

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут: Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра: технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь: магістр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма: Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТХКВ

_____ Володимир КОВБАСА

06" листопада 2023 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Лісовенко Тетяна Анатоліївна

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи «Дослідження технології снєків підвищеної біологічної цінності на основі картопляного пюре з впровадженням її при будівництві заводу харчоконцентратів м. Обухів»
керівник роботи: професор Ковбаса В.М.

затверджені наказом вищого навчального закладу від 06.11.2023 р. № 907-КС

2. Термін подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи: Розробка рецептурної композиції снєків підвищеної біологічної цінності на основі картопляного пюре. Встановлення сучасного обладнання для виробництва снєків. Організація зберігання картоплі та іншої сировини. Організація пакування виробів в полімерний матеріал. Асортимент: борщ «Велика ложка», картопляне пюре «Вершкове», Чіпси картопляні, Снєки картопляні із зеленню.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Вступ. 1. Науково-дослідна робота Вступ. 1.1. Аналітичний огляд літератури за темою роботи. 1.2 Об'єкти, методи і методика досліджень. 1.3 Експериментальна частина (розділи і підрозділи). 1.4 Висновки. Список використаних джерел. 2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва. 3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів. 4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції. 5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання 6. Продуктовий розрахунок 6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків. 6.2 Розрахунок витрат сировини. 6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва. 6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів. 7. Розрахунок складських приміщень 7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання 7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання 7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів 7.4 Розрахунок складу готової продукції. 8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання. 9. Специфікація основного технологічного обладнання. 10. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпечності та якості продукції , метрологічне забезпечення. 11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. 12. Система екологічного управління. 13. Безпека життєдіяльності. Висновки. Список використаної літератури.

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

- Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва (А1),

- Апаратурно-технологічна схема виробництва снєків (А1),

6. Консультанти розділів

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 06.11.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень	13.11.2023-20.11.2023	виконано
2	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів	21.11.2023-27.11.2023	виконано
3	Експериментальні дослідження за заданою тематикою та їх оформлення їх результатів	28.11.2023-24.12.2023	виконано
5	Техніко-економічне обґрунтування проекту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми. Характеристика сировини та вимоги до її якості.	25.12.2023-28.12.2023	виконано
6	Вибір провідного обладнання. Технологічні розрахунки.	29.12.2023-31.12.2023	виконано
7	Розрахунок і вибір обладнання	22.01.2024-25.01.2024	виконано
8	Технохімічний контроль виробництва	26.01.2024-30.01.2024	виконано
9	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.	31.01.2024	виконано
10	Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності.	01.02.2024	виконано
11	Креслення технологічних схем	02.02.2024-05.02.2024	виконано
12	Оформлення пояснювальної записки та презентації проекту та подання їх на кафедру	06.02.2024-07.02.2024	виконано
13	Попередній розгляд кваліфікаційної роботи на кафедрі	08.02.2024-16.02.2024	виконано
14	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	.02.2024-.02.2024	виконано
15	Захист кваліфікаційної роботи в ЕК	14.02.2024-22.02.2024	

Здобувач

_____ (підпис)

Тетяна ЛІСОВЕНКО

(прізвище та ініціали)

Керівник

_____ (підпис)

Володимир КОВБАСА

(прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 2024 р.

АНОТАЦІЯ

Лісовенко Тетяна Анатоліївна. Дослідження технології снєків підвищеної біологічної цінності на основі картопляного пюре з впровадженням її при будівництві заводу харчоконцентратів м. Обухів.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітня програма «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів». Національний університет харчових технологій, Київ, 2024.

Науково-дослідна робота присвячена розробленню рецептури снєків підвищеної біологічної цінності. Робота присвячена дослідженню можливості додавання до рецептури снєків протеїну гороху, протеїну гарбуза, протеїну лляного.

Доведена доцільність використання в технології снєків протеїну гороху, протеїну гарбуза, протеїну лляного, встановлене їх оптимальне дозування в рецептуру. Досліджено вплив протеїну гороху, протеїну гарбуза, протеїну лляного на показники якості готових виробів.

Ключові слова: картопляні снєки, картопляні чіпси, протеїн гороху, протеїн льону, протеїн гарбуза, картопляні пластівці.

ABSTRACT

Lisovenko Tatyana Anatolyevna. Research of the technology of snacks of increased biological value based on mashed potatoes with its introduction during the construction of the Obukhov food concentrate plant.

Qualification work for the master's degree in specialty 181 "food technologies", educational program "technologies of bread, confectionery, pasta and food concentrates". National University of food technologies, Kyiv, 2024.

The research work is devoted to the development of recipes for snacks of increased biological value. The paper is devoted to the study of the possibility of adding pea protein, pumpkin protein, and flaxseed protein to snack recipes.

The expediency of using pea protein, pumpkin protein, and flaxseed protein in the technology of snacks is proved, and their optimal dosage in the recipe is established. The influence of pea protein, pumpkin protein, and flaxseed protein on the quality indicators of finished products was studied.

Keywords: potato snacks, potato chips, pea protein, flax protein, pumpkin protein, potato flakes.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. Науково – дослідна робота	
Вступ.....	8
1.1. Аналітичний огляд літератури.....	10
1.1.1. Стан харчоконцентратної галузі України та перспективи розвитку, класифікація харчо концентратів.....	10
1.1.2. Протеїни та їх характеристики. Характеристика рослинних протеїнів для збагачення білками картопляних снєків.....	11
1.1.3. Картопляні пластівці, як основна сировина для виробництва картопляних снєків.....	24
1.1.4. Принцип екструзії, як новизна в технології приготування снєків.....	27
1.1.5. Технологія виробництва формованих картопляних снєків...	30
1.1.6. Сучасні дослідження по застосуванню нетрадиційної сировини при виробництві формованих картопляних снєків методом екструзії.....	33
1.2 Обєкти, методи і методика досліджень	
1.2.1. Характеристика сировини.....	38
1.2.2. Методи дослідження.....	38
1.2.3. Методика визначення хімічного складу сировини та готової продукції.....	41
1.2.4. Методика визначення фізико – хімічних показників сировини та готової продукції.....	43
1.2.5. Дослідження органолептичних показників протеїну гороху, гарбуза, льону та снєків.....	47

					«Дослідження технології снєків підвищеної біологічної цінності на основі картопляного пюре з впровадженням її при будівництві заводу харчоконцентратів м. Обухів»			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	Пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Лісовенко Т.А					1	
Перевірів								
Затвердив		Ковбаса В.М						НУХТ ЗТХ-1-1М

1.3 Експериментальна частина	
1.3.1. Визначення масової частки вологи.....	47
1.3.2. Результати визначення масової частки вологи.....	47
1.3.3. Результати визначення коефіцієнта спучування.....	47
1.3.4. Дослідження хімічного складу сухого картопляного пюре та протеїнів.	48
1.3.5. Визначення водо поглинальної здатності досліджуваної сировини....	49
1.3.6. Визначення оптимальної масової частки вологи картопляних пластівців.....	50
1.4 Висновки.....	60
Список використаних джерел.....	68
2. Характеристика підприємства та обґрунтування його будівництва.....	71
3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів.	72
4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем основного асортименту продукції.....	92
5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання....	97
6. Продуктовий розрахунок.....	105
7. Розрахунок складських приміщень.....	111
8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання...	114
9. Специфікація основного технологічного обладнання.....	115
10. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпеки та якості продукції, метрологічне забезпечення.....	118
11. Заходи щодо ресурсо – та енергозабезпечення.....	121
12. Система екологічного управління.....	125
13. Безпека життєдіяльності.....	128
Список використаної літератури	

					«Дослідження технології снєків підвищеної біологічної цінності на основі картопляного пюре з впровадженням її при будівництві заводу харчоконцентратів м. Обухів»			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	Пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Лісовенко Т.А					1	
Перевірів						НУХТ ЗТХ-1-1М		
Затвердив		Ковбаса В.М						

Вступ

Актуальність дослідження. Останнім часом в Україні досить швидких темпів розвитку набуло харчоконцентратне виробництво, що пов'язано з багатьма аспектами життєдіяльності людини, перш за все - з дефіцитом часу сучасної людини, в якій не вистачає часу на приготування їжі. Особливої популярності набули продукти швидкого приготування (fastfood).

Харчоконцентратна галузь харчової промисловості створює групи продуктів харчування, які мають ряд переваг порівняно із звичайними продуктами:

- готовий продукт має високу концентрацію поживних речовин при малій об'ємній масі;
- вимагають мінімальних затрат часу та енергії на приготування;
- висока засвоюваність поживних речовин;
- здатність при тривалому зберіганні не втрачати якість.

Явна перевага харчових концентратів - це простота приготування, призвела до розвитку їх промислового виробництва. Іншою перевагою є висока концентрація поживних речовин при малому об'ємі і масі у порівнянні зі звичайними продуктами.

Харчові концентрати звільнені від значної частини води, внаслідок чого мають малий об'єм і масу при високій концентрації поживних речовин. Цьому сприяє також і те, що сировина в процесі технологічної обробки значною мірою звільняється від неїстівної частини. Висока концентрація поживних речовин значно підвищує калорійність харчових концентратів у порівнянні зі звичайними.

Харчові концентрати вже перетворилися на продукцію масового споживання. Ці продукти знаходять використання у домашніх умовах, в туристичних походах, в експедиціях.

Розробка нових технологічних процесів - сушіння м'ясопродуктів, зеленого горошку, виробництво порошку солодкого перцю, цибулі, часнику, томатів тощо - створила можливість значно оновити асортимент харчових

						Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

концентратів в промисловості й організувати випуск високоякісної продукції, задовольнити запити усіх прошарків населення.

Мета дослідження: дослідження технології снєків підвищеної біологічної цінності на основі картопляного пюре з впровадженням її при будівництві заводу харчоконцентратів м. Обухів

Завдання роботи:

- охарактеризувати рослинні добавки як сировину для збагачення харчоконцентратів;
- обґрунтувати вибір дослідних зразків;
- дослідити вплив рослинних добавок на структуру, смакові та ароматичні властивості харчоконцентратів;
- дослідити впливу рослинних добавок на біологічну цінність харчоконцентратів;
- розробити рецептури снєків підвищеної біологічної цінності;
- обґрунтувати та описати технологічну схему виробництва снєків;
- охарактеризувати сировину, готову продукцію та вимоги до їх якості;
- вибрати і розрахувати провідне обладнання;
- виконати технологічні розрахунки;
- розрахувати складські приміщення;
- підібрати та розрахувати основне технологічне обладнання;
- описати технохімічний контроль виробництва;
- навести заходи щодо ресурсо- та енергозбереження, системи екологічного управління та безпеки життєдіяльності.

Об'єкт дослідження: теоретичні і практичні аспекти дослідження особливостей розроблення рецептури снєків підвищеної біологічної цінності.

Предмет роботи: рецептура снєків підвищеної біологічної цінності.

Методи дослідження: пошук, аналіз і узагальнення зарубіжних і вітчизняних літературних даних в області підвищення біологічної цінності харчоконцентратів; застосовувалися загальноприйняті,

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стандартні методи досліджень: органолептичні, фізико-хімічні, соціологічні та статистичні.

Наукова новизна роботи полягає у доведенні актуальності та користі введення рослинних добавок, а саме протеїну гороху, протеїну гарбуза., протеїну лляного в рецептуру снєків, що підвищує їх біологічну цінність, поліпшує органолептичні показники та покращує смак виробу.

Практична цінність дослідження: розширення асортименту харчоконцентратів, зокрема снєків з рослинними добавками; розробка рецептур, технології, нормативно-технічної документації на снєкі підвищеної біологічної цінності.

Апробація результатів дослідження: результати кваліфікаційної роботи були впроваджені при будівництві заводу харчоконцентратів м. Обухів.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, 13 розділів, висновків, списку літератури та графічної частини на 2 аркушах А1.

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Науково-дослідна робота

Вступ

Харчові концентрати відрізняються один від іншого як рецептурними наборами, так і технологічними особливостями виробництва. Серед перших обідніх страв є два основні сегменти: традиційні та швидкого приготування, відношення на ринку збільшується в бік останніх. Перші варять 10-15 хв, останні - 3-5 хв. Українські компанії контролюють 3/4 виробництва сухих перших та других обідніх страв.

У традиційному національному харчуванні українців борщ займав, та і продовжує займати, провідне місце. Практично їли його щодня як основну обідню страву. Крім цього борщ належав до обов'язкової їжі на весіллі, поминках, хрестинах, обжинках, Різдва тощо.

Ринок борщів швидкого приготування в Україні являє собою нішу концентратів перших обідніх страв, виготовлених, як на основі м'яса чи м'ясних концентратів так і без, з додаванням інших продуктів, які зазнали зневоднення методом теплового або сублімаційного сушіння.

Споживчий аналіз борщів швидкого приготування показує, що основними мотивами придбання даної продукції є малий час і простота приготування. Основу споживчої аудиторії ринку борщів швидкого приготування складають городяни, це чоловіки, які віддають перевагу харчуватися вдома, але не мають можливостей для самостійного приготування гарячих страв, жінки які купують заправки та напівфабрикати що полегшують роботу над готовими стравами і традиційно студенти та офісні працівники.

Картопляні чіпси роками залишаються найпопулярнішою закускою. Вони складають 1/3 ринку. Іншу частину ринку займають кукурудзяні чіпси, попкорн, крекери, палички і наприклад горіхи. Вони доступні на ринку в багатьох смаках і формах. Їх вживають як спосіб швидко вгамувати голод або як закуски на громадських заходах. В основному покупцями чіпсів в Україні є представники середнього класу. Цю категорію людей можна

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

характеризувати як людей з більш високими платіжними можливостями і достатнім рівнем життя. Наступною категорією зацікавленої в швидких перекуси є люди з більш низькою платоспроможністю. Як правило, найбільш чисельною групою в даній категорії є студенти, які через брак часу або умов для приготування віддають перевагу швидкому перекус «на ходу».

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.1 Аналітичний огляд літератури

1.1.1. Стан харчоконцентратної галузі України та перспективи розвитку, класифікація харчових концентратів

Харчові концентрати – готові до вживання продукти або суміші сухих харчових продуктів, підготовлені за певними технологіями для швидкого приготування їжі. За властивостями, рецептурою і кулінарним призначенням відносяться до сухих консервів. При невеликому обсязі стійкі при зберіганні і транспортуванні. Харчові концентрати володіють високим вмістом харчових речовин і є виключно зручним продуктом харчування, який легко приготувати в будь-яких умовах, особливо, експедиційних, польових і табірних. Після попередньої підготовки харчових продуктів, що полягає в їх очищенні від грубих і неїстівних частин, подрібненні, теплової та кулінарної обробки і максимальному зневодненні, отримані харчові концентрати легко засвоюються і швидко доводяться до готовності варінням протягом 10-20 хв.

Харчові концентрати є важливою складовою харчової промисловості, оскільки вони забезпечують можливість зберігання та транспортування харчових продуктів з мінімальним вмістом води. Загалом, ринок харчових концентратів може відкривати нові можливості для інновацій та розвитку в галузі харчової промисловості. Ринок харчових концентратів має значний потенціал для розвитку і росту в майбутньому.(22)

В залежності від складу сировини харчові концентрати поділяють на моноконцентрати і комплексні. Харчові концентрати за своєю формою можуть бути насипними і брикетованими. (23) Тривалість розварювання концентрату в залежності від технологічного режиму обробки сировини може становити 15-25 хвилин, також випускають харчові концентрати швидкого приготування і пюреподібні. Залежно від призначення, способу виробництва і рецептури харчові концентрати систематизують наступним чином:

1. Комплексні харчові концентрати:

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- обідні концентрати перших, других і солодких (третьох) страв, а також сухі кулінарні соуси;
- концентрати для дитячого і дієтичного харчування (суміші молочні на відварах, борошні і вітамінізовані, молочні каші і молочний кисіль);
- харчовий раціон для рятувальних шлюпок і плотів морських суден;
- напівфабрикати борошняних виробів (суміші для кексів, тортів, печива, млинців, млинцеве борошно);
- моноконцентрати:
- сухі сніданки (кукурудзяні пластівці, повітряний рис);
- вівсяні дієтичні продукти (гранола, толокно, вівсяні пластівці);
- продукти для дитячого та дієтичного харчування (сухі фруктові та овочеві порошки, сухі круп'яні відвари, дієтичне рисове, вівсяне і гречане борошно);
- картопляні чіпси.

2. Концентрати перших обідніх страв включають в себе супи, борщі, борщ, щі, бульйони, друге – каші, крупеники, страви з макаронних виробів, омлети, оладки, запіканки.

3. Концентрати солодких страв – це суміші для приготування плодово-ягідних киселів, мусів і желе, кремів і пудингів. Концентрати кулінарних соусів являють собою порошкоподібні суміші пшеничного борошна, сушених овочів, сухого молока, м'яса і грибів.

4. Харчові концентрати напоїв — напої з вмістом розчинної кави, зерен ячменю, коренів женьшеню і ехінацеї тощо.

5. Концентрати харчові. Суміші пряноароматичні для перших і других обідніх страв.

1.1.2 Протеїни та їх характеристики. Характеристика рослинних протеїнів для збагачення білками картопляних снєків.

За хімічною структурою білки поділяються на дві великі групи прості білки, або протеїни та складні білки - протеїди. Будова протеїнів складається із

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

залишків амінокислот, а протеїдів – з простого білку і зв'язаної з ним якоїсь сполуки небілкової природи.

Протеїни поділяються на групи залежно від розчинності в різних розчинниках, до найбільш поширених глобулярних білків відносяться: альбуміни, глобуліни, пістони, протаміни, проламіни, глутаміни, а також фібрилярні білки: фібриноген, міозин та актин.

Альбуміни добре розчиняються у воді, але не розчиняються в насиченому розчині сульфату амонію, вони мають відносно невелику молекулярну масу та характеризуються підвищеними вмістом лейцитину і дуже малою кількістю гліцину. Типовими представниками є овальбумін курячого яйця, лактоальбумін молока, сірко альбумін сироватки крові.

Глобуліни нерозчинні у воді і слабких кислотах, випадають в осад при 50- процентній концентрату сульфату амонію. Добре розчиняються у слабких розчинах нейтральних солей. Глобуліни на відміну від альбумінів містять більшість кількість гліцину.

Пістони – низькомолекулярні білки, розчинні у воді і кислих розчинах, при додаванні аміаку легко випадають в осад. Вони мають лужний характер завдяки вмісту основних амінокислот – аргініну і лізину (25-30%).

Протаміни за своєю розчинністю подібні до пістонів. Це також низькомолекулярні білки, але з більш вираженим основним характером. Протаміни містять більше аргініну та лізину, ніж пістони.

Проламіни – це рослинні білки. Погано розчиняються у воді, добре у 60-80% процентному етиловому спирті. Ці білки мають містять до 10-15 % проліну і 20-50% глутамінової кислоти. Проламіни – цінні продукти харчування. Сюди відносяться гліадини пшениці і жита, гордеїн ячменю, аверін вівса.

Глутеліни – також рослинні білки. Розчиняються у розведених розчинах лугів і кислот. Містять у значних кількостях глутамінову кислоту і лізин. Глутеліни є цінними харчовими білками.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Фібриноген – фібрилярний білок, який розчиняється в концентрованих сольових розчинах і нерозчинні у воді. (18).

Історичні дослідження показують, що першість серед рослинних білків належить нерозчинній у воді клейковині пшеничного борошна, яку отримав Бартоломео Якопо Беккарі, італійський хімік, один із величних вчених Болоньї в першій половині 17 століття.

З початком 19 століття почалося більш детальніше вивчення складу білка, з'ясувавши, що він складається із синтезу 22 амінокислот.

Голландський хімік Герріт Мульдер провів аналіз складу білків і виявив, що практично всі білки мають однакову емпіричну формулу. Мульдер також визначив продукти руйнування білків — амінокислоти — і для однієї з них (лейцину) майже точно визначив молекулярну масу — 131 дальтон.

Мульдеру також належить перша модель хімічної будови білків, запропонована ним у 1836 році. Виходячи з теорії радикалів, він сформулював поняття про мінімальну структурну одиницю в складі білків. Саме ця одиниця зі складом C₁₆ H₂₄ N₄O₅ отримала пізніше назву «протеїну» (Pr), а концепція — теорії протеїну. Сам термін «протеїн», що в сучасному розумінні означає білок більшістю європейських мов, був запропонований у 1838 році співробітником Мульдера Якобом Берцеліусом. Перевірка цієї моделі привернула увагу відомих хіміків свого часу, таких як Юстус Лібіх і Жан-Батист Дюма. Під впливом нових даних теорія протеїну декілька разів корегувалася, але все ж до кінця 1850-х років від неї довелося повністю відмовитися.

Сучасний стан харчо концентратів в Україні потребує все більше новітніх розробок з використанням сировини, що удосконалює споживчі властивостями.

Такими напрямками є розроблення харчо концентратів збагаченими вітамінним складом, білками та мінералами.

						Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У своїй роботі (19) авторами розглянуто формування належної структури масляних паст, які будуть характеризуватися підвищеним вмістом вологи, та забезпечення їх стабільності під час зберігання. В даній роботі піднято актуальну тему пошуку ефективних натуральних функціонально технологічних компонентів, серед яких – білки, що будуть виконувати технологічні функції та слугуватимуть додатковим збагачуючим компонентом. Автори обрали ізолят горохового протеїну, який займає особливе місце серед рослинних білків, оскільки має достатньо збалансований амінокислотний склад.

За даними Мінагро (20) на сьогоднішній день було розглянуто зміни виробництва гороху.

Станом на початок травня 2023 року в Україні було посіяно 128,6 тис. га гороху, це майже на 100 тис. га менше, ніж було на цей самий період в довоєнний 2021-ий рік, однак, трохи більше в порівнянні з 2022 роком. Через повномасштабну війну Україна втратила значні площі посіву гороху, що призвело до чималих втрат урожаю цієї агрокультури. Йдеться про регіони, які були лідерами-виробниками гороху: Миколаївщину, Херсонщину, Запоріжжя, Донецьк, Харківщину. Останній врожай цієї культури в Україні був вдвічі меншим за довоєнний 2021-ий рік і становив лише 270 тис. тонн. Загалом це найнижчий показник за останні 10 років. У 2017-му, наприклад, виробництво гороху в Україні становило 1 млн тонн, це був один із найврожайніших років.

