. – 2019. – Т. 520. – С. 11-20.
22. Zhang J. et al. Review of isolation, structural properties, chain conformation, and bioactivities of psyllium polysaccharides //International journal of biological macromolecules. – 2019. – Т. 139. – С. 409-420.
23. Franco E. A. N. et al. Psyllium (Plantago ovata Forsk): From evidence of health benefits to its food application //Trends in Food Science & Technology. – 2020. – Т. 96. – С. 166-175.
24. Jane M., McKay J., Pal S. Effects of daily consumption of psyllium, oat bran and polyGlycoPlex on obesity-related disease risk factors: A critical review //Nutrition. – 2019. – Т. 57. – С. 84-91.
25. Fratelli C. et al. Psyllium improves the quality and shelf life of gluten-free bread //Foods. – 2021. – Т. 10. – №. 5. – С. 954.

26. F. Petermann-Rocha, S. Yang, S. R. Gray, J. P. Pell, C. Celis-Morales and F. K. Ho, Sarcopenic obesity and its association with respiratory disease incidence and mortality, *Clin. Nutr.*, 2020, 39, 3461–3466
27. T. Kawada, Metabolically healthy obesity and cardiovascular events: A risk of obesity, *Diabetes, Obes. Metab.*, 2022, 24, 763
28. X. G. Lei, J. Q. Ruan, C. Lai, Z. Sun and X. Yang, Efficacy and Safety of Phentermine/Topiramate in Adults with Overweight or Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis, *Obesity*, 2021, 29, 985–994
29. C. R. Rivers and M. A. Kantor, Psyllium husk intake and risk of type 2 diabetes: an evidence-based scientific and regulatory review of a qualified health claim conducted by the US Food and Drug Administration, *Nutr. Rev.*, 2020, 78, 787–797
30. Deng Z. et al. The different effects of psyllium husk and orlistat on weight control, the amelioration of hypercholesterolemia and non-alcohol fatty liver disease in obese mice induced by a high-fat diet // *Food & Function*. – 2022. – Т. 13. – №. 17. – С. 8829-8849.
31. Кобаса І. М. Технологія дієтичної добавки на основі гречаної лузги «клітковина гречана». – 2022.
32. Мороз Д. О., Петрина А. Б. 20. Роль харчових волокону харчуванні населення // X Міжнародна науково-технічна конференція – С. 181.
33. Штонда О. А., Куценко Ю. Б. Рослинна клітковина з пектином гарбуза у технології сосисок // *Науковий погляд у майбутнє*. – 2016. – Т. 3. – №. 4. – С. 27
34. Ключка, Д. С. "Дослідження процесів набрякання харчових волокон." (2021).
35. Тихонова, Д. Є., and Н. А. Махортова. "Функціонально-технологічні властивості препаратів клітковини." // *Науковий погляд у майбутнє* (2021).

36. Гончаренко, Т. Ю.; Слободянюк, М. О. Використання клітковини у виробництві напівфабрикатів. 2018.
37. Шидакова-Каменюка, О. Г.; Рогова, А. Л.; Місюля, І. А. Вплив дієтичної добавки " клітковина ядер волоського горіха" на якість цукрового печива. 2019.
38. Москалець, Д. П. "Використання клітковини насіння гарбуза в рецептурному складі пісочного печива." // Науковий погляд у майбутнє (2021).
39. Моделювання і оптимізація процесу виробництва формованих картопляних чіпсів / А. В. Ковтун, В. М. Ковбаса, О. Л. Сєдих // SWord. – 2019. – Вип. 8 (3). – С. 31–38.
40. Ковтун, А. В. Сухі картопляні продукти / А. В. Ковтун, В. М. Ковбаса / Нові ідеї в харчовій науці - нові продукти харчовій промисловості : міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю Національного університету харчових технологій, 13-17 жовтня 2019 р. – К. : НУХТ, 2019. – С. 90.
41. Дослідження вмісту вологи в формованих картопляних чіпсах / А. В. Ковтун, В. М. Ковбаса, О. В. Балдинюк, К. Солошенко, В. Солошенко // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2019. – Т. 25, № 5. – С. 240–248.
42. Methorst, Joel, et al. "The importance of species diversity for human well-being in Europe." *Ecological Economics* 181 (2021): 106917.
43. Błaszczuk, Natalia, Angelina Rosiak, and Joanna Kałużna-Czaplińska. "The potential role of cinnamon in human health." *Forests* 12.5 (2021): 648.
44. Реалії та перспективи розвитку індустрії гостинності в умовах інтеграційних процесів: тези доповідей VI Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Мукачево: РВВ МДУ, 2023.- 77 с.

	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Приміт ка
	1		Бункер	1	
	2		Просіювач	1	
	3		Накопичувальні ємності	1	
	4		Ємність з ситом	1	
	5		Магнітне загородження	1	
	6	ХБУ-26	Витратна ємність	1	
	7	8-М	Молоткова дробарка	1	
	8		Калорифер	1	
	9		Фільтр	1	
	10		Розпушувач	1	
	11	ПС-15	Змішувач-живильник	1	
	12		Труба	1	
	13		Кишеня змішувача	1	
	14		Аероциклон	2	
	15		Шлюзові затвори	1	
	16		Бурат	1	
	17		Збірний шнек	1	
	18		Скубери	1	
	19	ПЛКК-4	Приймальний бункер	1	
	20		Камнеуловлювач	1	
	21		Вібраційна мийна машина	1	
	22		Карборундова картопличистка	1	
	23		Ротаційний сульфитатор	1	
	24		Стрічковий конвеєр	1	

КРМ.ТЗПХіКВ.1.824-03.1.1

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				
Студент		Раснюк В.С.				Специфікація обладнання	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт.		Голстих В.Ю.						1	4
Н.контр.		Голстих В.Ю.					ОНТУ 2023		
Керівник		Голстих В.Ю.					Каф. ТЗПХ і КВ		
Зав. Каф.		Жигунов О.Д.					Група ТХП-61		

	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
	25		Накопичувальний збірник	1	
	26		Картоплерізка	1	
	27	ПЛКК-4	Мийно-струшувальна машина	1	
	28		Бланшувач	1	
	29		Водний охолоджувач	5	
	30		Дзига	1	
	31	ПЛКК-4	Двухвальцова сушарка	1	
	32		Гранулятор	1	
	33	ВІС-42Д	Блок шахтної сушарки	1	
	34	ВІС-42Д	Шахтна сушарка	1	
	35		Просіювач	1	
	36		Приймальний стіл	2	
	37		Стрічковий транспортер	2	
	38		Пересувний бункер	2	
	39		Ваги	2	
	40		Місильна машина	2	
	41		Бункер для сухої сировини	2	
	42		Бак для води	2	
	43		Бункер для картопляного пюре та крохмалю	2	
	44		Пульт управління	2	
	45		Формувач	2	
	46		Ванна	2	
	47	Ш12-АОП	Формуючий пристрій	2	
	48		Конвеєр	1	
	49	ШБ-2П	Тунельна електрична піч	2	
	50		Конвеєр	2	
	51	АП-2БМ	Фасувально-пакувальний автомат	1	
	52		Рахувальний пристрій	1	
					Арк.
КРМ.ТЗПХіКВ.1.824-03.1.1					2
Зм.	Кільк.	Арж.	№ док.	Підпис	Дата

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ



ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ
МОЛОДИХ УЧЕНИХ,
АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ

Одеса 2023

З М І С Т

РОЗДІЛ 1 – АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЗБЕРІГАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА, ОВОЧІВ ТА ФРУКТІВ

ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЦІЛЬНОЗМЕЛЕНОГО БОРОШНА	
Драгуш О.В.	4
ОЦІНКА КРУПНОСТІ ТА ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ ЗЕРНА ТА БОРОШНА	
Бельцова Я.С.	5
УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗЕРНА ТА БОРОШНА	
Ковальчук А.О.	7
РЕГУЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВОДИ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ КЛЕЙКОВИНИ	
Ємельянова О.В.	9
ПОНЯТТЯ «ЦІЛЬНОЗЕРНОВЕ БОРОШНО»	
Громова Т.А.	11
ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТІВ БОБОВИХ КУЛЬТУР В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБІВ ЗБИВНОЇ СТРУКТУРИ	
Лохманчук Ю.С.	13
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДОБАВОК РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КАРТОПЛЕПРОДУКТІВ	
Раснюк В.С.	15
БОРОШНЯНІ КОМПОЗИЦІЇ З НУТОМ	
Буценко І.І.	18
RESEARCH OF THE DRYING PROCESS AND QUALITY OF WHEAT GRAIN	
Pashchenko T.M.	20
ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ВИДІВ БОРОШНА ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ	
Місюра М.С.	21
RESEARCH OF BISCUIT SEMI-FINISHED PRODUCTS WITH THE ADDITION OF NON-NARCOTIC HEMP FLOUR	
Asafova Nadiia	23
NAKED OATS – THE BEST CROP FOR CEREAL PRODUCTION	
Коцюк Ангеліна	24
ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗЕРНА ГРЕЧКИ	
Голубкова А.С.	27
ФУНКЦІОНАЛЬНА СИРОВИНА ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ	
Почтар А.О.	29
ВИКОРИСТАННЯ ЦУКРОЗАМІННИКІВ У ПРИГОТУВАННІ ДІЄТИЧНИХ ФРУКТОВИХ НАЧИНОК	
Дяченко О.О.	30
АНАЛІЗ ЛІКУВАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕКСТРАКТІВ В РЕЦЕПТУРІ ВЕРМУТІВ	
Вислоух А.А.	31
ТРЕНДИ У ФОРМУВАННІ ФЛЕЙВОРУ СУХИХ ШАМΠΑНІЗОВАНИХ СИДРІВ, ВИРОБЛЕНИХ В УМОВАХ ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ	
Лосєв І.Ю.	34
	384

Таким чином, для забезпечення потреб людей із різними поглядами на продукти, які вживаються та відповідності концепції здорового харчування, яка акцентована на натуральність і безпечність їжі, застосування високобілкових рослинних продуктів, як заміників традиційного тваринного білку є перспективним напрямом у розвитку харчової промисловості та сприяє збільшенню ринку споживачів.

Науковий керівник – канд. техн. наук, доцент ОНТУ Котузаки О.М.

Література

1. Stasiak, J.; Stasiak, D.M.; Libera, J. The Potential of Aquafaba as a Structure-Shaping Additive in Plant-Derived Food Technology. *Appl. Sci.* 2023, 13, 4122. <https://doi.org/10.3390/app13074122>
2. Damian, J.; Huo, S.; Serventi, L. Phytochemical content and emulsifying ability of pulses cooking water. *Eur. Food Res. Technol.* 2018, 244, 1647–1655.
3. Пахольченко А.А., Ковбаса А.В., Кохан О.О. Розробка збивних та молочних цукерок для ваганів. Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі матеріали ІХ Всеукр. наук.-практ. конф., м. Київ, 19 - 20 травня 2020 р. , Київ. 2020. С.195-196.
4. Aslan, M.; Ertaş, N. Possibility of using ‘chickpea aquafaba’ as egg replacer in traditional cake formulation. *Harran Tarım Gıda Bilim. Derg.* 2020, 24, 1–8.
5. Fuentes Choya, P.; Combarros-Fuertes, P.; Abarquero Camino, D.; Renes Bañuelos, E.; Prieto Gutiérrez, B.; Tornadizo Rodríguez, M.E.; Fresno Baro, J.M. Study of the Technological Properties of Pedrosillano Chickpea Aquafaba and Its Application in the Production of Egg-Free Baked Meringues. *Foods* 2023, 12, 902. <https://doi.org/10.3390/foods12040902>
6. Pauline Godoi Silva, Daneysa Lahis Kalschne, Diogo Salvati, Evandro Bona, Angela Claudia Rodrigues Aquafaba powder, lentil protein and citric acid as egg replacer in gluten-free cake: A model approach, *Applied Food Research*, Volume 2, Issue 2, 2022, 100188, ISSN 2772-5022, <https://doi.org/10.1016/j.afres.2022.100188>.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ДОБАВОК РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КАРТОПЛЕПРОДУКТІВ