Якщо у 2021-му році в Запоріжжі було зібрано 63,5 тис. тонн гороху, то у 2022-му цей показник був нульовим. Те ж саме стосується і Херсонщини та Донеччини, на яких у довоєнний рік було зібрано 16,9 тис. тонн та 22,4 тис. тонн відповідно, а в 2022-му був 0.

Значно зменшилося виробництво гороху через бойові дії на Миколаївщині: замість 22,4 тис. тонн, як це було у 2021-му, там зібрали 14,9 тис. тонн. Подібна історія з Харківщиною: урожай цієї агрокультури там зменшився на 9 тис. тонн – до 10,9 тис. тонн.

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розвиток цієї культури у світі зумовлений кількома факторами. По-перше, гороховий протеїн, який видобувається з гороху, належить до типу високоякісного білка і є значно кориснішим за соєвий. Через це його активно почали використовувати в харчовій промисловості та для виробництва кормів. Тож для України це добрий сигнал збільшувати площі посіву гороху з подальшою його переробкою та створенням доданої вартості там, де це дозволяють кліматичні умови.

Авторами (21) розглянуто використання нетрадиційної сировини рослинного походження, а саме білково – олійних культур у технології м'ясних продуктів забезпечує наявність в них незамінних амінокислот.

Низький вміст амінокислот в одному продукті поповнюється за рахунок поєднання його з іншим, у якому є необхідні амінокислоти.

Результатами досліджень науковців було поєднання білків тваринного та рослинного походження, і підтверджують, що білок гарбузового борошна, отриманого з насіння, повністю відсутній глютен. Білок гарбузового борошна може повністю замінити тваринний білок у харчуванні вегетаріанців. Легкозасвоюваний білок гарбузового борошна містить у своєму складі унікальну амінокислоту – лізин. Гарбузове борошно володіє багатим вітамінно – мінеральним складом, є джерелом омега - 3 і омега – 6 жирних кислот, які включають альфа – ліноленову кислоту.

У проведених дослідження науковцями (22) можна визначити унікальні властивості сировини. У насінні льону міститься три види цінних поліненасичених жирних кислот (Омега – 3, Омега – 6 і Омега – 9) це в три рази більше, ніж в риба'ячому жирі.

У сучасних умовах зростають вимоги до харчових продуктів – вони повинні не тільки відповідати сформованим, традиційним смакам споживачів, а й відноситися до категорії продуктів здорового харчування, тобто не шкодити людському організму, а зміцнювати і оздоровлювати його, мати збалансований склад. (23) Протеїни і полісахариди лляного насіння застосовуються в таких харчових продуктах як порошкові соуси і супи.

						Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У харчоконцентратній галузі все більше набирає обертів виробництво за допомогою гарячої екструзії (снеки, чіпси, кукурудзяні палички, фігурні вироби).

Виробництво снеків – це доволі молода галузь харчово промисловості України. На світовому ринку продуктів харчування снеки користуються величезною популярністю. Покращення асортименту снеків, інтенсифікація технологічних процесів при забезпечені високої якості продукції є одним з основних напрямків розвитку виробництва снеків. Для вирішення цього питання широкого застосування знаходить екструзія. Сьогодні на екструдерах переробляється до 12 % сировини і спостерігається тенденція до подальшого збільшення продукції.. Екструзія - прогресивний спосіб отримання якісних продуктів харчування Її основні переваги полягають у гнучкості технологічних схем, високій продуктивності, малих габаритах екструдерів, неперервності процесу, низькій собівартості, високій культурі виробництва В зв'язку з цим в наукових роботах значна увага приділяється екструзійній обробці харчових продуктів (24)

У роботі (25) обґрунтовано доцільність створення шнекової продукції на основі пророщеного насіння льону. Встановлено, що лляні чіпси мають цінний біохімічний склад, але дуже високу енергетичну цінність. Для поліпшення органолептичних властивостей такого продукту, а також покращення харчової і біологічної цінності варто використовувати у складі чіпсів порошок базилику. Розрахунковим методом визначено оптимальну дозу його внесення, а також рекомендовану денну норму споживання збагачених лляних чіпсів. Встановлено, що отриманий продукт можна віднести до категорії функціональних харчових продуктів.

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Характеристика протеїнів

Протеїн гороху.

Характеристика.

Гороховий протеїн є конкурентним серед інших рослинних білків.

Гороховий протеїн – концентрована суміш білків із зерен гороху. Вона складається з трьох класів білків: глобулінів, альбумінів та нерозчинних білків.

Гороховий протеїн майже не містить рослинних естрогенів, засвоюється повільніше ніж сироватковий протеїн, але швидше ніж казеїновий. КБЦ ізоляту дорівнює 86 – 90, а засвоюваність дорівнює 98 %.

Гороховий протеїновий порошок став однією з протеїнових добавок, що найшвидше розвивається на ринку за останні двадцять років і мабуть замінив сою як найпопулярніший білок рослинного походження. Гороховий протеїн є одним із повноцінних рослинних білків, і клінічні дослідження показали, що він сприяє здоров'ю м'язів, контролю рівня цукру в крові, контролю апетиту, підтримці артеріального тиску та зниженню ваги. Оскільки гороховий протеїн не містить метіоніну, але містить достатню кількість лізину, його часто поєднують з іншими веганськими протеїновими порошками (наприклад, з гарбуза, коноплі, коричневого рису тощо), щоб розширити профіль незамінних амінокислот.

У дослідницькій роботі використовували ІГБ виробництва NOW Foods (США) з масовою часткою вологи 10 % і вмістом білка 73 %. Амінокислотний склад ІГБ наведемо у табл. 1. Біологічну цінність обраного збагачувача розраховували за рекомендованим ФАО/ВООЗ показником PDCAAS (protein digestibility corrected amino acid score – укр. амінокислотне число з поправкою на засвоюваність білка), прийнявши засвоюваність білка та ступінь біологічної доступності амінокислот на рівні 95 % .

						Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Процес виробництва

Виготовляють гороховий протеїн механічним способом, подрібнюючи сухий або вологий горох у борошно, а потім відокремлюють клітковину та крохмальні компоненти за допомогою води. Залежно від обробки, кінцевий продукт називається або ізолятом, або концентратом горохового білка. Як впливає з назви, ізолят горохового білка має більший вміст білка та містить менше вуглеводів, ніж концентрат.

Гороховий протеїн отримують за допомогою процесу ізоляції білку з сировини без використання хімічних розчинників. Цей процес включає суху і рідку фази. Під час сухого процесу зовнішня оболонка горошини подрібнюється і видаляється механічним способом.

Після подрібнення і помелу отримують борошно, яке містить розчинні волокна, крохмаль, білки, вітаміни і мінеральні речовини. Завдяки своїй водорозчинності, сирий протеїн у горосі легко відокремлюється від клітковини та крохмалю шляхом вологого фільтрування та центрифугування.

Готовим продуктом є легкий білий порошок очищеного білка, який вже готовий до використання в харчових технологіях.

Хімічний склад

На відміну від інших видів рослинних білків, протеїновий порошок з гороху є повноцінним джерелом білка. Він містить усі 9 незамінні амінокислоти треонін, метіонін, фенілаланін, гістидин, лізин, валін, ізолейцин, лейцин, триптофан.

						Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1.2.1 Харчова цінність та хімічний склад протеїну гороху

Нутрієнт	Кількість, в 100 г
Вода, г	6,4
Енергетична цінність, ккал	371
Білки, г	81,7
Жири, г	4,0
Вуглеводи, г	0,8
Крохмаль, г	0,7
Харчові волокна, г	2,4
Зола, г	4,7
Незамінні амінокислоти, %	
Валін	0,5
Гістидин	0,25
Ізолейцин	0,45
Лізин	0,72
Лейцин	0,84
Метіонін	0,21
Треонін	0,39
Триптофан	0,10
Фенілаланін	0,93
Макро, та мікроелементи, мг	
Кальцій	156
Магній	226
Натрій	3,7
Калій	164
Фосфор	601
Залізо	28,57
Цинк	63,11

ПРОТЕЇН ГАРБУЗОВИЙ

Характеристика

Білок гарбузового борошна, в якому повністю відсутній глютен, може повністю замінити тваринний білок у харчуванні вегетаріанців. Легкозасвоюваний білок гарбузового борошна містить у своєму складі унікальну амінокислоту – лізин.

Продукти переробки насіння гарбуза характеризують як безглютенові. Тому внесення їх як добавки є актуальним для збагачення готової продукції вітамінно-мінеральним комплексом, що надає можливість споживати готові харчові продукти навіть хворим на глютену ентеропатію та цукровий діабет.

Протеїновий порошок є джерелом рослинного білку й енергії для:

- вегетаріанців, що не вживають молочні продукти;
- людей, які мають алергію на молоко та молочні продукти (продукти, що містять казеїн, сироватковий білок, лактозу);
- спортсменів (продукт сприяє відновленню м'язів, забезпечує енергією до та після тренувань);
- людей, які піклуються про своє здоров'я;
- дітей.

Процес виробництва

В процесі переробки насіння гарбуза, калібрування, знежирення, утворюється макуха. Макуха є сировиною для виробництва ізоляту гороху гарбуза.

Макуха подрібнюється та просіюється на віброситах. У результаті просіювання одержують фракційну сировину, яка розділяється на борошно, протеїновий порошок та клітковину.

Ці фракції є різними за розміром та хімічним складом.

Після переробки насіння гарбуза отримують цільові продукти: олію – 34 %, борошно – 5%, протеїновий порошок – 15%, клітковину – 46%.

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Таблиця 1.1.2.2 Харчова цінність та хімічний склад протеїну
гарбуза**

Нутрієнт	Кількість, в 100 г
Енергетична цінність, ккал	372
Білки, г	62,0
Жири, г	7,2
Вуглеводи, г	11,5
Клітковина, г	9,2
Незамінні амінокислоти, г\кг	
Валін	25,77
Ізолейцин	9,98
Лізин	14,29
Лейцин	37,59
Метіонін	6,77
Треонін	31,01
Триптофан	11,0
Фенілаланін	42,23
Замінні амінокислоти г\кг	
Аланін	16,6
Аргінін	50,98
Аспаргінова кислота	24,94
Гістидин	4,64
Гліцин	39,13
Глутамінова кислота	66,78
Пролін	31,00
Серин	14,36

Таблиця 1.1.2.3 Вміст мікотоксинів у протеїні з гарбуза

Показник якості	Норма, мг/кг
Зеараленон	0,5
Афлатоксин В1	0,01
γ-ГХЦГ	0,5
Гептахлор	Не допускається
4,4' ДДЕ	0,05
4,4' ДДД	0,05
4,4' ДДТ	0,05
ДДВФ (дихлорфос)	0,02
Метафос	0,5

Ляний протеїн

Характеристика

Ляний протеїн- це джерело білків рослинного походження.

Білок насіння льону має повний склад незамінних амінокислот, представлений альбумінами і глобулінами.

Білок насіння льону схожий за складом до соєвих білків, які вважають найбільш поживними протеїнами рослинного походження.

Харчова цінність білка з насіння льону за бальною оцінкою (казеїн прийнято за 100) оцінюється в 92 одиниці.

Процес виробництва

Висока поживна цінність ляного протену забезпечується використанням низькотемпературних механічних засобів очищення і переробки насіння, які допомагають зберегти цінні властивості. Тонкий помел забезпечує підвищену розчинність ляного білка та забезпечує максимальне засвоєння організмом білка.

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1.2.4 Харчова цінність та хімічний склад лляного протеїну

Нутрієнт	Кількість, в 100 г
Енергетична цінність, ккал	381
Білки, г	34,0
Жири, г	9,9
Вуглеводи, г	39,0
Незамінні амінокислоти, г\кг	
Валін	5,2
Ізолейцин	4,7
Лізин	5,8
Лейцин	7,7
Метіонін	2,3
Треонін	3,6
Фенілаланін	8,5
Замінні амінокислоти г\кг	
Аланін	5,2
Аргінін	10,8
Аспаргінова кислота	11,2
Гістидин	2,3
Гліцин	6,2
Глутамінова кислота	21,8
Пролін	4,2
Оксипролін	1,3
Тирозин	2,5
Серин	2,8
Цистин	0,8

1.1.3. Картопляні пластівці, як основна сировина для виробництва картопляних снеків

Картопля популярна майже у всіх народів світу. Ця культура є основою для приготування різноманітних страв: від простого пюре до унікальних і складних гастрономічних шедеврів. Картоплю варять, тушкують, смажать, запікають, поєднують з іншими інгредієнтами, домагаючись неповторного смаку. На виробництві його сушать і заморожують, отримують зовсім інші продукти і напівфабрикати зі збереженням поживної цінності.

Картопля відносять до бульбоплодів. Бульби картоплі містять в середньому 25% сухих речовин, з них основним є крохмаль (18%). Крім того є азотисті речовини (2%), цукру (1,5%), мінеральні речовини (1%), кислоти (0,1%), до 20 мг % вітаміну С і незначна кількість вітамінів В₁ В₂ В₆ РР Е К. Енергетична цінність 100 гр картоплі 83 ккал або 347 кДж. Очищену картоплю зберігають у воді (2 – 3 години), піддають бланшуванню або сульфитуванню. За призначенням сорти картоплі ділять на столові, технічні, кормові, універсальні

Бульби картоплі повинні бути чистими, здоровими, цілими, сухими, непророслим, однорідними і неоднорідними за формою і забарвленням. Не допускається до приймання картопля підморожений, запарений, з гниллю, пошкоджений гризунами, зі сторонніми запахами, роздавлений.

Вміст поживних речовин і вітамінів картоплі в значній мірі залежить від способу приготування. Зокрема, його енергетична цінність, не дуже велика в порівнянні з іншими крахмаломісткими продуктами, може бути значно підвищена, якщо його готувати з додаванням жирів. Вміст вітамінів визначається, в першу чергу, способом теплової обробки. Тому правильний вибір способу приготування є неодмінною умовою приготування поживного і смачної страви з картоплі.

						Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1.3.1 – Вміст поживних речовин (на 100 грамів продукту)

Спосіб приготування	Енергетична цінність, ккал	Вода, г	Вуглеводи, г	Жири, г	Білки, г
Сирий	80	78,0	18,5	0,1	2,1
Відварений в мундірі	76	79,8	18,5	0,1	2,1
Відварений без шкірки	72	81,4	16,8	0,1	1,7
Запечений до скоринки	99	73,3	22,9	0,1	2,5
Пюре	106	78,4	15,2	4,7	1,8
Обсмажений	157	64,3	27,3	4,8	2,8
У фритюрі	264	45,9	36,7	12,1	4,1
Чіпси	551	2,3	49,7	37,9	5,8

У сирій картоплі крохмаль міститься у формі, стійкій до травних ферментів. Під дією температури порядку 50 °С амілоза набухає і призводить до розриву зерен крохмалю, роблячи їх менш стійким до ферментів. При повторному охолодженні (наприклад, для приготування салату) частка стійкого крохмалю зростає.

Енергетична цінність ста грамів відвареної в мундірі картоплі становить 76 кілокалорій, що рівноцінно аналогічній кількості кукурудзяної каші, банану, але програє рівній кількості сухої квасолі (115), макаронним виробам (132), рису (135) і хлібу (278). Енергетична цінність картоплі, приготованої в жирі, багаторазово зростає (до 7 разів для чіпсів). Причиною подібного явища є вбирання картоплею жирів, а також часткова втрата води.

Приготування у воді призводить до втрати водорозчинних речовин, зокрема вітаміну С, особливо при варінні очищеної картоплі. При варінні протягом 25-30 хвилин в киплячій воді, очищена картопля втрачає до 40% вітаміну С, неочищена - до 10 % (в останньому випадку вміст вітаміну С становить 13 мг на 100 г картоплі). Інші способи приготування ще сильніше впливають на вміст вітамінів групи В і С; пюре втрачає до 80 %, приготована у фритюрі страва - 60% вітаміну С. Тривала теплова обробка в присутності жиру, особливо у фритюрі, може привести до утворення акриламідів, відомого канцерогену.

Більшість рецептів картопляних страв вимагає попереднього очищення бульб. У шкірці і очах міститься алкалоїд соланін. Чистка дозволяє позбутися від нього, а також від незрілих частин бульби.

Однією із сировини, для виробництва екструдованих продуктів є сухі картопляні пластівці – напівфабрикат, який залежно від форми і величини часток діляться на крупку, гранули, борошно та пластівці.

Експериментальними дослідженнями було встановлено, що сухе картопляне пюре еквівалентне 6-8 кг свіжої картоплі.

Основним показником якості сухого картопляного пюре є зовнішній вигляд, колір і консистенція. Важливу роль відіграє і відновлюваність сухого картопляного пюре. Хімічний склад різних видів картопляного пюре наведено в таблиці 1.1.3.2

Таблиця 1.1.3.2 Хімічний склад різних видів сухого картопляного пюре

Складова	Крупка	Пластівці	Гранули
Вуглеводи, г	79,0	76,3	77,7
Білки,г	4,06	3,8	3,94
Жири, г	0,23	0,22	0,24
Вітаміни (мг):			
С	3,8	4,8	3,4
В ₁	0,28	0,25	0,29
В ₂	0,08	0,09	0,09
РР	3,35	3,4	3,1
Калорійність, ккал\кДж	314,5/1316,1	303,6/1270,5	309,3/1294,1

Картопляні пластівці представляють собою дуже тонкі, товщиною 0,2-0,3 мм пелюстки, білого або світло – кремового кольору, розміром не більше 10 мм.

Масова частка вологи може коливатися від 8% до 12 %. Об'ємна маса продукту складає $0,2 \cdot 10^{-3} - 0,3 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$.

Основними перевагами картопляних пластівців є відносна простота їх виробництва, швидке відновлення в пюре при кулінарній обробці, але пластівці мають і свої недоліки: мала об'ємна маса, що призводить до додаткових витрат при пакуванні та транспортуванні.

Сухі картопляні пластівці є фізіологічним повноцінним продуктом, що містить значну кількість поживних і біологічно активних речовин.

1.1.4 Принцип екструзії, як новизна в технології приготування снеків

У своїй роботі (26) науковці розглядають процес екструзії як процес приготування харчових продуктів.

Екструзія – це короткочасний високотемпературний процес приготування харчових продуктів. Тривалість екструзії коливається від 30 до 90 с, призначення екструзії – забезпечити кращу засвоюваність різноманітних видів зерна та інших продуктів.

Основою екструзії є об'єднання процесів змішування, варіння та формування виробів в одній машині.

Змінними параметрами процесу екструзійної обробки є склад сировини, її природа, вологість і способи попередньої підготовки. В процесі екструзії можливі зміни температури, тиску, тривалості та інтенсивності механічного впливу на сировину.

						Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Метод екструзії для сировини, що містить крохмаль можна розділити на три частини:

- холодне формування;
- теплова обробка;
- формування при високому тиску (гаряча екструзія).

Гаряча екструзія здійснюється при високих швидкостях і тиску, значному переході механічної енергії в теплову, що призводить до різних змін в якісних показниках початково сировини.

До процесу високтемпературного екструдювання відносяться такі операції:

- підготовлена сировина (картопляні пластівці) з бункера живильника через завантажувальний отвір надходить до шнеків, які переміщують її взовж корпусу екструдера. Продукт всередині робочої камери рухається по складній траєкторії, при цьому збільшується ступінь стиснення, яке визначається відношенням площі робочого каналу до сумарної площі фільтер на виході продукту з профілюючої матриці. У процесі екструдювання на білки сировини одночасно діє цілий комплекс факторів, які викликають їх денатурацію: механічне напруження зсуву та стиснення, а також різні хімічні денатуруючи реагенти.

- Перетворення крохмалевмісної сировини проходить під дією необхідної кількості вологи, високих температур і тиску.

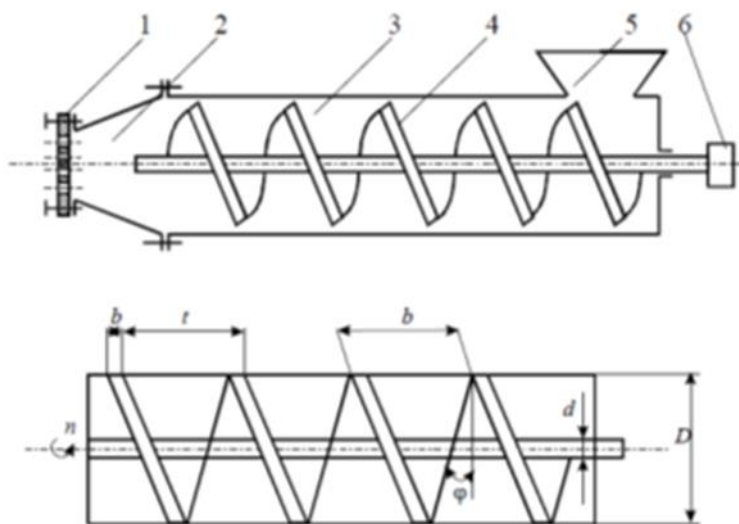
- Утворена маса переміщується шнеками до матриці і за певного тиску випресовується через її отвори. Величина тиску обумовлена опором отвору матриці та структурно механічним властивостям маси, що обробляється.

- Після виходу з отворів матриці у результаті різкого перепаду температури і тиску проходить миттєве випаровування вологи, вивільняється акумульована продуктом енергія, що призводить до утворення пористої структури і збільшення об'єму екструдату.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Науково доведено, що розширення продукту на виході з отворів матриці є наслідком фізичних властивостей води.

Основним технологічним обладнанням для виробництва екструдованих продуктів є одно шнековий та двошнековий екструдери.



Малюнок 1.1.4.1 Схема одно шнекового екструдера

На малюнку 1.1.4.1 представлена схема одно шнекового екструдера. Картопляні пластівці подаються в завантажувальний бункер (5) і при обертанні шнеку (4) всередині циліндричного корпусу (3) захвачує сировину, прошовує її по шнековому каналу вперед і нагнітає в матричну камеру (2). Матрична камера закінчується матрицею (1), через отвори якої видавлюється продукт.

					Арк.
					29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1.1.5. Технологія виробництва формованих картопляних снєків

Снєки являють собою кільця екструдовані. Поверхню снєків покриває суміш солі кухонної, олії соняшникової та петрушки сушеної, яка надає їм характерного смаку і аромату. Олія соняшникова використовується з метою закріплення на поверхні кілець смакових компонентів. Основною сировиною для виробництва снєків є сухе картопляне пюре у вигляді порошку.