Раснюк В.С., студент СВО «Магістр» ф-ту ТЗ і ЗБ
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

На сьогодні, через потребу споживачів у скороченні часу на приготування їжі, харчоконцентрати, а саме снеки, це велика та важлива частина раціону людей. Урбанізація, зміна смакових уподобань молодого покоління та великий ринок альтернатив звичайним продуктам призводить до збільшення попиту на снеки, що містять у собі всі компоненти збалансованого перекусу, а саме білки, вуглеводи, жири, волокна та мікронутрієнти. До таких снеків відносяться картоплепродукти [1].

В Україні картопля – один із основних продуктів харчування та кормових культур. В складі картоплі суха речовина займає 25 %, у тому числі 12-22 % крохмалю, 1,4-3 % білка і 0,8-1 % зольних речовин. За біологічною цінністю білки картоплі переважають білки багатьох злакових культур і мало в чому поступаються тваринним білкам. Також вона має великий вміст клітковини, геміцелюлози та пектину, таких вітамінів як: С, В (В₁, В₂, В₆), РР, К і каротиноїди. Із мінеральних речовин у картоплі міститься калій, фосфор і залізо.

Для повнішого використання урожаю та розширення ринку картоплю активно переробляють на картоплепродукти. Параметри, що враховуються при виборі картоплі для

переробки: консистенція, кількість і глибина вічок, вміст сухих речовин, вміст крохмалю, вміст редукувальних цукрів, питома вага бульб, а в ряді випадків і їх форма, чистота сорту картоплі.

Сорти для промислової переробки на харчові цілі повинні містити не менш ніж 22 % сухих речовин, не більш ніж 0,4 % редукувальних цукрів, так як редукувальні цукри в бульбах обумовлюють потемніння м'якоті під час смаження або високотемпературного сушіння. Бульби повинні мати білу або світло-кремову м'якоть, що не темніє, і давати невеликі відходи при очищенні. На переробку допускаються цілі, сухі, незабруднені, непророслі, не зелені, без тріщин, однорідні за формою та забарвленням бульби. Вміст крохмалю в них повинен бути середнім [2].

Продукти промислової переробки картоплі мають ряд переваг у порівнянні зі свіжою:

- Тривалий строк зберігання (сушені);
- Висока збереженість вихідних речовин (заморожені);
- Висока поживність за рахунок введення різних харчових і смакових добавок;
- Транспортабельність.

Асортимент картоплепродуктів, що виробляються на даний час, постійно розширюється, їх можна умовно поділити на наступні групи:

- Швидкозаморожені – гарнірна картопля, палички, биточки та котлети картопляні;
- Сушені – сушена картопля, сухе картопляне пюре у вигляді крупки, пластівців і гранул;
- Крекери та снеки картопляні (напівфабрикат);
- Обсмажені – хрустка картопля, чіпси, палички;
- Концентрати (сухі суміші) для приготування картопляних оладок, галушок, пиріжків, суфле, галушок та ін.

Метою наших досліджень є визначення доцільності використання добавок рослинного походження – клітковини та псиліуму в технології формованих картопляних чіпсів та додавання прянощів і спецій для надання їм антиоксидантних властивостей. Для покращення поживних властивостей продукту та зменшення негативного впливу під час обсмажування чіпсів у фритюрі ми застосовуємо такий спосіб приготування як висушування при високій температурі.