Хімічний склад картопляних снєків відповідно до ДСТУ 4608:2006 «Чіпси і снєки картопляні» наведений в таблиці 1.1.5.1

Таблиця 1.1.5.1 – Хімічний склад картопляних снєків

Компоненти	Середні показники, %
Білки	7
Жири	24
Вуглеводи	45
Енергетична цінність, ккал	440
Макроелементи, мг/100 г.	
Магній	59
Калій	1130
Натрій	7
Фосфор	146
Кальцій	21
Мікроелементи мкг/100 г.	
Мідь	271
Цинк	1,0
Марганець	0,4
Селен	7,2
Залізо	1,4
Вітаміни мг/100 г.	
С	8,51
В ₁	0,06
В ₂	0,11
РР	1,86

Технологічна схема виробництва формових картопляних снєків наведена на рис. 1.1.5.1.

Просіяні картопляні пластівці завантажують у шнековий кондиціонер разом з сіллю, змішують з водою 5 хв для зволоження і масової частки вологи суміші 16% для отримання гомогенної маси найвищої якості. Суміш екструдується в екструдері протягом 60 секунд. Готова маса протискується крізь матрицю з отворами для отримання форми кілець, розрізають ножами і отримують екструдат з масовою часткою вологи 5%. Кільця екстурдовані охолоджуються на конвеєрі, після цього завантажуються в барабан дозування спецій. В барабан завантажуються сіль кухонна, олія соняшникова та петрушка сушена. Ця суміш вкриває поверхню кілець і надає їм характерного смаку і аромату. Оброблені кільця вивантажуються з барабану на конвеєр, звідки подаються для досушування. Готові вироби пакуються у пакети з поліпропіленової плівки масою 0,140 кг. Запаковані вироби упаковуються у ящики з гофрованого картону.

						Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

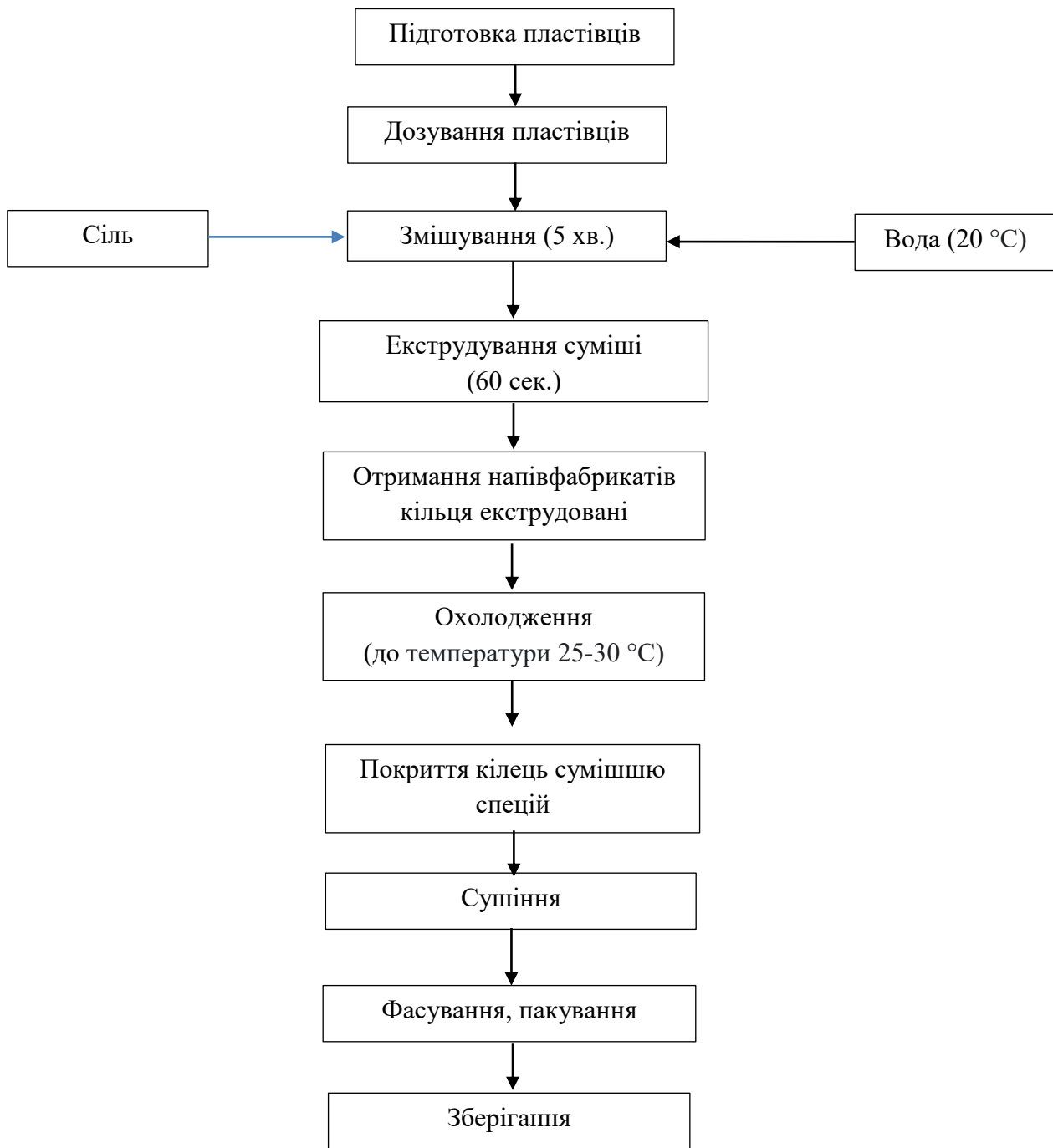


Рис. 1.1.5.1 - Технологічна схема виробництва формових картопляних снєків

1.1.6. Сучасні дослідження по застосуванню нетрадиційної сировини при виробництві формованих картопляних снеків методом екструзії

В даний час в Україні і за кордоном приділяється велика увага вдосконаленню технологічних процесів і розширенню асортименту продуктів харчування. Сучасний ритм життя людей не стоїть на місці і тому впровадження нових продуктів та вдосконалення вже існуючих на сьогодні є актуальним. В покращенні забезпечення населення продуктами харчування важлива роль належить харчоконцентратній галузі харчової промисловості. Особливим попитом користуються чипси які на сьогоднішній час в Україні виробляються в основному зі свіжої картоплі, і мають різні смакові властивості.

Збагачення формованих картопляних снеків харчовими волокнами можливе за рахунок введення в рецептуру нетрадиційної сировини з високим вмістом харчових волокон або використання концентратів харчових волокон, попередньо виділених із злакових культур, вторинних продуктів переробки сировини рослинного походження, нетрадиційної рослинної сировини, які є біологічно активною добавкою та володіють радіопротекторними та профілактичними властивостями.

Автори праці [15] запропонували спосіб виробництва чипсів, який полягає в послідовному очищенні, бланшуванні, обсмажуванні сировини, який відрізняється тим, що як сировину використовують їстівні гриби, бланшування грибів проводять у сольовому розчині, далі гриби промащують олією, витримують гриби з олією і обсмажують. Даний спосіб дозволяє отримати чипси, які мають підвищену біологічну цінність за рахунок підвищеного вмісту білків (що збалансовані за амінокислотним складом) та підвищеного вмісту вітамінів. Одночасно чипси збагачені харчовими волокнами та мають малу масову частку жиру, за рахунок чого їм властива низька енергетична цінність.

Чіпси мають високі структурно-механічні та фізико-хімічні показники, а також радіопротекторні властивості, чим здатні суттєво підсилювати захист організму людини від дії іонів важких металів. А харчові волокна, які присутні у грибних чипсах, надають їм надзвичайно важливу властивість - роблять їх продуктом з невисокою енергетичною цінністю, запобігаючи накопиченню в людському організмі зайвих жирів.

Автор патенту [16] пропонує виготовляти формовані картопляні чіпси, що містять картопляну крупку, крохмаль, воду, сіль, які відрізняються тим, що додатково містять жмих гарбузового насіння. Отримання чіпсів "Висівкові", збагачених, завдяки введенню жмиху гарбузового насіння, в першу чергу, харчовими волокнами, вітамінами, мінеральними речовинами підвищує харчову цінність продукту, а також покращити структурно-механічні та органолептичні показники якості готових чіпсів.

В даному патенті [17] автори пропонують створення смачного та корисного продукту із зовнішніми властивостями снєків та з внутрішніми якостями повноцінного продукту харчування, за рахунок використання як основного інгредієнту насіння льону та термообробки при низьких температурах для збереження корисних властивостей льону. У способі виготовлення снєків, що включає подрібнення сухих інгредієнтів, виготовлення тіста, шляхом замішування води із подрібненими інгредієнтами, формування снєків та термічну обробку відформованих шматочків, новим є те, що як термічну обробку проводять сушіння при температурі не більше 80 °С до вмісту вологи в кінцевому продукті до 10 %, як основний інгредієнт використовують насіння льону, крім того, додають смакові добавки. Також новим є те, що чіпси формують товщиною до 3 мм, термічну обробку проводять в інфрачервоній сушильній печі або в конвекційній сушильній печі, як смакові добавки використовують сіль та/або спеції та/або натуральні приправи, крім того, до тіста додатково додають подрібнені горіхи та/або насіння соняшникове.

						Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зміни фізико – хімічних властивостей компонентів екструзійної сировини, які досліджуються, дозволяють визначати режим екструдювання та отримувати високоякісні готові до вживання харчові продукти, які будуть збалансовані амінокислотним, вуглеводним та вітамінним складом.

З розвитком екструзійних процесів змінювалося застосування такого обладнання, спочатку воно застосовувалося лише для виробництва паст, макаронних виробів, рослинних олій, отримання шоколадних мас, хлібного і бісквітного тіста, формування жувальної гумки (15).

Швидкий розвиток екструзії в харчовій промисловості дає можливість створювати наві харчові композиції оздоровчого, дієтичного та дитячого харчування.

В Україні до початку повномасштабного вторгнення, екструзійні виробництва харчо концентратів були добре налагоджені на підприємствах Дніпро, Харкова, Луганська, Одеси. Зараз провідне місце посідає м.Київ та Київська область.

Останнім часом як за кордоном, так і в Україні починає освоюватися сировина для екструдювання – картопля і напівфабрикати з неї.

Номенклатура продуктів, отриманих різними видами екструзії (холодною, теплою, гарячою), за кордоном нараховує десятки найменувань.

Оскільки назви екструзійних картоплепродуктів не вказують на технологію їх виробництва, тому для зазначення відмінностей між ними далі наведені короткі описи процесу виробництва розроблених екструзійних картоплепродуктів методом високотемпературної екструзії.

Запатентований спосіб виробництва картопляної локшини [41], який полягає в екструдюванні суміші з сухої та підсушеної свіжої картоплі за температури 75 – 140 оС. Отримана локшина має товщину 2 – 5 мм.

						Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розроблена технологія легкої закуски з картоплі [19], яка передбачає екструдювання вихідної суміші (гарячим або холодним способом), сушіння до вмісту вологи 10 % і обсмажування в гарячій олії за температури 180 – 200 оС протягом декількох секунд.

Розроблена технологія продукту, що містить екстродовану картопляну оболонку і начинку. Закусочний харчовий продукт може містити декілька оболонок, що скріплюються одна з одною в осьовому напрямку [27].

Новий картопляний харчовий продукт отримують за такою технологією [15]: до висушеної картоплі у вигляді гранул або порошку, або їх суміші, додають воду, а також камідь рожкового дерева і отримують однорідне, вологе, зв'язане тісто і пропускають через екструдер. Потім екструдати висушують до кінцевої масової частки вологи 7 %.

Спосіб виробництва з картоплі «повітряних» хрумких продуктів для легкої закуски полягає у наступному: зварену картоплю розминають в пюре, додають воду до масової частки вологи пюре в межах 30 %, сіль до 4 – 5 %, суміш крохмалів у кількості 9 – 27 %. Потім суміш пропускають через екструдер за температури 117 – 132 оС. Тісто, що має після такого оброблення масову частку вологи в межах 15 – 25 % екструдують за тієї самої температури і негайно після виходу з екструдера розрізають на окремі шматочки товщиною 6,3 – 7,6 мм.

Отриманий напівфабрикат висушують до масової частки вологи 6 – 12 % і обсмажують у гарячій олії за температури 190 – 204 оС [15].

Автори [44] пропонують спосіб приготування готових до вживання картопляних паличок. Їх готують з картопляного борошна з додаванням харчових волокон, целюлози подрібненого зерна, а для зв'язування компонентів – клейковину, крім того, прянощі та білок. Суміш екструдують за температури 80 – 120 оС та тиску 50 – 300 бар.

Автори [18] пропонують виробництво нового виду сухого сніданку з картоплі методом екструзії (за температури 70 – 120 оС і тиску 8 – 13 МПа). Далі на грануляторі проходить подрібнення, після висушування гранули обсмажують у гарячому жирі за рахунок чого проходить розширення та поява тонкопористої, хрумкої структури.

В [17] наведений спосіб виробництва екструдованих картопляних паличок, який передбачає змішування картопляних гранул з сухими знежиреним молоком у кількості 10 – 20 % до маси картопляних гранул і зволоження до 13 – 17 %.

Екструдують за температури в матричній зоні екструдера 449 – 457 К та тиску 5,7 – 6,4 МПа. Отриманий екструдат дражирують солевітамінною добавкою у кількості 3 % до маси екструдованих картопляних паличок.

Окрім зазначених технологій високотемпературної екструзії розроблені технології на основі картопляної сировини методом теплової екструзії (масова частка вологи сировини 20 – 30 %, температура оброблення до 115° С) та холодної (масова частка вологи сировини 30 – 60 %, температура оброблення до 70°С).

						Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2 Об'єкти, методи і методика досліджень

1.2.1. Характеристика сировини

Під час проведення лабораторних досліджень і виробничих випробувань використовували наступну сировину:

- сухе картопляне пюре у вигляді пластівців (ТУУ 15,3-31637026-001:2008)
- сіль кухонна (ДСТУ 3583-2015)
- петрушка сушена (ДСТУ 8645:2016)
- олія соняшникова (ДСТУ 4492:2005)
- вода питна (ДСТУ 7525:2014)
- протеїн гороху (ТУ У 10.6-14224080-003:2015.)
- протеїн насіння гарбуза, льону (ТУ У 10.4-39224310-002-2019)
(додаток 1 Сертифікат відповідності)

1.2.2 Методи досліджень

Для приготування екструдатів використовували двошнековий екструдер марки «Вайз-200» з такими технологічними характеристиками:

- Продуктивність до 200 кг/год.;
- Споживана сумарна потужність: 55 кВт;
- Витрата води на охолодження (не більш): 300 л/год;
- Потужність нагрівачів, 3 шт.: 3х6 кВт;
- Габарити: висота с бункером сировини 2700 мм, довжина 2650 мм, ширина 650 мм;
- Вага 1500 кг.

Загальний вигляд екструдера наведено на рис. 1.2.2.1

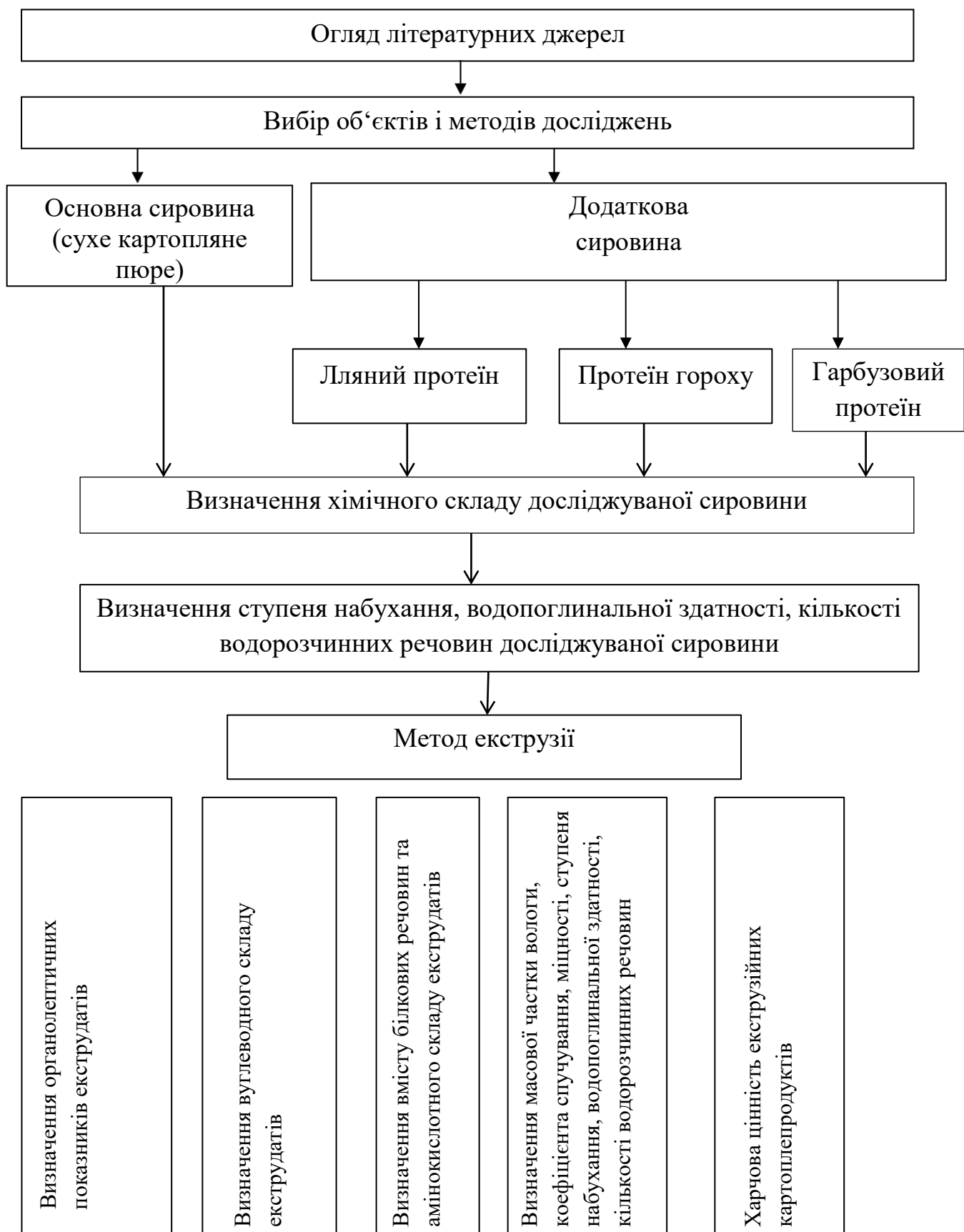
						Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 1.2.2.1 Загальний вид двошнекового екструдера марки «Вайз 200»

Блок-схема комплексних досліджень представлена на рис. 1.2.2.2.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



1.2.3. Методики визначення хімічного складу сировини та готової продукції

Масову частку вологи сировини та готової продукції визначали відповідно до ДСТУ 8004:2015 за прискореним методом висушування.

1.2.4 Методики визначення фізико-хімічних показників сировини та готової продукції.

Коефіцієнт спучування визначали як відношення діаметра перерізу екструдата до діаметра отвору матриці екструдера.

Міцність визначали за допомогою приладу Строганова [14].

Ступінь набухання екструдованих продуктів визначали згідно з ТУ 18-8-55-85. Метод визначення базується на вимірюванні об'єму набухлого продукту після його змішування з водою. Для цього у скляний стаканчик зважують, з похибкою не більше $\pm 0,01$ г, наважку продукту масою 5 г, змішують з 10 мл дистильованої води. Суспензію без втрат переносять у циліндр, доводять загальний об'єм до 100 см³, ретельно перемішують і залишають на 4 год. Потім вимірюють об'єм набухлого продукту за межею розділення гідратованого осаду і надосадової рідини.

Розчинність та водопоглинальну здатність визначали за методом запропонований Т. Дж. Шохом [7]. Він базується на здатності крохмальних зерен набухати у воді і розчинятися залежно від міцності та структури зерен крохмалю.

						Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У відтаровані центрифужні пробірки вносять наважку продукту масою 1,0 г доливають дистильовану воду до маси 30 г і перемішують протягом 30 хв. Потім центрифугують протягом 10 хв при 6000 хв-1. Рідку фазу зливають у конічні колби місткістю 250 – 300 см³. Зважують центрифужні пробірки і за різницею мас знаходять масу набухлого осаду.

У відтаровані скляні стакани відбирають по 10,0 г рідкої фази. Вміст випарюють на водяній бані (~ 2 год), а потім висушують осад у термостаті за температури 60 °С протягом 1 год. Стакани зважують і досушують ще 15 хв, якщо різниця зважувань не більше $\pm 0,01$ г, сушіння припиняють.

1.2.5 Дослідження органолептичних показників протеїну гороху, гарбуза, льону та снєків

Оцінка проводиться згідно ДСТУ 7804:2015. Маса кожної проби – не менше 50 г.

Температура продуктів при подачі їх дегустаторам повинна бути близько 55 °С - для виробів, що вживаються в гарячому вигляді, і кімнатна - для інших видів виробів. Зразки продуктів подають дегустаторам анонімно, без зазначення їхньої природи, походження, способу виробництва. Дегустатори послідовно оцінюють зовнішній вигляд, колір, консистенцію, запах та смак продукту.

При визначенні зовнішнього вигляду, кольору форми продукт розглядають на білому фоні, в розсіяному денному світлі при горизонтальній освітленості; допускається штучне освітлення люмінесцентними лампами. Зовнішній вигляд, колір, консистенцію, запах і смак продукту оцінюють, використовуючи критерії, зазначені у нормативно-технічному документі на даний вид продукту. При оцінці консистенції звертають увагу на однорідність, наявність або відсутність невідновлених частинок у продукті, що відновлюється; при оцінці запаху та смаку звертають увагу на наявність стороннього запаху та присмаку.

Після проведення оцінки кожному виробу по кожному критерію оцінювання надається певна кількість балів. За цією кількістю балів

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

складається п'ятикутна діаграма, до кожної вершини якої з центру проведена пронумерована шкала, на якій позначені оцінки всіх виробів, відповідно до того чи іншого показника. В даному досліді оцінюються зовнішній вигляд, колір, запах, смак та консистенція.

Дослідження масової частки вологи в протеїні гороху, гарбуза, льону

Для визначення вологості досліджуваних зразків був використаний прискорений метод. У дві попередньо висушені і зважені бюкси беруть наважки дослідного зразка масою по 5 г. Бюкси з наважками розміщують в сушильній шафі, температура якої 140...145 °С. Протягом 10...15 хв. її доводять до 130°С та за цієї температури продовжують висушувати протягом 40 хв. Потім бюкси тигельними щипцями виймають, накривають кришками, охолоджують в ексикаторі протягом 20...30 хв. та зважують.

Масова частка вологи W , %, розраховується за формулою:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} * 100\%, \text{ де}$$

m_0 - маса бюкса без наважки, г;

m_1 - маса бюкса з наважкою до висушування, г;

m_2 - маса бюкса з наважкою після висушування, г.

Дослідження коефіцієнту спучування протеїну гороху, гарбуза, льону

Коефіцієнт спучування встановлювали як відношення діаметра перерізу екструдату до діаметра отвору матриці екструдера.

Дослідження способу та процесу приготування снєків із протеїном гороху, гарбуза, льону

Для визначення рецептури снєків та параметрів їх приготування була взята рецептура снєків картопляних з зеленню. Відбувалася заміна порошку картопляного на протеїн гороху, гарбуза, льону в кількості 10%, 15%, 20%.

						Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для приготування снєків картопляні пластівці змішують з сіллю та водою. Потім суміш екструдується крізь матрицю з отворами для отримання форми кілець. Охолоджені напівфабрикати змішуються з смаковими компонентами та досушуються.

Після приготування виробів була проведена їх органолептична оцінка. Зовнішній вигляд оцінювали візуально, поклавши їх на білий папір при сонячному освітленні. Аромат був оцінений органолептично, за відсутності будь яких сторонніх запахів. Смак та консистенція були оцінені шляхом розжовування виробів.

Метод математичного моделювання та оптимізації результатів досліджень

Для отримання математичної моделі здійснювали планування повного факторного експерименту ПФЕ типу 2^2 . Критерієм оптимальності було обрано комплексний показник якості продукту, який є середнім арифметичним всіх органолептичних показників якості. Для розрахунку оптимальної кількості картопляних пластівців та протеїнів в рецептурі був використаний метод «Крутого сходження».

1.3 Експериментальна частина

1.3.1 Результати визначення органолептичних показників протеїну гороху, гарбуза, льону

Протеїн гороху являє собою порошок світло-жовтого кольору зі змішаним, властивим гороховому білку запахом.

Протеїн гарбуза являє собою дрібнодисперсний порошок фісташкового кольору. Запах приємний, гарбузового насіння.

Протеїн льону являє собою дрібно подрібнений порошок світло-коричневого кольору. Запах масла льону або горіхів.

						Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3.2. Результати визначення масової частки вологи

В результаті визначення масової частки вологи в протеїні було встановлено, що вологість протеїну гороху становить 7,2 %, протеїну гарбуза 8,6 %, протеїну льону 6,9 %.

1.3.4. Дослідження хімічного складу сухого картопляного пюре та протеїнів

Основною сировиною для виробництва екструзійних снєків є сухе картопляне пюре. Додатковою сировиною – протеїн гороху, протен гарбуза, лляний протеїн, який був досліджений у попередніх розділах. Результати досліджень оформлено в таблицю 1.3.4.1

Таблиця 1.3.4.1 Хімічний склад основної та додаткової сировини, %

Вид сировини	Масова частка вологи	Білкові речовини	Жир
Сухе картопляне пюре	12,0	6,1	0,2
Протеїн:			
Гороховий	7,2	13,0	0,9
Гарбузовий	8,6	10,6	0,4
Лляний	6,9	9,4	1,2

У виробництві картопляних пластівців вихідна сировина – картопля піддається глибокому механічному і термічному обробленню, відбувається процес часткової деструкції та клейстеризації крохмалю. Це зумовлює піддатливість крохмалю до дії води (добре набухає навіть у холодній воді).

Цей параметр визначений також і для додаткової сировини.

Ступінь набухання виражається у збільшеному об'ємі зразка, що є результатом поглинання води. Причиною набухання є дифузія молекул води в середину частинок зразка. Визначну роль при цьому відіграють полімерні речовини (крохмаль, білок). Цей процес характеризується показником здатності до набухання (Н). Отримані результати ступеня набухання представлено на рис. 1.3.4.1



Рис. 1.3.4.1 Показник набухання досліджуваної сировини

1.3.5 Визначення водопоглинальної здатності досліджуваної сировини

Досліджувана сировина володіє здатністю утримувати певну кількість поглинутої вологи, що і характеризує показник водопоглинальної здатності.

Отримані результати досліджень представлено на рис. 1.3.5.1

Пояснити наведені результати можна також хімічним складом сировини і тривалістю визначення цього параметру.

Показник водопоглинання має велике значення на етапі зволоження сировини перед екструдуванням.

Тому для того, щоб зволоження проходило рівномірно, необхідно, щоб показник водопоглинання був близьким у всіх видах сировини.

Отримані дані показують, що протеїн гороху з показником 9,5 г\г; протеїн гарбуза з показником 8,7 г\г; лляний протеїн з показником 7,9г\г та картопляні пластівці з показником 8,3 г\г сухого продукту мають близькі значення цього показника.

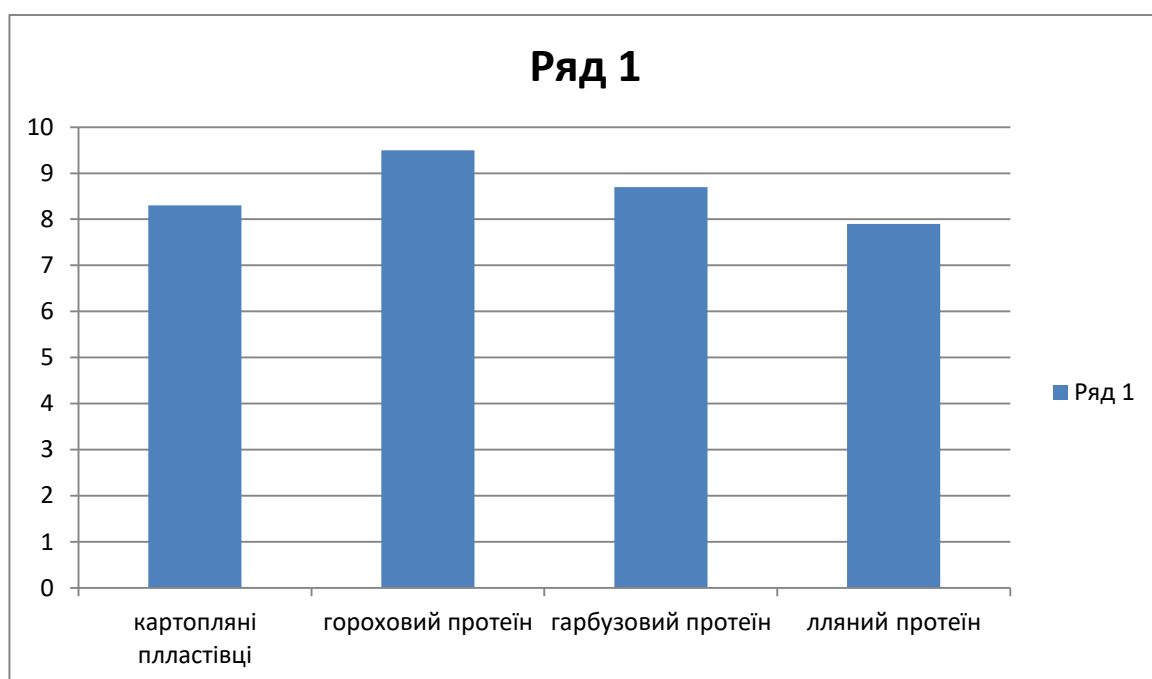


Рисунок 1.3.5.1 Показник водо поглинальної здатності досліджуваної сировини

1.3.6. Визначення оптимальної масової частки вологи картопляних пластівців для екструдювання.

Масова частка вологи сировини для екструдера повинна знаходитися у межах 15-25 %. Так як в процесі екструзії крохмалевмісну сировину вода спочатку послаблює і руйнує внутрішні зв'язки між молекулами з подальшою заміною зруйнованих молекул своїми власними водневими зв'язками.

Так як волога повинна забезпечувати оптимальні структурно – механічні властивості маси для необхідної зміни структури біополімерів сировини, але не повинна бути і зовеликою, щоб не збільшувати затрати на сушіння екструдованих виробів.

Чим менше вільної вологи в сировині, яка підлягає екструзії, тим менший прошарок між окремими колоїдними частинками і це має кращі механічні властивості.

Низький рівень вологи може збільшити рівень зсуву і час оброблення.

Звідси можна зробити висновки, що вода має важливу роль: її вміст в сировині визначає температуру екструдювання і утворення структури екструдатів.

Для проведення досліджень основної сировини було взято три варіанти величини масової частки вологи сухих картопляних пластівців: 15,20,25 %.

Отримані екструдати з вказаними початковими масовими частками вологи аналізувалися за органолептичними показниками, визначали масову частку вологи, коефіцієнт спучування, міцність, ступінь набухання, водопоглинальну здатність та кількість водорозчинних речовин.

Органолептичні показники заносили в таблицю 1.3.6.1

						Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.3.6.1 Органолептичні показники екструдованих виробів

Масова частка вологи вихідної сировини, %	Органолептичні показники		
	Колір	Смак та аромат	Консисте нція
1	2	3	4
15	Світло-жовтий	Приємний з ледь відчутним картопляним присмаком та запахом	Трохи твердувата, досить хрумка, слабо крихка
20	Світло-жовтий	Приємний з ледь відчутним картопляним присмаком та запахом	Трохи твердуват а, хрумка, слабо крихка
25	Світло-жовтий	Приємний з відчутним картопляним присмаком та запахом	Твердува та, хрумка, слабо крихка

За результати досліджень на органолептику можна визначити, що початковий вміст води сировини 15 % є більш ефективний для екструдованих виробів.

Масова частка води екструдатів.

Досліджуваний показник є важливим параметром оскільки впливає на термін зберігання готових продуктів та певним чином визначає харчову цінність. Отримані експериментальні дані наведено на рис. 1.3.6.1.

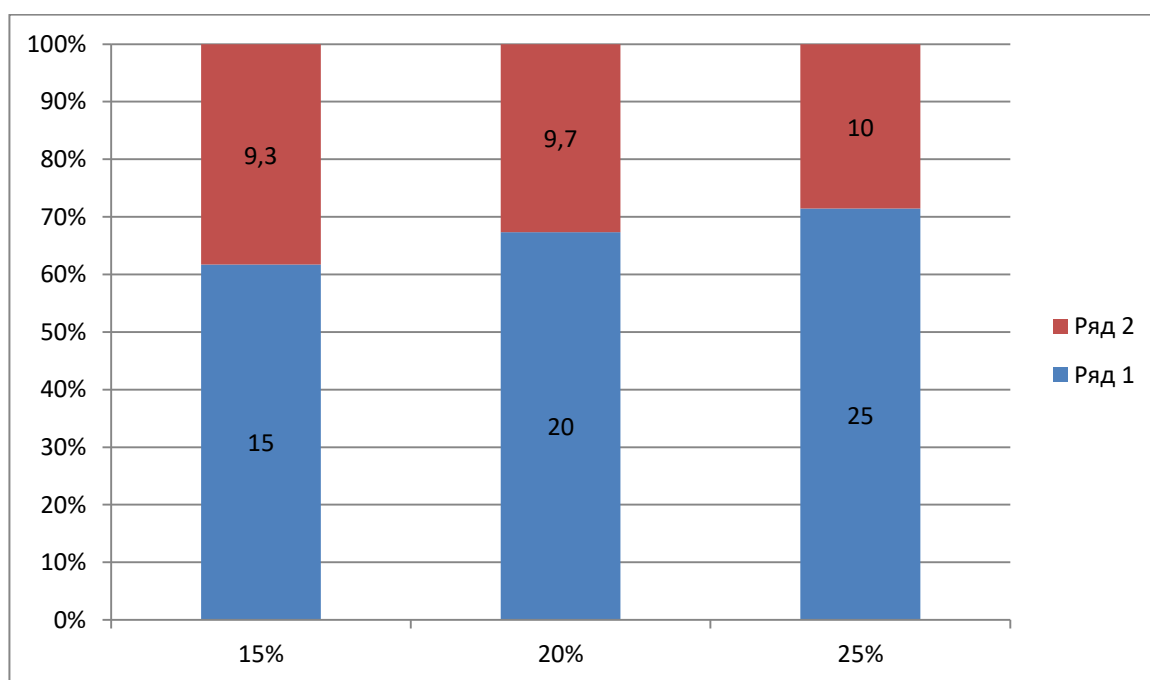


Рисунок 1.3.6.1 – Масова частка води екструдатів залежно від масової частки води сировини

Результати досліджень показують, що екструдати мають практичну однакову масову частку води. Отже можна зробити висновок, різниця в 1,3% між зразками з найменшим і найбільшим значенням вихідної масової частки води пояснюється малим часом випаровуванням води з продукту.

Коефіцієнт спучування екструдатів.

Після виходу продуктів з отворів матриці через незначний перепад тиску і температури відбувається різке випаровування води, що утворює високо пористу структуру продукту. Це характеризується ступенем

розширення або коефіцієнтом спучування. Коефіцієнт спучування є ключовою характеристикою якості екструдованих виробів.

Результати визначення коефіцієнту спучування

Зміна коефіцієнта спучування залежно від дозування та виду сировини наведена в табл. 1.3.3.1

Таблиця 1.3.6.2 - Зміна коефіцієнта спучування залежно від дозування та виду сировини

Кількість доданої сировини, %	Коефіцієнт спучування екструдатів		
	Протеїн гороху	Протеїн гарбуза	Протеїн льону
10	3,1	2,9	3,0
15	2,8	2,7	2,7
20	2,5	2,5	2,3

Як видно з таблиці 1.3.6.2, всі сорти протеїну мають приблизно однаковий коефіцієнт спучування.

Після проведення експериментальних досліджень було побудовано графік (рис. 1.3.6.2)

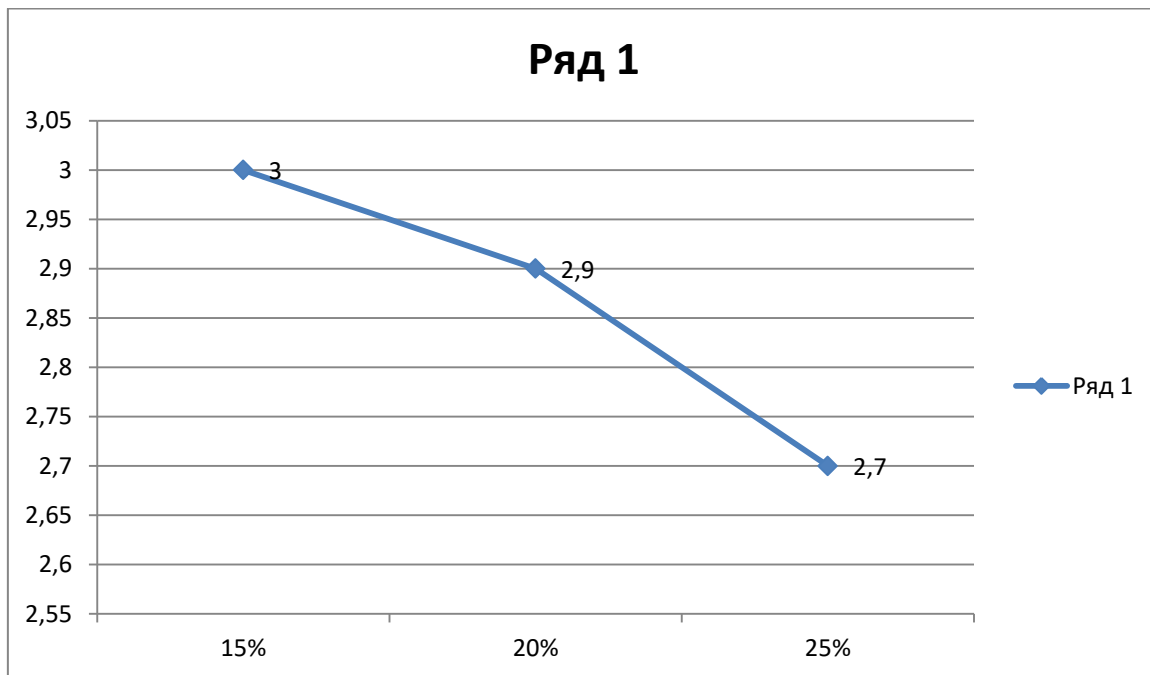


Рисунок 1.3.6.2 – Залежність коефіцієнта спучування від масової частки вологи картопляних пластівців

З графіку видно, що найбільший коефіцієнт спучування набуває за масової частки вологи картопляних пластівців 15%. Це пояснюється тим, що при такому значенні утворюється та кількість парів, яка необхідна для найкращого спучування екструдером.

Міцність екструдованих виробів

Цей параметр є ненормований, але має вплив на споживчі властивості та зберігання форми при зберіганні готового продукту та транспортуванні.

За результатами досліджень було побудовано графік.

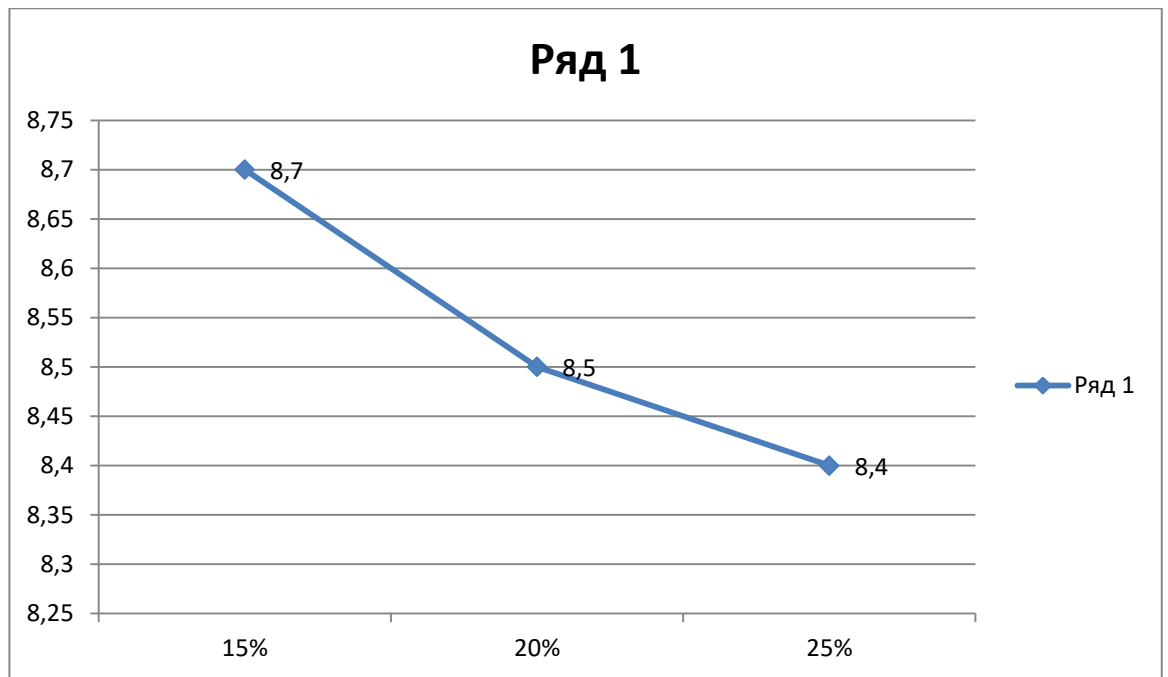


Рисунок 1.3.6.3 – Залежність міцності від масової частки вологи сировини
Ступінь набухання.

В дослідницькій роботі було важливим з'ясувати наскільки процес екструзії впливає на ступінь набухання сухих картопляних пластівців залежності від їх початкових показників масової частки вологи.

Як відомо із досліджень, за нормальних умов крохмальні зерна нерозчинні у холодній воді. Підвищення температури крохмальної суспензії призводить до розриву молекул в зернах крохмалю, внаслідок цього підвищується гідратація полісахаридів, проходить набухання зерен, часткове розчинення і клейстеризація крохмалю.

Більш відчутні зміни в крохмалю відбуваються у результаті екструзійної обробки, при якій відбувається часткова клейстеризація.

Досліджено ступінь набухання екструдатів картопляних пластівців з різним початковим вмістом вологи. За отриманими даними побудовано графік (рис. 1.6.3.4)

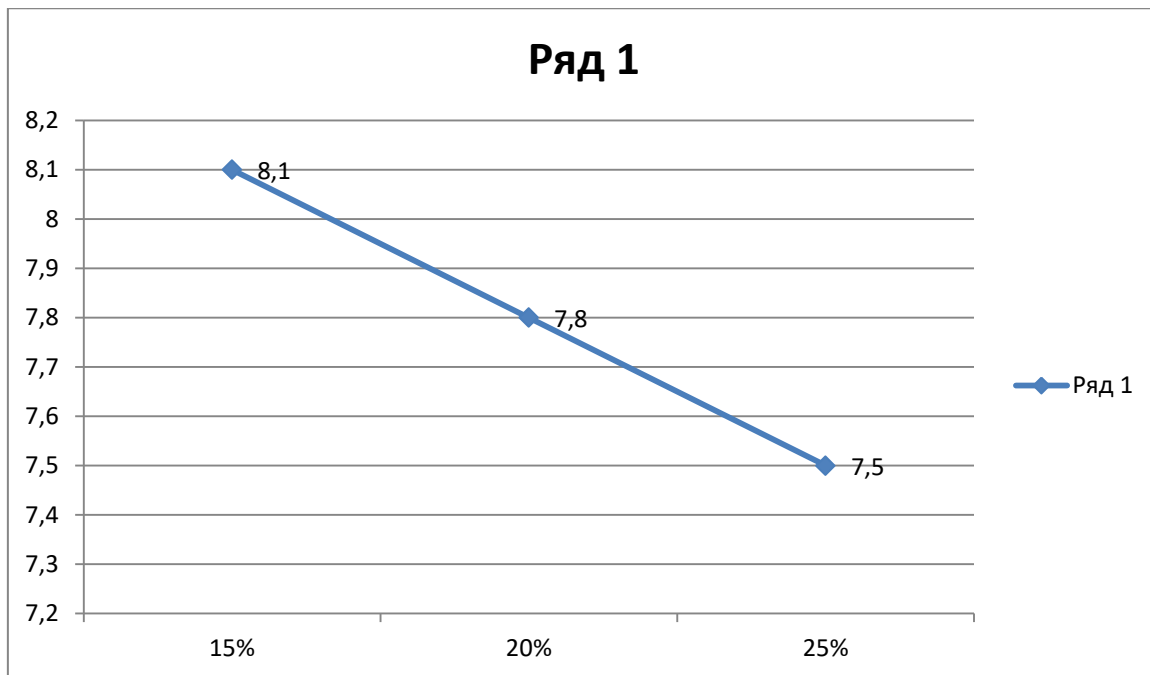


Рисунок 1.6.3.– Залежність ступеня набухання екструдатів від початкової масової частки вологи сировини

1.3.7. Дослідження рецептур нових видів снєків та їх органолептична оцінка за профілограмою

Були виготовлені дослідні зразки картопляних снєків з частковою заміною порошку сушеної картоплі на протеїн гороху, гарбуза, льону. Таким чином були отримані перші зразки снєків.