На сьогодні в Україні показники якості та безпеки чіпсів регламентуються вимогами національного стандарту ДСТУ 4608:2006 «Чіпси і снеки картопляні. Загальні технічні умови» [3].

Питання підвищення харчової цінності вже було розглянуто багатьма дослідниками, наприклад у статті з наукового журналу ІПР наведені дослідження, що аналізують вплив нетрадиційної рослинної сировини з високим вмістом харчових волокон на процес виготовлення та органолептичні показники картопляних чіпсів. Автори обговорюють проблему споживання молодим населенням чіпсів з високою калорійністю та низькою харчовою цінністю та пропонують альтернативне рішення – збагачення формованих чіпсів висівками різних рослин, таких як жито, ячмінь, гарбузове насіння, а також кріопорошками броколі та червоного буряка. Автори зробили висновок про можливість використання досліджуваної рослинної сировини для збільшення харчової цінності формованих чіпсів [4].

В наших дослідженнях найважливішим критерієм при виборі застосовуваних рослинних добавок був вміст харчових волокон у 100 г продукту. Так, вчені з Університету Джорджії (University of Georgia) завдяки проведеним дослідом зробили висновок, що їх достатній вміст у раціоні людини сприяє запобіганню ожирінню, метаболічному синдрому й несприятливим змінам у кишківнику, а також допомагає зростанню популяції корисних

бактерій у кишківнику. За цим критерієм було прийнято рішення в якості рослинних добавок з високим вмістом харчових волокон використовувати псиліум та клітковину.

Псиліум відноситься до найбільш відомих та вивчених джерел харчових волокон. Його отримують із лузги насіння подорожника (*Plantago ovata*), також відомого під назвою ісфагула. Всесвітньо відомо, що псиліум позитивно впливає на роботу підшлункової залози, кишківника й серцевого м'яза.

Псиліум складається з трьох фракцій, кожна з яких сприяє нормалізації функцій кишківника:

- фракція А (30 %) – фракція, що не ферментується, вона забезпечує нормалізацію моторики кишківника, виступає як наповнювач, що створює об'єм;
- фракція В (55 %) – гель-формуєча фракція, що зв'язує воду й жовчні кислоти, холестерин і токсини;
- фракція С (15 %) – фракція, що швидко ферментується, вона сприяє росту лакто- і біфідобактерій.

Саме за рахунок поєднання усіх трьох фракцій псиліум зумовлює позитивну комплексну дію на кишківник та загалом на весь організм людини [5].

Клітковина – це специфічні волокна рослин, які являють собою складні вуглеводи, і не можуть бути засвоєні нашим травним трактом.

До основних різновидів клітковини відносять:

- Целюлозу – нерозчинна клітковина, входить до складу оболонки зернових (висівок). Присутність її в раціоні стимулює рухову (моторну) функцію кишківника, тому шкідливі компоненти не встигають контактувати із кишковою стінкою та потрапляти в кров.
- Геміцелюлозу – напіврозчинна клітковина, яка утримує у великій кількості воду, поглинає шкідливі речовини, нормалізує холестеринний обмін, тобто є природнім ентеросорбентом. Міститься у вівсі, горосі, ячмені.
- Пектини, камеді та слизи – розчинна клітковина, якої багато в м'якоті фруктів, цитрусових, крупах, насінні, смолах дерев. Зв'язує важкі метали (ртуть, свинець, кадмій), радіонукліди та «поганий» холестерин. Пектини та камеді затримують евакуацію їжі із шлунку, забезпечують відчуття насичення і сповільнюють засвоєння висококалорійної їжі [6].

У дослідженнях в якості добавок рослинного походження ми використовуємо псиліум та клітковину із меленого насіння розторопши, гарбуза та льону, хімічний склад яких наведений в таблиці 1.