Таблиця 1.3.7.1 - Рецептатура напівфабрикату кілець картопляних

Компоненти	Рецептура, %			
	Страва-аналог	Заміна 10%	Заміна 15%	Заміна 20%
Порошок картопляний	99,00	89,00	84,00	79,00
Сіль кухонна	1,00	1,00	1,00	1,00
Протеїн гороху	-	4,00	5,00	7,00
Протеїн гарбуза	-	3,00	5,00	7,00
Протеїн льону	-	3,00	5,00	6,00
<i>Всього</i>	100,00	100,00	100,00	100,00

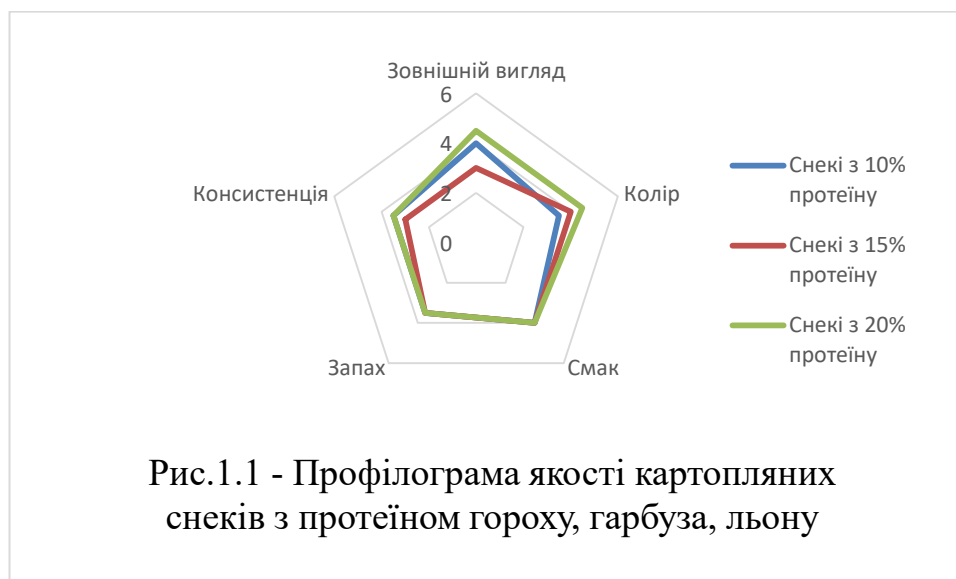
В результаті проведеної роботи були виготовлені снеки з додаванням протеїну гороху, гарбуза, льону та проведена їх органолептична оцінка. Також були складені перші рецептури відповідних виробів. Варто зазначити, що композиції для страв всіх зразків має специфічний бобовий аромат.

Органолептичний аналіз самих снеків показав, що за всіма показниками вони майже нічим не відрізняються від звичайних виробів. Зовнішній вигляд у всіх зразків був у формі кілець, на поверхні наявна сіль та сушена петрушка; аромат петрушки, характерний для снеків, без специфічного бобового запаху. Смак теж не відрізнявся від контрольного зразку. Вироби вийшли трохи твердими, що можна пояснити дещо більшою об'ємною густиною протеїну в порівнянні з сушеною картоплею. Проте така твердість не є значним недоліком, оскільки лабораторні умови не дозволяли зробити вироби більш крихкими.

Результати органолептичного аналізу були оцінені за шкалою від 0 до 5 та зазначені в таблиці 1.3.7.2.

Таблиця 1.3.7.2 - Органолептична оцінка картопляних снєків з протеїном гороху, гарбуза, льону

Досліджувані зразки	Органолептичні показники				
	Зовнішній вигляд	Колір	Смак	Запах	Консистенція
Снєкі з 10% протеїну	4	3,5	4	3.5	3.5
Снєкі з 15% протеїну	3	4	4	3.5	3
Снєкі з 20% протеїну	4,5	4.5	4	3.5	3,5



1.3.8 Оптимізація процесу приготування виробів методом експериментально-статистичного моделювання

Попередній експеримент показав, що при використанні всіх трьох зразків протеїну можна виготовити якісний продукт. За досліджувані фактори було взято кількість протеїну та кількість картопляного порошку в рецептурі, %. За критерій оптимальності (Y) було взято комплексний показник якості виробу.

X_1 – це кількість протеїну (гороху, гарбуза, льону), %

X_2 – це вологість, %

Далі по цим рецептурам були виготовлені відповідні зразки снєків та проведена їх органолептична оцінка за п'ятибальною шкалою.

По усіх показників якості (зовнішній вигляд, колір, смак, запах та консистенція) було вираховане середнє арифметичне, яке являє собою комплексний показник якості. Саме цей показник виступає в ролі критерію оптимальності.

Таблиця 1.3.8.4 - Результати дослідів

№ досліду	X ₁	Y
1	-	4
2	+	3,6
3	-	4,2
4	+	3,9

Провівши всі розрахунки відповідно до [30] були отримані вихідні дані для розрахунку програми крутого сходження

Рівняння регресії матиме наступний вигляд

$$Y = 3,925 - 0,175X_1 + 0,125X_2$$

Таблиця 1.3.8.5- Вихідні дані для розрахунку програми крутого сходження

Найменування	Фактори	
	X ₁	X ₂
Нульовий рівень	15	17
Інтервал варіювання λ _i	5	2
Коефіцієнт b _i	-0,175	0,125
Добуток b _i * λ _i	-0,875	0,25
Інтервал h _i при зміні базового фактору на λ _a	-0,7	0,125
Заокруглений крок крутого сходження	-1	1

Далі, на основі вибраних кроків була складена програма крутого сходження. Після цього за параметрами програми були виготовлені відповідні зразки виробів та проведена їх органолептична оцінка. На її основі були складені комплексні показники якості відповідних виробів.

Таблиця 1.3.8.6 - Програма крутого сходження

Номер досліджу	Круте сходження		Y
	X ₁	X ₂	
5	15	17	3,4
6	14	18	3,7
7	13	19	4,0
8	12	20	4,3
9	11	21	4,6

Як видно з таблиці 1.3.8.6, оптимальним варіантом є 9 дослід.

1.3.9 Розрахунок хімічного складу та вмісту амінокислот снєків з протеїном гороху, гарбуза, льону

Хімічний склад снєків з протеїном наведений в табл. 1.3.9.1.

Таблиця 1.3.9.1 - Хімічний склад снєків з протеїном

Компонент	В 100 грамах продукту		В перерахунок на рецептуру		Вміст в 100 г снєків
	Сушена картопля	Протеїн	Сушена картопля (79 г)	Протеїн (20 г)	
Білки, г	6,6	24	5,21	4,80	10,5
Жири, г	0,3	2	0,24	0,40	1,67
Вуглеводи, г	71,6	1	56,5	0,20	39,5
Харчові волокна, г	5	0	3,95	0	4,14
Вода, г	12	0	9,48	0	9,94
Енергетична цінність, ккал/кДж	317/1327	120/502	250/1048	24/100	287/1204
Вміст вітамінів					
Вітамін А, мг	0	0	0	0	0
Бета-каротин, мг	0	89,0	0	17,80	2,525
Альфа-каротин, мг	0	0	0	0	0
Вітамін D, мг	0	0	0	0	0
Вітамін D2, мг	0	0	0	0	0
Вітамін D3, мг	0	0	0	0	0
Вітамін Е, мг	0,3	0,1	0,24	0,02	1,483
Вітамін К, мг	0	14,5	0	2,90	97,9
Вітамін С, мг	7	0	5,53	0,00	15,31
Вітамін В1, мг	0,1	0,7	0,08	0,14	0,152
Вітамін В2, мг	0,1	0,2	0,08	0,04	0,096
Вітамін В3, мг	3,7	0	2,92	0	0
Вітамін В4, мг	0	95,5	0	19,10	0,75
Вітамін В5, мг	0	1,8	0	0,36	0,66
Вітамін В6, мг	0	0,2	0	0,04	0,485
Вітамін В9, мг	0	274,0	0	54,80	54,7
Вітамін В12, мг	0	0	0	0	0
Вміст мінеральних речовин					
Кальцій, мг	35	43	27,6	8,6	122,6
Заліза, мг	4	7,61	3,16	1,5	5,37
Магній, мг	80	248	63,20	49,6	107,3
Фосфор, мг	203	8	160,3	1,6	368
Калій, мг	1988	83	1570,5	16,6	772
Натрій, мг	18	330	14,2	66	483
Цинк, мг	0	2,87	0	0,57	1,87
Мідь, мг	0	525	0	105	359
Марганець, мг	0	0	0	0	1,77
Селен, мг	0	18,7	0	3,74	26,9
Фтор, мг	0	0	0	0,91	0,91

						Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.3.9.2 - Вміст амінокислот в снеках з протеїном

Амінокислота	В 100 грамах продукту, г		В перерахунку на рецептуру, г		Вміст в 100 г снєків
	Сушена картопля	Протеїни	Сушена картопля (79 г)	Протеїн (20 г)	
Триптофан	0,079	0,211	0,06	0,04	6,75
Треонін	0,270	0,936	0,21	0,19	3,66
Ізолейцин	0,272	1,094	0,21	0,22	3,485
Лейцин	0,426	2,01	0,34	0,40	5,47
Лізин	0,456	1,8	0,36	0,36	0,99
Метіонін	0,127	0,2	0,10	0,04	1,826
Цистин	0,109	0,358	0,09	0,07	1,479
Феніллінін	0,494	1,650	0,39	0,33	6,815
Тирозин	0,226	0,895	0,18	0,18	3,696
Валін	0,427	1,183	0,34	0,24	4,886
Аргінін	0,433	2,61	0,34	0,52	7,779
Гістидин	0,151	0,59	0,12	0,12	2,437
Аланін	0,286	0,974	0,23	0,19	4,023
Аспарагінова кислота	1,864	2,8	1,47	0,56	18,564
Глутамінова кислота	1,423	4,29	1,12	0,86	17,718
Гліцин	0,243	0,986	0,19	0,20	4,072
Пролін	0,275	1,042	0,22	0,21	4,303
Сірін	0,324	1,248	0,26	0,25	5,154

Таблиця 1.3.9.3 - Порівняльна таблиця хімічного складу розроблених снєків та контролю

Компонент	В 100 г продукту снєків картопляних	Снєкі картопляні з протеїном	
		Вміст в 100 г	Різниця в порівнянні з контролем, %
Білки, г	5,51	10,5	47,5
Жири, г	1,14	1,67	31,7
Вуглеводи, г	47,5	39,5	-20,3
Харчові волокна, г	6,36	4,14	-53,6
Вода, г	7,00	9,94	29,6
Енергетична цінність, ккал/кДж	215	287/1204	
Вміст вітамінів			
Вітамін А, мг	0	0	0
Бета-каротин, мг	0	2,525	2525
Альфа-каротин, мг	0	0	0
Вітамін D, мг	0	0	0
Вітамін D2, мг	0	0	0
Вітамін D3, мг	0	0	0
Вітамін Е, мг	1,011	1,483	46,7
Вітамін К, мг	66,8	97,9	46,6
Вітамін С, мг	4,15	15,31	268,9
Вітамін В1, мг	0,116	0,152	31,0
Вітамін В2, мг	0,07	0,096	37,1
Вітамін В3, мг	0	0	0
Вітамін В4, мг	0,52	0,75	44,2
Вітамін В5, мг	0,48	0,66	37,5
Вітамін В6, мг	0,37	0,485	31,1
Вітамін В9, мг	51,3	54,7	6,6
Вітамін В12, мг	2,22	0	-100,0
Вміст мінеральних речовин			
Кальцій, мг	112	122,6	8,6
Заліза, мг	3,3	5,37	38,5
Магній, мг	67	107,3	37,6
Фосфор, мг	256	368	30,4
Калій, мг	676	772	12,4
Натрій, мг	372	483	23,0
Цинк, мг	1,8	1,87	3,7
Мідь, мг	338	359	5,8
Марганець, мг	0,87	1,77	50,8
Селен, мг	11,6	26,9	56,9
Фтор, мг	0	0,91	100,0

Продовження таблиці 1.3.9.3

Амінокислоти			
Триптофан	4,7	6,75	43,6
Треонін	2,3	3,66	59,1
Ізолейцин	2,3	3,485	51,5
Лейцин	3,7	5,47	47,8
Лізин	3,9	0	-100,0
Метіонін	1,1	1,826	66,0
Цистин	0,9	1,479	64,3
Фенілаланін	4,2	6,815	62,3
Тирозин	1,9	3,696	94,5
Валін	3,7	4,886	32,1
Аргінін	3,7	7,779	110,2
Гістидин	1,3	2,437	87,5
Аланін	2,5	4,023	60,9
Аспарагінова кислота	16,0	18,564	16,0
Глутамінова кислота	12,2	17,718	45,2
Гліцин	2,1	4,072	93,9
Пролін	2,4	4,303	79,3
Серин	2,8	5,154	84,1

1.4 Висновки

Було встановлено, що протеїн гороху, гарбуза та льону можна використовувати як сировину для приготування снєків підвищеної біологічної цінності. Була складена рецептура снєків картопляних з протеїном гороху, гарбуза та льону і визначені їх енергетична та біологічна цінність а також кількість вітамінів, мінеральних речовин та амінокислот в кожному з виробів.

Снеки картопляні з протеїном мають на 47,5 % більше білку в порівнянні з контролем. Кількість вуглеводів зменшилася на 20,3 %. Збільшилася кількість вітамінів: В1 на 31 %, В2 на 37,1 %, В4 на 44,2 %, В5 на 37,5 %, В6 на 31,1 %. Кількість бета-каротину зросла в 25 раз (2525 %). Збільшилася кількість більшості мінеральних речовин: цинк – 3,7 %, марганець – 50,8 %, заліза – 38,5 %. Оскільки протеїн містить велику кількість білку, то збільшилася й кількість всіх амінокислот у снєках з додаванням протеїну, в порівнянні з контролем. Незначне зростання мають лейцин – 47,8 %, метіонін – 66 %, цистин – 64,3 %, фенілаланін – 62,3 %, валін – 32,1 %, триптофан – 43,6 %, аспарагінова кислота – 16 % та глютамінова кислота – 45,2 %. Помітно зросла кількість тирозину – 94,5 %, треоніну та ізолейцину – 59,1 %, аргініну – 110,2 %, гістидину – 87,5 %, аланіну – 60,9 %, проліну – 79,3%. Варто виділити аргінін та тирозин, кількість яких зросла на 110,2 і 94,5% відповідно.

Як помітно, снєки картопляні з протеїном мають більшу кількість білку, і відповідно кількість амінокислот в них теж зросла. Також в цьому виробі значно зменшилася частка вуглеводів. Енергетична цінність виробів зросла. Варто зазначити, що в виробках збільшився вміст жиру на 31,7 %.

						Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаних джерел

1. Шульга О. С. Технологія галузі інноваційні технології галузі (харчоконцентратне виробництво) Методичні рекомендації до виконання курсового проекту / О. С. Шульга, В. М. Ковбаса, В. М. Махинько. – Київ: НУХТ, 2013. – 63 с.;
2. Малежик І. Ф. Процеси і апарати харчових виробництв. Курсове проектування / І. Ф. Малежик. – Київ: НУХТ, 2012. – 543 с.
3. Малежик І. Ф. Процеси і апарати харчових виробництв / І. Ф. Малежик, П. С. Циганкова, П. М. Немирович. – Київ: НУХТ, 2003. – 400 с.
4. Низькотемпературні та екструзійні технології [Електронний ресурс] [Текст] : конспект лекцій для студ. освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" ден. та заоч. форм навч. Ч. 2 : Екструзійні технології / В. М. Ковбаса, І. М. Зінченко ; Нац. ун-т харч.технол.— Київ : НУХТ, 2017.—52 с.
5. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів [Текст] : навч. посіб. / А. М. Дорохович, В. М. Ковбаса, В. В. Дорохович та ін. ; за ред. А. М. Дорохович, В. М. Ковбаси ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол.— Київ : Інкос, 2015.—632 с.
6. Харчові технології. Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів [Текст] : навч. посіб. / О. В. Самохвалов, З. І. Кучерук, С. Г. Олійник та ін. ; Харків. держ. ун-т харч. та торг. — Харків : Бронін О. В., 2019.—284 с.
7. Картоплепродукти. Класифікація, асортимент і харчова цінність [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: https://studopedia.su/16_188756_kartopleprodukti-klasifikatsiya-asortiment-i-harchova-tsinnist.html.
8. Сучасний стан ринку харчових концентратів в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

https://studwood.ru/882637/marketing/suchasniy_stan_rinku_harchovih_kontsentrativ_ukrayini

9. Ферхад Юксел Збагачення пшеничних чіпсів омега-3 жирною кислотою з додаванням лляного насіння: текстурні і деякі фізико-хімічні властивості : Університет Ерджіес, інженерний факультет, кафедра харчової інженерії, 38039 Кайсері, Туреччина

10. Спосіб приготування картопляних чіпсів: пат. 28604 Україна: A23L 1/214 / Каблюк А. В. – 10.12.2007, Бюл. № 21. - 2 с.

11. Спосіб приготування картопляних чіпсів: пат. 39793 Україна: A23L 1/214 / Чернявський В. Ф. – 15.06.2001, Бюл. № 2. - 4 с.

12. Спосіб приготування картопляних чіпсів з низьким вмістом жиру: пат. 58348 Україна: A23L 1/214 / Маленко І. М., Маленко В. І. – 15.07.2003, Бюл. № 7. - 3 с.

13. Склад рецептури для чіпсів картопляних: пат. 69266 Україна: A23L 1/308 / Фалендиш Н. О., Ковальов О. В., Ріпка Н. І., – 16.08.2004, Бюл. № 15. - 1 с.

15. Спосіб виробництва чіпсів: пат. 31085 Україна: A23L 1/28 / Котляренко В.А., Терлецкая В. А., Шиманский А. П. – 25.03.2008, Бюл. № 6. - 3 с.

16. Формовані картопляні чіпси –«висівкові» : пат. 119428 Україна : A21D 13/00 / Ковтун А.В., Ковбаса В. М., Пічкур В. Я. – 25.09.2017, Бюл. № 18. - 3 с.

17. Спосіб виготовлення снєків: пат. 103518 Україна: A21D 13/00 / Себастьянович П. В. – 25.12.2015, Бюл. № 24. - 3 с.

18. Перспективи використання ізоляту горохового протеїну у технології масляних паст О.В. Кочубей-Литвиненко, В.М. Пасічний, Н.М. Ющенко, О.В. Яценко, У.Г. Кузьмик Національний університет харчових технологій.

						Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

19. Дослідження нетрадиційної сировини рослинного походження
Войцехівська Л.І., к.т.н., Вербицький С.Б., к.т.н., Франко
О.В., к.т.н., Недорізанюк Л.П., н.с., Борсолюк Л.М., н.с. Інститут продовольчих
ресурсів національної академії аграрних наук (ІПР НААН), м. Київ, Україна.

20. Насіння льону як джерело білка рослинного походження у
технології десертів Рибалкіна Є.О., Бочкарев С.В. Національний технічний
університет «Харківський політехнічний інститут»,
rybalkinaevgenia09@gmail.com.

21. Нове у науці, техніці та виробництві. Промислова переробка та
зберігання харчових продуктів оглядова інформація Випуск І В. М.
КОВБАСА, А. М. ДОРОХОВИЧ, Б. І, ХІВРИЧ Застосування екструзії у
виробництві нових харчових продуктів.

22. Ковбаса, В. М. Перспективи розвитку харчових концентратів в
Україні / В. М. Ковбаса // Наукові праці ОНАХТ. - Вип. 30, Т. 2. - С. 173-175.

23. [www. foodtechnology.pro/klasifikatsiya-harchokontsetratnyh-vyrobiv](http://www.foodtechnology.pro/klasifikatsiya-harchokontsetratnyh-vyrobiv)

						Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Характеристика підприємства та обґрунтування його будівництва

Найбільші підприємства по виробництву харчових концентратів розташовані у м. Дніпро, Одесі та с. Колиндяни (Тернопільська обл.). Невеликі харчові фабрики у різних областях України та деякі овочесушильні заводи виготовляють окремі групи харчових концентратів.

В результаті проведеного аналізу розміщення виробництв, досить чітко видно, що східні та північні області, а також такі міста як Київ та Харків з мільйонним населенням є досить перспективними в плані побудови нових харчоконцентратних підприємств.

Місто Обухів розташоване, фактично, у центрі цього регіону. Розвинена логістична інфраструктура, близькість сировинної та споживацької бази надає впевненості у перспективності підприємства що проєктується.

Річна продуктивність підприємства становить 1913,35 тони.

Асортиментом підприємства є борщ «Велика ложка», картопляне пюре «Вершкове», чіпси картопляні, снеки картопляні із зеленню.

Снеки мають довгий термін зберігання, тому можуть бути транспортовані на велику відстань. Асортимент, що розробляється, передбачається як для магазинів, так і для ресторанів. Попит на продукцію великою мірою забезпечується за рахунок міста Київ, оскільки в столиці досить високий рівень життя.

						Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів

Сировина що використовується на виробництві повинна відповідати нормативній документації.

Картопля повинна відповідати вимогам ДСТУ 4993:2008 «Картопля для промислового перероблення. Технічні умови». [1]

Таблиця 3.1 - Органолептичні та фізико-хімічні показники картоплі

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Бульби цілі, сухі, незабруднені, непророслі, не позеленівши, без наростів, тріщин, однорідні за формою і забарвленням шкірки. Для пізньої картоплі - зрілі, з щільною шкіркою
Форма	Округла, округло-овальна, видовжена
Колір м'якоті	Від білого до жовтого
Запах	Властивий картоплі, без стороннього запаху
Розмір бульб за найбільшим поперечним діаметром, мм, не менше: для пізньої картоплі для ранньої картоплі	50,0 30,0
Вміст бульб з відхиленням від встановлених в пункті вище розмірів не більше ніж на 5 мм,% від маси, не більше	10,0
Базисна масова частка крохмалю для пізньої картоплі,% (крім картоплі, призначеного для консервування), не менше:	15,0
Кількість бульб з механічними пошкодженнями глибиною більше 3 мм і довжиною понад 10 мм (порізи, виривання, тріщини, вм'ятини),% від маси, не більше	2,0
Вміст розчавлених бульб, половинок і частин бульб	не допускається
Зміст бульб, уражених хворобами,% від маси, не більше: залізистої плямистістю (ржавість) паршею або оспорозом при ураженні понад 1/4 поверхні мокрою, сухою, гудзиковою, кільцевою гниллю та фітофторою	не допускається 5,0 не допускається
Вміст бульб, пошкоджених шкідниками,% від маси, не більше в тому числі гризунами	2,0 не допускається
Наявність землі, прилиплої до бульб,% від маси, не більше	1,0
Наявність органічних і мінеральних домішок (солома, бадилля, каміння, маткові бульби і ін.)	не допускається

Сухе картопляне пюре повинно відповідати вимогам ТУУ 15,3-31637026-001:2008. [2]

Таблиця 3.2 - Органолептичні та фізико-хімічні показники сухого картопляного пюре

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Порошкоподібна однорідна за розмірами часток маса
Консистенція	Однорідна, суха без грудочок
Колір	Світло-жовтий
Запах і смак	Властивий доброякісному картопляному пюре
Масова частка вологи, не більше, %	15
Водопоглинальна здатність г/г сухого продукту	6,50
Кількість водорозчинних речовин, % не менше	25,0

Цукор білий кристалічний повинен відповідати ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови. [3]

Таблиця 3.3 – Органолептичні показники якості цукру білого кристалічного

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси.
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.

Таблиця 3.4. – Фізико-хімічні показники якості цукру білого кристалічного

Назва показника	Значення за категоріями для цукру білого кристалічного			
	1 (екстра)	2	3	4
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більше ніж	0,06	0,1	0,14	0,15
Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж:				
-%	0,011	0,027	0,04	0,05
-балів	6,0	15,0	-	-
Кольоровість в розчині, не більше ніж:				
-одиниць ICUMSA	22,5	45,0	104	195
-балів	3	6	-	-
-умовних одиниць	-	-	0,8	1,5
Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше	0,3	0,3	0,3	0,3

Кухонна сіль повинна відповідати вимогам ДСТУ 3583:2015. [4]

Таблиця 3.5 - Органолептичні показники солі кухонної

Найменування показника	Характеристика сорту	
	Екстра та вищого	Першого та другого
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не зв'язаних з походженням солі, не допускається.	
Смак	Солоний без стороннього присмаку.	
Колір	Білий	Білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожевим, блакитним в залежності від походження солі
Запах	Відсутній	

Таблиця 1.6. Фізико-хімічні показники кухонної солі

Найменування показника	Норма для сорту в перерахунку на сухі речовини			
	екстра	вищого	першого	другого
Масова частка хлористого натрію, %, не менше	99,70	98,40	97,70	97,00
Масова частка кальцій-іона, %, не більше	0,02	0,35	0,50	0,65
Масова частка магній-іона, %, не більше	0,01	0,05	0,10	0,25
Масова частка сульфат-іона, %, не більше	0,16	0,80	0,20	1,50
Масова частка калій-іона, %, не більше (для солі без добавок калій-іона)	0,02	0,10	0,10	0,20
Масова частка оксиду заліза (III), %, не більше	0,005	0,005	0,01	0,01
Масова частка сульфату натрію, %, не більше	0,20	Не нормується		
Масова частка нерозчинних у воді речовин, %, не більше	0,03	0,16	0,45	0,85
Масова частка вологи, %, не більше:				
вivarеної солі	0,10	0,70	0,70	-
кам'яної солі	-	0,25	0,25	0,25
самосадочної та садочної солі	-	3,20	4,00	5,00
pH розчину	6,5 - 8,0	Не нормується		

Клітковину пшеничну виготовляють згідно ТУ У15.8-30486765-001-2004 (клітковина). [5]

Таблиця 3.7 - Показники якості клітковини пшеничної

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідний порошок без сторонніх домішок не целюлозного характеру
Смак	Без смаку, під час розжовування не викликає неприємних відчуттів та подразнень
Колір	Білий або сіро-жовтий
Запах	Без запаху

Таблиця 3.8 - Фізико-хімічні показники клітковини пшеничної

Показник	Характеристика та норма
Масова частка вологи ,%,не більше	2,0
Масова частка золи,%,не більше	0,15
Залишки нерозчинні у сірчаній кислоті,%,не більше	0,15
рН водяної витяжки	5,0-7,0
Ступінь полімеризації, не більше	250
Білизна , %, не менше	88,0
Залишок на ситі № 016,%, не більше	1,0
Залишок на ситі № 05,%, не більше	0,5
Масова частка металоDOMішок,%, (частинки до 2 мм включно)	5,0
частинки більше 2 мм і з гострими краями	Не дозволено
Зараженість шкідниками або наявність слідів зараження	Не дозволено
Токсичність	Не дозволено

Буряк сушений (порошок) повинен відповідати ДСТУ 8655:2016
Буряк столовий сушений. Технічні умови. [6]

Таблиця 3.9 - Показники буряка сушеного порошкового

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідний, дрібнодисперсний порошок без сторонніх домішок
Смак	Характерний буряковий
Колір	Від бордового до темно-бордового
Запах	Ароматний , характерний буряковий

Таблиця 3.10 – Фізико-хімічні показники

Показник	Характеристика та норма
Масова частка вологи ,%,не більше	8,0
Масова частка золи,%,не більше	2,7
Залишок на ситі № 016,%, не більше	2,0
Залишок на ситі № 05,%, не більше	1,0
Масова частка металоDOMішок,%, (частинки до 2 мм включно)	1,0
частинки більше 2 мм і з гострими краями	Не дозволено
Зараженість шкідниками або наявність слідів зараження	Не дозволено
Токсичність	Не дозволено
МАФAM, КУО в 1г, не більше ніж	Не дозволено
БКПІ (коліформи)	Не дозволено
Плісняві грибки, КУО в 1 г, не більше ніж	$\leq 1,0 \times 10^3$

Морква сушена (порошок) повинен відповідати ДСТУ 8654:2016
 Морква столова сушена. Технічні умови. [7]

Таблиця 3.11 - Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідний, дрібнодисперсний порошок без сторонніх домішок
Смак	Характерний морквяний
Колір	Від жовтого до жовто-червоного
Запах	Ароматний, характерний морквяний

Таблиця 3.12 - Фізико-хімічні показники

Показник	Характеристика та норма
Масова частка вологи, %, не більше	8,0
Масова частка золи, %, не менше	1,5
Залишок на ситі № 016, %, не більше	1,0
Залишок на ситі № 05, %, не більше	0,5
Масова частка метало домішок, %, (частинки до 0,2 мм включно)	1,0
частинки більше 0.2 мм і з гострими краями	Не дозволено
Зараженість шкідниками або наявність слідів зараження	Не дозволено
Токсичність	Не дозволено
МАФAM, КУО в 1г, не більше ніж	Не дозволено
БКПІ (коліформи)	Не дозволено
Плісняві грибки, КУО в 1 г, не більше ніж	$\leq 1,0 \times 10^3$

Томати сушені (порошок) повинен відповідати ДСТУ 2074:2017
 Продукти перероблення овочів та фруктів. Терміни та визначення понять. [8]

Таблиця 3.13 - Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідний, дрібнодисперсний порошок без сторонніх домішок
Смак	Характерний помідорний
Колір	Від світло-жовтого до жовто-червоного
Запах	Ароматний, характерний помідорний

Таблиця 3.14 - Фізико-хімічні показники

Показник	Характеристика та норма
Масова частка вологи ,%,не більше	7,7
Масова частка золи,%,не менше	4,7
Залишок на ситі № 016,%, не більше	2,0
Залишок на ситі № 05,%, не більше	0,75
Масова частка металоDOMішок,%, (частинки до 0,2 мм включно)	2,0
частинки більше 0,2 мм і з гострими краями	Не дозволено
Зараженість шкідниками або наявність слідів зараження	Не дозволено
Токсичність	Не дозволено
МАФАМ, КУО в 1г, не більше ніж	Не дозволено
БКПІ (коліформи)	Не дозволено
Плісняві грибки, КУО в 1 г, не більше ніж	$\leq 1,0 \times 10^3$

Перець чорний мелений повинен відповідати ДСТУ ISO959-1:2008 «Перець горошком чи мелений. Технічні умови». [9]

Таблиця 3.15 - Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідний порошок
Смак	Гостро пекучий
Колір	Темно-сірий всіх відтінків
Запах	Аромат відповідний чорному перцю

Таблиця 3.16 - Фізико-хімічні показники

Показник	Характеристика та норма
Масова частка вологи ,%,не більше	12,0
Масова частка золи,%,не менше	6,0
Залишок на ситі № 095,%, не більше	2,0
Залишок на ситі № 045,%, не більше	80,0
Масова доля ефірних масел,%, не менше	0,8
Масова частка металоDOMішок,%, (частинки до 0,3 мм включно)	1×10^{-3}
частинки більше 0,3 мм і з гострими краями	Не дозволено
Зараженість шкідниками або наявність слідів зараження	Не дозволено
Токсичність	Не дозволено
МАФАМ, КУО в 1г, не більше ніж	Не дозволено
БКПІ (коліформи)	Не дозволено
Плісняві грибки, КУО в 1 г, не більше ніж	$\leq 1,0 \times 10^3$

Перець духмяний мелений повинен відповідати ДСТУ ISO959-1:2008«Перець горошком чи мелений. Технічні умови». [10]

Таблиця 3.17 - Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідний порошок
Смак	Середньо пекучий
Колір	Кремовий з сіруватим відтінком
Запах	Аромат тонкий характерний даному виду перцю

Таблиця 3.18 - Фізико-хімічні показники

Показник	Характеристика та норма
Масова частка вологи, %, не більше	12,0
Масова частка золи, %, не менше	5,0
Залишок на ситі № 095, %, не більше	2,0
Залишок на ситі № 045, %, не більше	80,0
Масова доля ефірних масел, %, не менше	0,8
Масова частка металоодмішок, %, (частинки до 0,3 мм включно)	$1 \cdot 10^{-3}$
частинки більше 0,3 мм і з гострими краями	Не дозволено
Зараженість шкідниками або наявність слідів зараження	Не дозволено
Токсичність	Не дозволено
МАФАМ, КУО в 1г, не більше ніж	Не дозволено
БКГП (коліформи)	Не дозволено
Плісняві грибки, КУО в 1 г, не більше ніж	$\leq 1,0 \cdot 10^3$

Лист лавровий мелений повинен відповідати ТУ У 10.8-30352116-027:2013 «Лист лавра. Технічні умови». [11]

Таблиця 3.19 - Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідний порошок
Смак	Слабко пекучий
Колір	Сірий різних відтінків
Запах	Аромат тонкий характерний лавровому листу

Таблиця 3.20 - Фізико-хімічні показники

Показник	Характеристика та норма
Масова частка вологи ,%,не більше	12,0
Масова частка золи,%,не менше	6,0
Залишок на ситі № 095,%, не більше	2,0
Залишок на ситі № 045,%, не більше	75,0
Масова доля сфірних масел,%, не менше	1,2
Масова частка металоDOMішок,%, (частинки до 0,3 мм включно)	$1 \cdot 10^{-3}$
частинки більше 0,3 мм і з гострими краями	Не дозволено
Зараженість шкідниками або наявність слідів зараження	Не дозволено
Токсичність	Не дозволено
МАФАМ, КУО в 1г, не більше ніж	Не дозволено
БКГП (коліформи)	Не дозволено
Плісняві грибки, КУО в 1 г, не більше ніж	$\leq 1,0 \times 10^3$

Цибуля сушена повинна відповідати ДСТУ 8103:2015 «Цибуля ріпчаста сушена. Технічні умови». [12]

Таблиця 3.21 - Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Нерівномірними шматочками
Смак	Відповідний , без сторонніх присмаків
Колір	Від білого до світло-жовтого
Запах	Аромат властивий для цибулі

Таблиця 3.22 - Фізико-хімічні показники

Показник	Характеристика та норма
Масова частка вологи ,%,не більше	9,0
Масова частка золи,%,не менше	8,4
Залишок на ситі 5мм,%, не більше	95,0
Залишок на ситі 2мм,%, не більше	90,0
Масова частка металоDOMішок,%, (частинки до 0,3 мм включно)	$0,3 \cdot 10^{-3}$
частинки більше 0,3 мм і з гострими краями	Не дозволено
Зараженість шкідниками або наявність слідів зараження	Не дозволено
Токсичність	Не дозволено
МАФАМ, КУО в 1г, не більше ніж	Не дозволено
БКГП (коліформи)	Не дозволено
Плісняві грибки, КУО в 1 г, не більше ніж	$\leq 1,0 \times 10^3$

Петрушка сушена повинна відповідати ДСТУ 8645:2016 Зелень петрушки, селери та кропу сушена. Технічні умови. [13]

Таблиця 3.23 - Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Нерівномірними шматочками
Смак	Відповідний, без сторонніх присмаків
Колір	Від зеленого до світло-зеленого
Запах	Аромат властивий для петрушки

Таблиця 3.24 – Фізико-хімічні показники

Показник	Характеристика та норма
Масова частка вологи, %, не більше	6,2
Масова частка золи, %, не менше	2,03
Масова доля ефірних масел, %, не менше	1,2
Масова частка металоодмішок, %, (частинки до 0,3 мм включно)	$0,3 \cdot 10^{-3}$
частинки більше 0,3 мм і з гострими краями	Не дозволено
Зараженість шкідниками або наявність слідів зараження	Не дозволено
Токсичність	Не дозволено
МАФМ, КУО в 1г, не більше ніж	$5 \cdot 10^5$
БКП (коліформи)	0,001
Плісняві грибки, КУО в 1 г, не більше ніж	$\leq 1,0 \cdot 10^3$

Глутамат натрію повинен відповідати ДСТУ-Н CODEX STAN 192:2014 Харчові добавки. Номенклатура та загальні вимоги. [14]

Таблиця 3.25 - Фізико-хімічні властивості

Показник	Характеристика та норма
Зовнішній вигляд	білий кристалічний порошок
Глутамат натрію	натрієва сіль глутамінової кислоти, monosodium glutamate, MSG
Хімічна формула добавки	$\text{NaC}_5\text{H}_8\text{NO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Номер CAS: 142-47-2
Молекулярна маса	169.111 г / моль (ангідрид), 187.127 г / моль (моногідрат).
Температура плавлення	232 °С.
Розчинність глутамату натрію в воді	≥ 100 г / л (при 20 °С), максимально до 740 г / л

						Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Часник мелений повинен відповідати ТУ У 10.8-38983027-001:2014.

[15]

Таблиця 3.26 - Органолептичні показники часнику меленого

Показник	Характеристика та норма
Зовнішній вигляд	Порошкоподібний
Консистенція	Тверда
Колір	Кремовий
Смак та запах	Смак гостро-часниковий, притаманний свіжому часнику, без сторонніх смаків та запахів

Таблиця 3.27 – Фізико-хімічні показники часнику меленого

Показник	Характеристика та норма
Масова частка вологи, %, не більше	8,0
Масова частка ефірних масел, %, не більше	1,5
Масова частка мінеральних домішків (піску), %, не більше	0,01
Масова частка металевих домішок (часточок не більше 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), %, не більше	

Кислота лимонна повинна відповідати ДСТУ 908:2006 Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови. [16]

Таблиця 3.28 - Органолептичні показники кислоти лимонної

Показник	Характеристика та норма
Зовнішній вигляд	Безбарвні кристали або білий порошок без комкування
Консистенція	Сипуча і суха, на дотик не липка
Запах	Відсутність запаху
Смак	Кислий, без стороннього присмаку

Таблиця 3.29 – Фізико-хімічні показники лимонної кислоти

Показник	Характеристика та норма
Масова частка лимонної кислоти моногідрату (C ₆ H ₈ O ₇ ·H ₂ O), %	
не менше	99,5
не більше	100,5
Масова частка води, %	
Не менше	7,5
не більше	8,8
Масова частка сульфатної золи, %, не більше	0,05
Масова частка сульфатів %, не більше	0,015
Масова частка оксалатів, %, не більше	0,01

Олія соняшникова повинна відповідати ДСТУ 4492:2005 Олія соняшникова. Технічні умови. [17]

Таблиця 3.30 - Органолептичні показники олії соняшникової

Показник	Характеристика та норма
Прозорість	Прозора, без осаду
Консистенція	Рідка
Запах	Притаманні олії соняшниковій без стороннього запаху
Смак	Притаманні олії соняшниковій без стороннього присмаку та гіркоти

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

80

Таблиця 3.31 – Фізико-хімічні показники олії соняшникової

Показник	Характеристика та норма
Колірне число, мг йоду, не більше ніж	
Вищого гатунку	10,0
Першого гатунку	15,0
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	
Вищого гатунку	1,0
Першого гатунку	1,5
Пероксидне число, ммоль/кг, не більше ніж під час випуску з підприємства	
вищого гатунку	
першого гатунку	3,0
наприкінці терміну зберігання	6,0
вищого гатунку	10,0
першого гатунку	10,0
Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше ніж у перерахунку на стеароолеолецитин	
вищого гатунку	
першого гатунку	0,10
у перерахунку на P ₂ O ₅	0,20
вищого гатунку	0,009
першого гатунку	0,016
Масова частка нежирових домішок, %, не більше ніж	
Вищого гатунку	0,01
Першого гатунку	0,03
Масова частка води та летких речовин, %, не більше ніж	
Вищого гатунку	0,10
Першого гатунку	0,15
Віск та віскоподібні речовини	Відсутні
Ступінь прозорості, фем, не більше ніж	25,0
Анізидинове число	Не нормують
Масова частка вітаміну Е, мг %, не менше ніж	80,0
Масова частка вітаміну А, м. е., не менше ніж	15,0

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Крохмаль картопляний повинен відповідати ДСТУ 4286:2004
Крохмаль картопляний. Технічні умови. [18]

Таблиця 3.32 - Органолептичні та фізико-хімічні показники

Показники якості	Характеристика і норми для сорту		
	екстра	вищого	першого
Колір	Білий з кришталевим блиском		Білий
Запах	Притаманний крохмалю, без сторонніх запахів		
Масова частка вологи, %	17–20	17–20	17–20
Масова частка загальної золи в перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,30	0,35	0,50
Кислотність – кількість 0,1н лугу витраченого на нейтралізацію 100г сухої речовини, мл, не більше	6,0	10,0	14,0
Кількість крапин на 1 дм ³ поверхні крохмалю, шт., не більше	60	280	700
Домішки других видів крохмалю	Не допускаються		

Замінник вершків повинен відповідати ТУ У 15.8-21403660-003 : 2011
[19]

Таблиця 3.33 - Органолептичні та фізико-хімічні показники

Показник	Характеристика та норма
Зовнішній вигляд	Дрібний, сухий порошок
Замінник	Виготовляється із молочної сировини із заміною молочного жиру на рослинний
Запах, смак	властивий пастеризованому продукту, злегка солодкуватий
Жирність, не менше %	30

Ароматизатор «Вершки» повинен відповідати ТУ У 15.8-20021369-002-2004 «Ароматизатори та композиції ароматичні». [20]

Таблиця 3.34 - Органолептичні показники харчових ароматизаторів

Показник	Характеристика та норма		
	Рідких	Сухих	Пастоподібних
Зовнішній вигляд	Прозорі або непрозорі	Однорідна порошкоподібна, капсульовано або гранульована	Однорідна пастоподібна маса
Колір	Безколірна або із характерним забарвленням	Пофарбовані або не пофарбовані	Пофарбовані або не пофарбовані
Запах	Характерний для ароматизатору даного виду	Характерний для ароматизатору даного виду	Характерний для ароматизатору даного виду

Вода питна повинна відповідати гігієнічним вимогам до води питної, призначеної для споживання людиною (ДСанПіН 2.2.4-171-10). [21]

Таблиця 3.35 – Фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості води

Показник	Характеристика та норма
Загальне мікробне число при $t=37^{\circ}\text{C}$ - 24 год, КУО/см ³	≤ 50
Загальні колі форми, КУО/100 см ³	відсутність
E-coli, КУО/100 см ³	відсутність
Запах при $t=20^{\circ}\text{C}$, при 60°C	≤ 2
Смак та присмак, бали	≤ 2
Забарвленість, градуси	≤ 20 (35)
Каламутність, мг/дм ³	$\leq 0,58$
Водневий показник, одиниці рН	6,5-8,5
Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	≤ 7 (10)
Загальна лужність, ммоль/дм ³	не норм.
Залізо загальне, мг/дм ³	$\leq 0,2$ (1)
Хлор залишковий зв'язаний, мг/дм ³	$\leq 1,2$
Алюміній, мг/дм ³	$\leq 0,5$
Амоній, мг/дм ³	$\leq 0,5$ (2,6)
Нітрити, мг/дм ³	$\leq 0,5$
Нітрати, мг/дм ³	≤ 50
Хлориди, мг/дм ³	≤ 250
Перманганатна окиснюваність, мг/дм ³	$\leq 5,0$

Борщ «Велика ложка» повинен відповідати ТУУ 15.8-19125454-009-2001.
[22]

Таблиця 3.36 – Органолептичні показники перших обідніх страв

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Порошкоподібна однорідна за розмірами часток маса, дозволені включення шматочків сухих овочів
Консистенція	Однорідна, суха без грудочок. Після запарювання однорідне пюре середньої в'язкості
Запах, колір і смак що приготівлені за способом вказаним на етикетці	Властивий доброякісному виду даного продукту.
Після відновлення смак повинен відповідати аналогічному продукту приготівленому кулінарним способом, без сторонніх присмаків і замахів	
Масова частка вологи, не більше, %	12,0
Водопоглинальна здатність г/г сухого продукту	6,50
Кількість водорозчинних речовин, % не менше	25,0

Таблиця 3.37 – Фізико-хімічні показники перших обідніх страв

Найменування показника	Характеристика і норма
Масова частка вологи, не більше, %	12,0
Масова частка жиру в перерахунку на сухі речовини, %, не менше	8,0
Масова частка металомангітних домішок (частинок не більше ніж 0,3мм в найбільшому лінійному розмірі), %, не більше	$3 \cdot 10^{-4}$
Вміст мінеральних домішок, не більше, %	0,01
Сторонні домішки, а також зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається
Готовність страви до вживання (по способу вказаному на етикетці), хв, не більше	5

Картопляне пюре «Вершкове» повинно відповідати ТУ У 15.8-19125454-012-2002. [23]

Таблиця 3.38 – Органолептичні показники других обідніх страв

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Порошкоподібна однорідна за розмірами часток маса , дозволені включення шматочків сухих овочів
Консистенція	Однорідна, суха без грудочок Після запарювання однорідне пюре середньої в'язкості
Запах , колір і смак що приготовлені за способом вказаним на етикетці	Властивий доброякісному виду даного продукту.
Після відновлення смак повинен відповідати аналогічному продукту приготовленому кулінарним способом, без сторонніх присмаків і замахів	
Масова частка вологи, не більше,%	12,0
Водопоглинальна здатність г/г сухого продукту	6,50
Кількість водорозчинних речовин, % не менше	25,0

Таблиця 3.39 – Фізико-хімічні показники других обідніх страв

Найменування показника	Характеристика і норма
Масова частка вологи, не більше,%	12,0
Масова частка жиру в перерахунку на сухі речовини,% , не менше	8,0
Масова частка металоманітних домішок (частинок не більше ніж 0,3мм в найбільшому лінійному розмірі),% , не більше	$3 \cdot 10^{-4}$
Вміст мінеральних домішок , не більше,%	0,01
Сторонні домішки, а також зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається
Готовність страви до вживання (по способу вказаному на етикетці), хв, не більше	5

Чіпси картопляні повинні відповідати ДСТУ 4608:20062006. [24]

Таблиця 3.40 – Органолептичні показники картопляних чіпсів

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Пластинки прямокутної і квадратної форми, черепашки, ріжки, спіральки тощо відповідно до розмірів, зазначених у технологічній інструкції виробника. На поверхні чіпсів (снеків) дозволено наявність сухих ароматизаторів, прянощів
Запах і смак	Притаманні конкретній назві продукту залежно від використаної сировини і застосованих добавок (ароматизаторів), прянощів. Не дозволено сторонні присмак і запах
Консистенція	Хрустка, ламка, крихка
Колір	Жовтий, золотисто-жовтий, кремовий різних відтінків, притаманних сировині, що її використовують

Таблиця 3.41 – Фізико-хімічні показники картопляних чіпсів

Найменування показника	Характеристика і норма
Масова частка вологи, не більше, %	5,0
Масова частка жиру, %, не більше	33,0
Масова частка хлоридів, %, не більше	3,0
Вміст мінеральних домішок, не більше, %	0,01
Наявність сторонніх домішок	Не допускається
Наявність скибочок із залишками шкірки (така, що становить довжиною більше 10 мм по краю скибочки), % від маси, не більше	0
Наявність ламаних і надламаних скибочок, пластин (прохід крізь сито з розмірами отворів 20 мм, %, не більше ніж	10,0
Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається

Таблиця 3.42 – Вміст токсичних елементів у картопляних чіпсах

Назва токсичного елемента	Допустимий рівень, мг/кг, не більше
Свинець	0,5
Кадмій	0,03
Миш'як	0,2
Ртуть	0,02

Таблиця 3.43 – Мікробіологічні показники картопляних чіпсів

Найменування показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативно- анаеробних макроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше ніж	$1,0 \cdot 10^4$
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми) в 0,1 г	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, у т. ч. бактерії роду Salmonella в 25 г	Не допускається
Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	$2,0 \cdot 10^2$

Снеки картопляні повинні відповідати ДСТУ 4608:2006. [25]

Таблиця 3.44 – Органолептичні показники за ДСТУ 4608:2006 «Чіпси і снеки картопляні. Загальні технічні умови»

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Пластинки прямокутної і квадратної форми, черепашки, ріжки, спіральки тощо відповідно до розмірів, зазначених у технологічній інструкції виробника. На поверхні чіпсів (сnekів) дозволено наявність сухих ароматизаторів, прянощів
Запах і смак	Притаманні конкретній назві продукту залежно від використаної сировини і застосованих добавок (ароматизаторів), прянощів. Не дозволено сторонні присмак і запах
Консистенція	Хрустка, ламка, крихка
Колір	Жовтий, золотисто-жовтий, кремовий різних відтінків, притаманних сировині, що її використовують

Таблиця 3.45 – Фізико-хімічні показники картопляних сnekів

Найменування показника	Характеристика і норма
Масова частка вологи, не більше, %	5,0
Масова частка жиру, %, не більше	33,0
Масова частка хлоридів, %, не більше	3,0
Вміст мінеральних домішок, не більше, %	0,01
Наявність сторонніх домішок	Не допускається
Наявність скибочок із залишками шкірки (така, що становить довжиною більше 10 мм по краю скибочки), % від маси, не більше	0
Наявність ламаних і надламаних скибочок, пластин (прохід крізь сито з розмірами отворів 20 мм, %, не більше ніж	10,0
Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Таблиця 3.46 – Вміст токсичних елементів у картопляних снеках

Назва токсичного елемента	Допустимий рівень, мг/кг, не більше
Свинець	0,5
Кадмій	0,03
Миш'як	0,2
Ртуть	0,02

Таблиця 3.47 – Мікробіологічні показники картопляних снєків

Найменування показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних макроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше ніж	$1,0 \cdot 10^4$
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми) в 0,1 г	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, у т. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не допускається
Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	$2,0 \cdot 10^2$

Протеїн повинен відповідати ТУ У 10.8-36226540-029-2019 [25]

Таблиця 3.48 - Органолептичні та фізико-хімічні показники протеїнів

Показник	Характеристика		
	гороховий	гарбузовий	ляний
Зовнішній вигляд	Дрібнодисперсний порошок зеленого і світло-кремового кольору		
Запах	Специфічний, властивий гороху, без затхлого запаху	Специфічний, властивий гарбузу, без затхлого запаху	Специфічний, властивий льону, без затхлого запаху
Смак	Специфічний, властивий даному набору компонентів		
Термін зберігання	9 місяців при $t = 1 \dots 20$ °С, відносній вологості повітря не більше 75%		

4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції

Технологічна схема зберігання та підготовки сировини

Картопля доставляється на виробництво вантажними автомобілями на склад. Зі складу вона за допомогою конвеєрів [1] доставляється в бункери [2], які забезпечують безперервне виробництво.

Лінія працює наступним чином: сира картопля надходить на мийну машину [3] із бункер-накопичувача [2]. У мийній машині є ручний гідравлічний регулюючий клапан, який встановлюється в кінці мийного барабана для регулювання рівня наповнення та якості миття.

Мийна машина має скребковий механізм для видалення плаваючих елементів після барабана. За допомогою системи циркуляції води регулюється час знаходження продукту в барабані і таким чином зменшується кількість води, що додається ззовні. Зрошувальна система на розвантажувальному стрічковому конвеєрі додатково промиває продукт і видаляє бруд, що залишився, якщо він є. Барабан підвішений на стрічковій конструкції, яка не вимагає обслуговування, тому всі деталі обертання знаходяться над водою. Після чого картопля надходить на очищення.

Картопля надходить у пароочисну машину [4], де вона попередньо розігрівається для підготовки до подальшого очищення. Після пароочисної машини картопля за допомогою гвинтового конвеєра надходить в мийно-очисну щіткову машину [5], в якій повністю видаляється шкірка. За допомогою золотникового клапана, що знаходиться в кінці барабана, можна регулювати та контролювати час перебування продукту в барабані. За допомогою шлангів, які розбризкують рідину всередині барабана, і за рахунок тертя продукту відбувається миття. Через перфоровані стінки або пластину барабана бруд поступово стікає на дно мийної машини і видаляється.

На конвеєрі [6] картопля проходить інспекційну перевірку де видаляються пошкодженні та гнилі бульби. Після чого картопля подається у

						Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробничий бункер [2], який забезпечує безперебійну подачу на виробництво. Порошок сухого картопляного пюре, сухий томатний порошок, порошки моркви та буряка зберігають в мішках і готують до виробництва шляхом просіювання на просіювачах [8].

Замінник вершків, цукор, глутамат натрію, крохмаль, сіль також зберігають в мішках, просівають [8] та пропускають через металовловлювач.

Холодна вода зберігається в бакові для холодної води [11].

Гаряча вода зберігається в бакові для гарячої води [12].

Воду перед виробництвом пропускають через катіонітові фільтри [16] після чого вона надходить в проміжний бак для води [15], а з нього відцентровим насосом [14] в парогенератор [13].

Олія зберігається в баках для олії [10]

Технологічна схема виробництва сухого картопляного пюре (порошок).

Очищені бульби картоплі з виробничого бункера [2] подають на гідрорізальну машину [18], після чого нарізана картопля пластинами, промивається в машині [19] холодною водою, з метою видалення крохмалю картоплі.

Варіння картоплі здійснюють у два етапи з проміжним охолодженням (бланшування, охолодження, варіння) за допомогою бланшувальної машини [20], охолоджувача [21] і апарату варильного [22]. Охолоджувач складається з ванни з транспортером, який переміщує картоплю у кошиках через шар води, охолодженої до 0 °С. У ванні охолоджувача відбувається постійна зміна води.

Варильний апарат складається з робочої циліндричної камери, всередині якої продукт переміщується шнековим транспортером. У обертання шнековий транспортер (шнек) наводиться за допомогою електродвигуна та варіатора швидкостей, який дає можливість змінювати час перебування харчового продукту в паровій камері. Розвантажувальні та завантажувальні пристрої мають, як правило, турнікетні затвори через те, що

						Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пара в камеру зазвичай подається під надлишковим тиском. Зварену картоплю подрібнюють у пюре в протирочній машині [23] і направляють насосом [14] для сушіння на розпилювальну сушарку [24]. Далі сухий порошок транспортером [25] подається на вібропросіювач [26] та подальше виробництво.

Процес сушіння протікає надзвичайно швидко (зазвичай 15-30 сек) і частки в зоні підвищених температур мають насичену поверхню, температура якої близька до температури адіабатного випаровування чистої рідини. Найбільш поширене дискове розпорошення так як за допомогою швидкісного обертання дисків (частота обертання 7500-12000 хв) можна розпилювати продукти з високим вмістом сухих речовин (до 50% і вище). При сушінні розпиленням легко регулювати і змінювати в потрібному напрямку якісні показники готового продукту в залежності від умов сушіння. Завдяки миттєвій сушці і невисокій температурі розпорошених частинок матеріалу висушений продукт виходить хорошої якості: наприклад, не відбувається денатурації білків, окислення, втрат вітамінів. В результаті сушіння виходить готовий продукт, який не вимагає зазвичай подальшого подрібнення і володіє підвищеною розчинністю.

Технологічна схема виробництва чіпсів картопляних

Картопляні чіпси виробляється наступним способом:

Сухе картопляне пюре, сіль та вода дозуються в тістомісильну машину [29], на якій замішується маса для приготування чіпсів. Цій масі надається вигляд стрічки на розкатувальній машині [30], далі стрічку розрізають та надають їй необхідної форми на формуючій машині [31]. Після формування пластини картопляної маси обсмажують при температурі 160 °С в обсмажувальній машині [32]. Після цього чіпси проходять через стіл для інспекції [25], де візуально оцінюють їх якість. Після цього вироби пакують на пакувальній машині ДНІПРО [33] в упаковки по 100 г в кожну.

Технологічна схема виробництва снеків картопляних

Картопляні снеки виробляються наступним способом:

						Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Картопляні пластівці з приймальної лійки (37) за допомогою норії (38) подаються в бункер-накопичувач (2). Далі пластівці просіюються в просіювачі (28) і зберігаються у виробничому бункері ХЕ-112 (39), звідки їх завантажують у шнековий кондиціонер (41). Просіяна сіль з бункера (40) також завантажується в шнековий кондиціонер (41), де змішується з пластівцями і водою. Пластівці та сіль дозуються за допомогою дозаторів (42), повітря в лінії утворюється за допомогою нагнітача (43).

Змішування відбувається протягом 5 хв для зволоження і масової частки вологи суміші 16%. Це дозволить отримати гомогенну зернову масу, з якої виготовляються екструдовані вироби найвищої якості. Суміш екструдується в двошнековому високотемпературному екструдері POLYtwin™ 62 Bühler (44) протягом 60 секунд, при цьому в першій зоні температура становить 15...25°C, в другій зоні – 25...35°C, в третій зоні – 45...55°C, в четвертій зоні – 55...65°C, в п'ятій зоні – 85...95°C, в шостій зоні – 95...105°C, у сьомій зоні – 115...125°C, у восьмій зоні – 125...135°C, у дев'ятій зоні – 145...155°C. Проварена воднотістова маса протискується крізь матрицю з отворами, необхідними для отримання форми кілець, розрізають ножами, що швидко обертаються і отримують екструдат з масовою часткою вологи 5%. Напівфабрикати кільця екструдовані охолоджуються на конвеєрі (45), з якого після цього завантажується в барабан дозування спецій UTF-400 (46). В барабан завантажуються за допомогою дозаторів сіль кухонна, олія соняшникова та петрушка сушена. Ця суміш вкриває поверхню кілець і надає їм характерного смаку і аромату. Олія соняшникова використовується з метою закріплення на поверхні кілець смакових компонентів. Оброблені кільця вивантажуються з барабану на конвеєр, звідки подаються у конвективну сушарку для досушування.

Готові вироби направляються на пакування. За допомогою конвеєра з направляючими, готові вироби завантажуються в воронку пакувальної машини АФ-50-В (47), де вироби пакуються у пакети з поліпропіленової плівки з металізованим покриттям у захисному середовищі масою 0,140 кг.

						Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Запаковані вироби по транспортеру поступають у машину для пакування у коробки UNISTA (48), де вироби упаковуються у ящики з гофрованого картону Т-22. Далі ящики з готовими виробами укладаються на піддонах у складі готової продукції, де зберігаються до реалізації у торговельній мережі.

Технологічна схема виробництва борщу «Велика ложка» та картопляного пюре «Вершкове».

Сухе картопляне пюре, порошки моркви та буряка за допомогою розтарювачів мішків завантажуються у просіювач [8], і за допомогою живильника подається пневмотранспортом в технологічні бункера [35]. При відсутності пневмотранспорту подача продукту може здійснюватися по вертикалі норіями, по горизонталі шнеками і стрічковими транспортерами. Лимонну кислоту сіль та спеції рекомендується попередньо змішувати і у вигляді суміші. Сушені цибулю, часник та зелень завантажують безпосередньо в змішувач бункер для змішування.

Відповідно до заданої технологічної рецептури, з виробничих бункерів обладнаних дозаторами, основні інгредієнти подаються до змішувача [36], куди з бункерів для спецій модуля дозування мікрокомпонентів [17], обладнаного дозаторами та шнековим змішувачем, подається суміш спецій та харчових добавок. Після чого суміш фасується та пакується на пакувальній машині ГАММА-А [33] в пакет по 35-70 г.

						Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Розрахунок потужності ліній виробництва харчових концентратів проводиться згідно потужності основного обладнання лінії виробництва.

Продуктивність ведучого обладнання за зміну $P_{зм}$ кг/зм розраховується за формулою:

$$P_{зм} = P_{год} \cdot \tau \cdot K_0 \quad (5.1)$$

Де $P_{год}$ – продуктивність обладнання за годину, кг/год;

τ - час роботи зміни, год,

K_0 - коефіцієнт використання обладнання ($K_0 = 0,85 - 0,97$).

Передбачена робота підприємства у 2 зміни. Тривалість зміни становить 7 годин (6 годин – робочий час, 1 годин – перерва).

Добову продуктивність обладнання $P_{доб}$, кг/доб, розраховується за формулою

$$P_{доб} = P_{зм} \cdot N \quad (5.2)$$

де N – кількість змін.

Річну виробничу потужність P_p , т/рік, розраховують за формулою

$$P_p = P_{доб} \cdot \text{ФРЧ} \quad (5.3)$$

де $P_{доб}$ – добова продуктивність обладнання т/доб,

ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

Розрахунок потужності лінії для виробництва сухих обідніх страв

Для виробництва борщу «Велика ложка» використовується шнековий змішувач ЗШСМ -70V (ЗТО м.Кропивницький).

Таблиця 5.1 - Технічні характеристики ЗШСМ -70V

Назва показника	Значення
Ємність бака, дм ³	70
Рекомендоване завантаження, дм ³ /кг	40/35
Потужність, кВт	1,1
Продуктивність, т/год	0,2
Час перемішування, хв.	10
Час завантаження, хв.	2,5
Час розвантаження, хв.	2,5

Продуктивність шнекового змішувача розраховують за формулою:

$$\Pi = \frac{V \cdot \rho \cdot \alpha_0}{\tau_{\Pi} + \tau_3 + \tau_p} \quad (5.4)$$

де V – об'єм змішувача, м^3 ; ρ – густина продукту, $\text{кг}/\text{м}^3$ (0,75); α_0 – коефіцієнт заповнення змішувача (0,55); τ_{Π} – тривалість перемішування, с; τ_3 – тривалість завантажування барабану, с; τ_p – тривалість розвантаження барабану, с.

$$\Pi = \frac{70 \cdot 0,75 \cdot 0,55}{600 + 150 + 150} = 0,032 \text{ кг/с} = 115,5 \text{ кг/год.}$$

Розрахуємо продуктивність ведучого обладнання за зміну $P_{\text{зм}}$, $\text{кг}/\text{зм}$:

$$P_{\text{зм}} = 6 \cdot 115,5 \cdot 0,9 = 623,7 \text{ кг/зм.}$$

Розрахуємо добову продуктивність обладнання $P_{\text{доб}}$, $\text{кг}/\text{доб}$:

$$P_{\text{доб}} = 623,7 \cdot 2 = 1247,4 \text{ кг/добу.}$$

Розрахуємо річну виробничу потужність P_p , т/рік:

$$P_p = 1,247 \cdot 232 = 289,396 \text{ т/рік.}$$

Для виробництва картопляного пюре «Вершкове» використовується шнековий змішувач ЗШСМ -100V (ЗТО м.Кропивницький).

Таблиця 5.2 - Технічні характеристики ЗШСМ -100V

Назва показника	Значення
Ємність бака, дм^3	100
Рекомендоване завантаження, $\text{дм}^3/\text{кг}$	60/55
Потужність, кВт	1,5
Продуктивність, т/год	0,3
Час перемішування, хв.	10
Час завантаження, хв.	2,5
Час розвантаження, хв.	2,5

Продуктивність даного змішувача:

$$\Pi = \frac{100 \cdot 0,75 \cdot 0,55}{600 + 150 + 150} = 0,046 \text{ кг/с} = 165,6 \text{ кг/год.}$$

Розрахуємо продуктивність ведучого обладнання за зміну $P_{\text{зм}}$, $\text{кг}/\text{зм}$:

$$P_{\text{зм}} = 6 \cdot 165,6 \cdot 0,9 = 894,24 \text{ кг/зм.}$$

					Арк.
					95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Розрахуємо добову продуктивність обладнання $P_{\text{доб}}$, кг/доб:

$$P_{\text{доб}} = 894,24 \cdot 2 = 1788,48 \text{ кг/добу.}$$

Розрахуємо річну виробничу потужність P_p , т/рік:

$$P_p = 1,788 \cdot 232 = 414,816 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок потужності лінії для виробництва чіпсів

Для замішування тістової маси для виробництва чіпсів, використовується місильна машина періодичної дії GOODFOODSM15

Таблиця 5.3 - Технічні характеристики замішувальної машини періодичної дії GOODFOODSM15

Назва показника	Значення
Ємність бака, дм^3	30
Рекомендоване завантаження, $\text{дм}^3/\text{кг}$	20/15
Потужність, кВт	1,1
Продуктивність, т/год	0,2
Час перемішування, хв.	6
Час завантаження, хв.	1
Час розвантаження, хв.	1
Час циклу замішування, хв.	8

Продуктивність місильної машини розраховується за формулою, кг/с

$$P = \frac{G}{\frac{z_n}{n} + \tau_z + \tau_p} \quad (5.5)$$

де G - маса продукту в барабані,

z_n - число перемішувань продукту в барабані за один цикл,

n - частота обертання з барабану ($45 \text{ об/хв} = 0,75 \text{ об/с}$),

τ_z - тривалість завантаження барабану, с.

$$P = \frac{15}{\frac{45}{0,75} + 60 + 60} = 0,038 \text{ кг/с} = 136,8 \text{ кг/год.}$$

При виробництві чіпсів провідним обладнанням є обсмажувальна машина GELGOOG.