Таблиця 1 – Хімічний склад псиліума та клітковини із меленого насіння розторопши, гарбуза та льону на 100 г продукту

Показники	Псиліум	Клітковина із меленого насіння розторопши, гарбуза та льону
Білки, г	2,5	28
Жири, г	0,5	12
Вуглеводи, г	4	18
Харчові волокна, г	86	40
Калорійність, ккал	162	298

Отже, можна зробити висновок про доцільність використання добавок рослинного походження, таких як псиліум та клітковина в технології формованих чіпсів, що дасть можливість підвищити їх харчову цінність та значною мірою покращити склад, а саме

підвищити вміст білків, жирів та складних вуглеводів. А додавання прянощів та спецій до складу чіпсів дозволить надати їм антиоксидантних властивостей.

Науковий керівник – доц. кафедри ТЗПХіКВ ОНТУ
Толстих В.Ю.

Література

1. Лямець В.Є. Оцінка чіпсів різного походження за показниками якості та безпеки в умовах Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів агропромислового комплексу Дніпровського державного аграрно-економічного університету : магістр. дипломна робота : 211, Ветеринарна медицина / Лямець В. Є. ; наук. керівник Єфімов В.Г. : Дніпровський держ. аграр.-економ. ун-т , Ф-т ветеринарної медицини, Каф. фізіології та біохімії с.-г. тварин. – Дніпро, 2021. – 64 с.
2. Лисогор О.А., Ковбаса В.М., Купріянова Т.М. Сировина для виробництва картопляних чіпсів // Продовольчі ресурси. Серія: Технічні науки. – 2014. – № 3. – С. 40-43.
3. ДСТУ 4608:2006. Чіпси і снеки картопляні. Загальні технічні вимоги. [Чинний від 2007-09-14]. Київ: Держспоживстандарт України. – 2007. – 14 с.
4. Ковтун А., Ковбаса В., Пічкур В. Дослідження впливу сировини рослинного походження на якість формованих чіпсів // Продовольчі ресурси. - 2018. - 6(10), С.142-149.
5. Кравчун Н.О. Корекція харчових звичок у пацієнтів з порушеннями вуглеводного обміну / Н.О. Кравчун, І.П. Дунаєва // Міжнародний ендокринологічний журнал. – 2021. – Том. 17, № 8. – С. 619–623.
6. Штонда О.А., Куценко Ю.Б. Рослинна клітковина з пектином гарбуза у технології сосисок // Науковий погляд у майбутнє. – 2016. – Т. 3. – №. 4. – С. 27-30.

БОРОШНЯНІ КОМПОЗИЦІЇ З НУТОМ

Буценко І.І., здобувач СВО «Магістр» ф-ту ТЗіЗБ
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Хліб є головним продуктом у щоденному раціоні харчування населення нашої країни, тому харчова цінність цього продукту має першорядне значення. Традиційно для виробництва хліба та хлібобулочних виробів використовується борошно пшеничне вищого сорту, яке займає перше місце за обсягами виробництва на вітчизняних борошномельних заводах. Пшеничне борошно високих сортів характеризується високими хлібопекарськими властивостями, проте має низьку біологічну цінність, і, відповідно, вміст вітамінів і мікроелементів у хлібобулочних виробках, вироблених з борошна високих сортів, буде недостатнім.

Тому на сьогодні необхідна оптимізація хімічного складу борошняних сумішей, які використовуються для приготування хліба. Шляхом рішення цієї задачі може бути використання різних видів нетрадиційної для хлібопечення сировини, що дозволить цілеспрямовано змінювати поживну та енергетичну цінність для кожного конкретного виду продукції.

Проведений аналіз складу борошняних виробів показав, що вони перевантажені вуглеводами і містять недостатню кількість білка. Серед можливих шляхів вирішення цієї проблеми центральне та вирішальне місце належить залученню резерву протеїнів рослинного походження. Серед рослинних білків лідируючу позицію займають білки зерна сої та нуту. Нутове борошно за вмістом білка в 1,5-2,0 рази переважає пшеничне борошно. У ньому містяться необхідні для повноцінного розвитку організму людини кальцій, фосфор,