Таблиця 5.4 - Технічні характеристики обсмажувальної машини GELGOOG

Назва показника	Значення
Продуктивність, кг/год	50-300
Потужність, кВт	123
Розмір	4500x1200x2600

Продуктивність обсмажувальної машини розраховується за формулою

$$\Pi = \frac{Fk(T_n - T_2) - \Phi_6}{c(T_4 - T_3) + 0,01 \cdot x_u \cdot r + m_c / m_{np} \cdot c_1(T_2 - T_0) + 0,01 \cdot Q_c(T_2 - T_1) + c_B \cdot q_B(T_B - T_5)} \quad (5.6)$$

де k – коефіцієнт теплопередачі, Вт/(м²*К), F - площа поверхні нагріву ($F = \Phi_{\text{заг}} / k \Delta T$), $\Phi_{\text{заг}}$ - загальні витрати тепла кДж/с, T_0 - початкова температура сіток, К (293), T_1 - початкова температура олії, К, T_2 - середня температура активного шару олії, К, T_3, T_4 - початкова та кінцева температура продукту, К, T_5, T_6 - початкова та кінцева температура охолоджуючої вод, К, T_n - температура гріючої пари, К, $T_{\text{п}}$ - температура повітря, К, Φ_6 - витрати теплоти в оточуюче середовище шляхом конвекції та випромінювання ($\Phi_6 = F_a \alpha_0 (T_7 - T_B)$), F_a - площа поверхні апарату, м² (45,111 м²), α_0 - сумарний коефіцієнт тепловіддачі конвекцією та випромінюванням, кВт/(м²*К), T_7 - температура на поверхні апарату, К, c - питома теплоємність продукту, кДж/(кг*К), x_u - дійсний відсоток упікання, r – питома кількість теплоти, що витрачається на випаровування, кДж/кг, m_c - маса однієї сітки (3-6 кг), m_{np} - маса продукту в одній сітці, кг, c_1 - питома теплоємність сталі, кДж/(кг*К), Q – витрати олії на обсмажування сировини, % до маси сировини, c_B - питома теплоємність води, кДж/(кг*К), q_B - питомі витрати води на охолодження, кг на 1 кг сировини.

Розрахуємо продуктивність обсмажувальної машини при виробництві чіпсів:

$$\Pi = \frac{40 \cdot 410 \cdot (453 - 433) - 45,111}{3,43(433 - 293) + 0,01 \cdot 60 \cdot 2512 + 5/2 \cdot 0,46(433 - 293) + 0,01 \cdot 12(433 - 433) + 4,22 \cdot 0(293 - 283)} = 152,6 \text{ кг}$$

Розрахуємо продуктивність ведучого обладнання за зміну $P_{\text{зм}}$, кг/зм:

$$P_{\text{зм}} = 6 \cdot 152,6 \cdot 0,9 = 826 \text{ кг/зм.}$$

					Арк.
					97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Розрахуємо добову продуктивність обладнання $P_{\text{доб}}$, кг/доб:

$$P_{\text{доб}} = 826 \cdot 2 = 1648 \text{ кг/добу.}$$

Розрахуємо річну виробничу потужність P_p , т/рік:

$$P_p = 1,648 \cdot 232 = 382,336 \text{ т/рік.}$$

Розрахунок потужності лінії для виробництва картопляних снєків

Для виробництва «Снєків картопляних» способом високотемпературної екструзії було обрано двошнековий високотемпературний екструдер POLYtwin 62 Buhler.

Таблиця 5.5 - Технічні характеристики екструдера POLYtwin 62 Buhler

Назва показника	Значення
Діаметр екструдера	62 мм
Продуктивність, кг\год	150...1400
Розмір, мм	6260*1990*3315

Продуктивність даного екструдера розраховуємо за формулою:

$$P_{\text{год}} = a \rho n N, \quad (5.7)$$

де a – коефіцієнт заповнення шнеку, ($a = 0,15 \dots 0,50$);

ρ – густина продукту, кг/м³, ($\rho = 160,00$ кг/м³);

n – об'єм нарізки одного витку шнека, м³, ($n = 0,03$ м³);

N – частота обертання шнеку, хв⁻¹, ($N = 300$ хв⁻¹);

$$P_{\text{год}} = 0,25 \cdot 160 \cdot 0,03 \cdot 300 = 360 \text{ кг/год}$$

Розрахуємо продуктивність ведучого обладнання за зміну $P_{\text{зм}}$, кг/зм:

$$P_{\text{зм}} = 11 \cdot 360 \cdot 0,9 = 3564 \text{ кг/зм.}$$

Розрахуємо добову продуктивність обладнання $P_{\text{доб}}$, кг/доб:

$$P_{\text{доб}} = 3564 \cdot 1 = 3564 \text{ кг/добу.}$$

Розрахуємо річну виробничу потужність P_p , т/рік:

$$P_p = 3,564 \cdot 232 = 826,85 \text{ т/рік.}$$

						Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок потужності лінії для виробництва сухого картопляного пюре (порошку)

Для виробництва сухого картопляного пюре (порошку) провідним обладнанням є розпилювальна сушарка.

Потреба у картопляному порошокі визначаємо за формулою:

$$G_{\text{заг}} = G_1 + G_2 + G_3 + G_4 \quad (5.8)$$

де $G_{\text{заг}}$ – кількість картопляного порошокі на годину;

G_1, G_2, G_3, G_4 – витрати картопляного порошокі, на виробництво борщу, пюре, чіпсів та снєків відповідно, з урахуванням втрат.

Витрати картопляного порошокі за рецептурою визначають за формулою:

$$G'_{\text{прод}} = P_{\text{год}} \cdot K_p \quad (5.9)$$

де $G'_{\text{прод}}$ – кількість картопляного порошокі витраченого на виготовлення продукту; $P_{\text{год}}$ – продуктивність основного обладнання; K_p – вміст картопляного порошокі у продукті згідно рецептури.

Витрати картопляного порошокі з урахуванням втрат визначають за формулою:

$$G_{\text{прод}} = G'_{\text{прод}} \cdot \frac{100}{100 - v} \quad (5.10)$$

Для борщу «Велика ложка» витрати картопляного порошокі становлять:

$$G'_1 = 115,5 \cdot 0,35 = 40,425 \text{ кг/год}$$

$$G_1 = 40,425 \cdot \frac{100}{100 - 0,5} = 40,63 \text{ кг/год}$$

Для картопляного пюре «Вершкове» витрати картопляного порошокі становлять:

$$G'_2 = 165,6 \cdot 0,72 = 119,23 \text{ кг/год}$$

$$G_2 = 119,23 \cdot \frac{100}{100 - 0,5} = 119,83 \text{ кг/год}$$

Для чіпсів витрати картопляного порошокі становлять:

$$G'_3 = 152,6 \cdot 0,625 = 95,38 \text{ кг/год}$$

						Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_3 = 95,38 \cdot \frac{100}{100 - 5,5} = 100,94 \text{ кг/год}$$

Для снєків витрати картопляного порошку витрати становлять:

$$G_4' = 360 \cdot 0,25 = 90,0 \text{ кг/год}$$

$$G_4 = 90 \cdot \frac{100}{100 - 5,5} = 95,23 \text{ кг/год}$$

Годинна потреба виробництва у сухому картопляному порошку становить:

$$G_{\text{заг}} = 40,63 + 119,83 + 100,94 + 95,23 = 356,63 \text{ кг/год}$$

Змінна потреба виробництва у сухому картопляному порошку:

$$G_{\text{зм}} = 356,63 \cdot 6 = 2139,78 \text{ кг/зм}$$

Добова потреба виробництва у сухому картопляному порошку:

$$G_{\text{доб}} = 2139,78 \cdot 2 = 4279,56 \text{ кг/доб}$$

Річна потреба виробництва у сухому картопляному порошку:

$$G_p = 4279,56 \cdot 232 = 992,86 \text{ т/рік.}$$

Кількість картоплі сировини для виробництва 1 т сухого порошку знаходять за формулою:

$$A = \frac{100 \cdot c_1}{(100 - c_2) \cdot B_c} \quad (5.11)$$

де А – затрата сировини на 1 т готового продукту;

B_c – відходи та втрати при очистці, мийці, нарізанні та ін операціях, 25%;

C_1 – вміст сухих речовин в готовому продукті, 88%;

C_2 – вміст сухих речовин в сировині, 25%;

$$A = \frac{100 \cdot 88}{(100 - 25) \cdot 25} = 4,69 \text{ т}$$

Кількість картоплі сировини для виробництва необхідної кількості сухого порошку картоплі визначаємо за формулою:

$$G_{\text{к.с.год}} = G_{\text{заг}} \cdot A \quad (5.12)$$

$$G_{\text{к.с.год}} = 0,3566 \cdot 4,69 = 1,67 \text{ т/год};$$

Продуктивність розпилювальної сушарки розраховуємо за формулою

						Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$П = П_1 \cdot \frac{100 - W_1}{100 - W_2} \quad (5.13)$$

де $П_1$ – продуктивність по вологому продукту, кг/год;

W_1, W_2 – початкова та кінцева масова частка вологи у продукті, %.

$$П = 1670 \cdot \frac{100 - 80}{100 - 15} = 393 \text{ кг/год}$$

До встановлення приймаємо розпилювальну сушарку ZTR 500 з верхнім розпиленням, та продуктивністю до 500 кг на годину.

Груповий асортимент наведений в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 - Груповий асортимент цеху

Продукт	Назва обладнання	Виробництво виробів			
		за годину, кг/год	за зміну кг/зм	за добу т/добу	за рік т/рік
Сухе картопляне пюре (порошок)	Розпилювальна сушарка ZTR 500	356,63	2139,78	4,279	992,86
Всього					992,86
борщ «Велика ложка»	шнековий змішувач ЗШСМ -70V	115,5	623,7	1,247	289,4
картопляне пюре «Вершкове»	шнековий змішувач ЗШСМ -100V	165,6	894,24	1,788	414,8
Чіпси картопляні	обсмажувальна машина GELGOOG	152,6	826	1,648	382,3
Снеки картопляні із зеленню	двошнековий високотемпературний екструдер POLYtwin 62 Buhler	360,0	3564,0	3,5640	826,85
Всього					1913,35

6. Продуктовий розрахунок

6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 6.1 – Рецептатура першої обідньої страви «Борщ велика ложка»

Компонент	Рецептура, %	Вміст сухих речовин, %	Втрати при змішуванні та фасуванні, %
Сушена картопля (порошок)	35,0	88,0	0,5
Сушений буряк (порошок)	9,0	94,0	0,5
Сушена морква (порошок)	6,0	92,0	0,5
Сушені томати (порошок)	10,0	90,0	0,5
Крохмаль картопляний	4,0	85,5	0,5
Замінник вершків (Creamics 32PGY)	14,0	91,0	0,2
Цукор білий кристалічний	7,0	99,86	0,5
Сіль «Екстра»	9,0	96,5	1,0
Перець чорний мелений	0,2	88,0	0,1
Перець духмянний мелений	0,3	88,0	0,1
Лист лавровий мелений	0,3	88,2	0,1
Цибуля сушена (шматочки)	1,5	86,5	1,0
Часник сушений (шматочки)	2,5	87,7	1,0
Листя петрушки сушене (подрібнене)	0,3	88,2	1,0
Кислота лимонна	0,4	91,2	0,5
Глутамат натрію	0,5	-	0,1
Всього	100,0		

Таблиця 6.2 – Рецептатура картопляного пюре «Вершкове»

Компонент	Рецептура, %	Вміст сухих речовин, %	Втрати при змішуванні та фасуванні, %
Сушена картопля (порошок)	72,0	88,0	0,5
Замінник вершків (Creamics 32PGY)	12,0	91,0	0,2
Сушена морква (порошок)	2,0	92,0	0,5
Крохмаль картопляний	3,0	85,5	0,5
Цукор білий кристалічний	3,5	99,86	0,5
Сіль «Екстра»	4,5	96,5	1,0
Цибуля сушена (шматочки)	2,1	86,5	1,0
Ароматизатор «Вершки»	0,4	91,2	0,5
Глутамат натрію	0,5	-	0,1
Всього	100,0		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Таблиця 6.3 – Рецептатура чіпсів картопляних

Компонент	Рецептура, %	Вміст сухих речовин, %	Відходи і втрати, %
Сушена картопля (порошок)	62,5	88,0	5,5
Сіль «Екстра»	1,5	96,5	2,0
Вода	36	0	
Всього	100,0		

Таблиця 6.4 – Рецептатура снєків картопляних

Компонент	Рецептура, %	Вміст сухих речовин, %	Відходи і втрати, %
Сушена картопля (порошок)	83,36	88,0	5,5
Сіль «Екстра»	3,64	96,5	2,0
Петрушка сушена	1,0	88,2	1,0
Олія соняшникова	12,0	0	
Всього	100,0		

6.2 Розрахунок витрат сировини

Розрахунок норм витрат сировини на 1 т готової продукції поводимо за формулою:

$$N_n = 10 \cdot K \cdot \frac{100}{100-B} \quad (6.2.1)$$

де К - вміст компонента за рецептурою, %,

В - сума всіх відходів, % від початкової кількості сировини.

Розрахунок норм витрат сировини за 1 годину роботи провідного обладнання поводимо за формулою:

$$G_n = P \cdot N_n \quad (6.2.2)$$

де Р - продуктивність провідного обладнання;

N_n - годинна витрата сировини.

					Арк.
					103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 6.5 - Витрати сировини на картопляне пюре «Вершкове»

Компонент	Рецептура %	Вміст С/Р, %	Втрати при змішуванні та фасуванні, %	Втрати на 1т готової продукції	В сухих речовинах	Витрати за годину
Сушена картопля (порошок)	72,0	88,0	0,5	723,63	636,79	119,83
Замінник вершків (Creamics 32PGY)	12,0	91,0	0,2	120,6	109,75	19,97
Сушена морква (порошок)	2,0	92,0	0,5	20,01	18,41	3,31
Суша пшенична клітковина	3,0	85,5	0,5	30,01	25,66	4,97
Цукор білий кристалічний	3,5	99,86	0,5	35,02	34,96	5,79
Сіль «Екстра»	4,5	96,5	1,0	45,02	43,44	7,46
Цибуля сушена (шматочки)	2,1	86,5	1,0	20,01	17,31	3,31
Ароматизатор «Смажена цибуля»	0,4	91,2	0,5	4,00	3,65	0,66
Глутамат натрію	0,5	87,0	0,1	5,00	4,7	0,83
Всього	100,0			1004,3	894,67	165,6

Таблиця 6.6 - Витрати сировини на борщ «Велика ложка»

Компонент	Рецептура %	Вміст С/Р, %	Втрати при змішуванні та фасуванні, %	Втрати на 1т готової продукції	В сухих речовинах	Витрати за годину
Сушена картопля (порошок)	35,0	88,0	0,5	351,76	309,55	40,63
Сушений буряк (порошок)	9,0	94,0	0,5	90,04	84,6	10,04
Сушена морква (порошок)	6,0	92,0	0,5	60,03	55,23	6,93
Сушені помідори (порошок)	10,0	90,0	0,5	100,05	90,05	11,56
Суша пшенична клітковина	4,0	85,5	0,5	40,02	34,21	4,62
Замінник вершків (Creamics 32PGY)	14,0	91,0	0,2	140,03	124,43	16,17
Цукор білий кристалічний	7,0	99,86	0,5	70,04	69,94	8,09
Сіль «Екстра»	9,0	96,5	1,0	90,91	87,73	10,5
Перець чорний мелений	0,2	88,0	0,1	2,01	1,77	0,23
Лист лавровий мелений	0,3	88,2	0,1	3,03	2,65	0,35
Цибуля сушена (шматочки)	1,5	86,5	1,0	15,15	13,11	1,75
Часник сушений (шматочки)	2,5	87,7	1,0	25,25	22,14	2,92
Листя петрушки сушене (подрібнене)	0,3	88,2	1,0	3,03	2,67	0,35
Кислота лимонна	0,4	91,2	0,5	4,02	3,66	0,46
Глутамат натрію	0,5	92,0	0,1	5,01	4,61	0,58
Всього	100,0			1003,9	906,35	115,5

Таблиця 6.7 - Витрати сировини на чіпси картопляні

Компонент	Рецептура %	Вміст С/Р, %	Втрати при змішуванні та фасуванні, %	Втрати на 1т готової продукції	В сухих речовинах	Витрати за годину
Сушена картопля (порошок)	62,5	88,0	5,5	661,38	582,01	100,94
Сіль «Екстра»	1,5	96,5	2,0	15,31	14,77	2,34
Вода	36,0	0		360,00	0	54,94
Всього	100,0			1036,69	586,78	158,22

Таблиця 6.8 - Витрати сировини на снєкі картопляні

Сировина	Кількість, %	Норми витрат на 1 т		Витрати за годину
		в натурі, кг	в сухих речовинах, кг/СР	
Картопля сушена	83,36	841,68	799,6	303,00
Олія соняшникова	12,00	120,6	120,48	43,42
Сіль кухонна	3,64	38,21	38,09	13,76
Петрушка сушена	1,00	10,05	8,64	3,62
Всього	100,0	1010,54	966,81	360,00

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Таблиця 6.9 - Витрати основної та додаткової сировини на виробництво

Сировина	Картопля сушена (порошок)			Борщ «Велика ложка»			Картопляне пюре «Вершкове»			Чіпси картопляні			Снеки картопляні «Кільця картопляні із зеленню»			Всього	
	На 1т,т	За 1 год,кг	За добу, т	На 1т,т	За 1 год,кг	За добу, т	На 1т,т	За 1 год,кг	За добу, т	На 1т,т	За 1 год,кг	За добу, т	На 1т,т	За 1 год,т	За добу, т	За 1 год,кг	За добу, т
Картопля сировина	4,69	1,234	14,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1234,4	14,81
Суха картопля (порошок)	-	-	-	351,8	40,63	0,488	723,6	119,83	1,438	661,4	100,9	1,211	841,68	303,0	3,636	564,4	6,773
Сушений буряк (порошок)	-	-	-	109,8	10,04	0,121	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,04	0,212
Сушена морква (порошок)	-	-	-	60,03	6,93	0,083	20,01	3,31	0,040	-	-	-	-	-	-	10,24	0,123
Сушені томати (порошок)	-	-	-	100,1	11,56	0,139	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,56	0,139
Замінник вершків (Creamics 32PGY)	-	-	-	140,0	16,17	0,194	120,6	19,97	0,240	-	-	-	-	-	-	36,14	0,434
Суша пшенична клітковина	-	-	-	40,02	4,62	0,055	30,01	4,97	0,059	-	-	-	-	-	-	9,59	0,114
Цукор білий кристалічний	-	-	-	70,04	8,09	0,097	35,02	5,79	0,069	-	-	-	-	-	-	13,88	0,166
Сіль «Екстра»	-	-	-	90,91	10,5	0,126	45,02	7,46	0,09	15,31	2,34	0,028	38,21	1,376	0,016	21,68	0,260
Перець чорний мелений	-	-	-	2,01	0,23	0,003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	0,003
Лист лавровий мелений	-	-	-	3,01	0,35	0,004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,35	0,004
Цибуля сушена (шматочки)	-	-	-	15,15	1,75	0,021	20,01	3,31	0,039	-	-	-	-	-	-	5,06	0,06
Часник сушений (шматочки)	-	-	-	25,25	2,92	0,035	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,92	0,035
Листя петрушки сушене (подрібнене)	-	-	-	3,03	0,35	0,004	-	-	-	-	-	-	10,05	0,362	0,0043	0,7	0,008
Кислота лимонна	-	-	-	4,02	0,46	0,006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,46	0,006
Ароматизатор «Смажена цибуля»	-	-	-	-	-	-	4,0	0,66	0,008	-	-	-	-	-	-	4,0	0,08
Глутамат натрію	-	-	-	5,01	0,58	0,007	5,0	0,83	0,01	-	-	-	-	-	-	1,41	0,017
Вода	-	-	-	-	-	-	-	-	-	360,0	158,2	1,899	-	-	-	158,2	1,899

6.3 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

Пакують продукцію в пакети, що відповідають ДСТУ 7275:2012 «Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови».

Таблиця 6.10 - Розрахунок потреб в тарі

Назва виробу	Кількість виробленої продукції за добу, кг	Вид споживчої тари				Вид транспортної тари		
		Кількість продукції, що фасується, кг	Місткість тари, кг	Необхідна кількість тари за добу, шт.	Необхідна кількість тари за рік, тис. шт.	споживчої тари в транспортній,	Необхідна кількість тари за добу, шт.	Необхідна кількість тари за рік, тис. шт.
борщ «Велика ложка»	1247	0,04	2,50	499	121756	100	5	1220
картопляне пюре «Вершкове»	1788	0,07	2,50	716	174704	100	7	1708
Чіпси картопляні	1648	0,1	5,00	330	80520	50	7	1708
Снеки картопляні	3564	0,1	5,00	713	173972	50	15	3660

Таблиця 6.11 - Витрати пакувальних матеріалів

Продукт	Назва пакувального матеріалу	Витрати пакувального матеріалу		Всього за зміну, кг	Всього за добу, кг	Всього за рік, тонн
		На 1т, кг	За зміну, кг			
Борщ «Велика ложка»	Поліетиленова плівка	50	79,8	79,8	159,6	37027,2
	Короб	400	498,8	498,8	997,6	231443,2
	Клейка стрічка	2	4,988	4,988	9,976	2314,432
Картопляне пюре «Вершкове»	Поліетиленова плівка	50	114,4	114,4	228,8	53081,6
	Короб	400	715,2	715,2	1430,4	331852,8
	Клейка стрічка	2	7,152	7,152	14,304	3318,528
Чіпси картопляні	Поліетиленова плівка	50	82,4	82,4	164,8	38233,6
	Короб	200	329,6	329,6	659,2	152934
	Клейка стрічка	2	3,296	3,296	6,592	1529,34
Снеки картопляні	Поліетиленова плівка	50	178,2	178,2	356,4	82684,8
	Короб	200	712,8	712,8	1425,6	330739
	Клейка стрічка	2	7,128	7,128	14,256	330,739

7. Розрахунок складських приміщень

7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Для картоплі приймаємо, що буде безтарне зберігання для економії площі. Тому використовується бункер місткістю у 30 т.

Кількість бункерів, N , шт. для зберігання картоплі визначають за формулою:

$$N = \frac{M_c \cdot n}{Q} \quad (7.1.1)$$

де M_c - добові витрати сировини, кг;

n - термін зберігання сировини на підприємстві, днів (для картоплі n не менше 10);

Q - місткість бункеру, кг.

$$N = \frac{14810 \cdot 10}{30000} = 4,9$$

Приймаємо 5 бункерів для картоплі Б-30 + 1 запасний.

7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Для зберігання сировини тарним способом потрібно розраховувати необхідну площу складу та холодильних камер за формулою:

$$F_c = \frac{G_{an}}{q_{сер}} \quad (7.2.1)$$

де G_{an} - запас сировини, що зберігається, т;

$q_{сер}$ - середнє навантаження на 1 м^2 , $\text{кг}/\text{м}^2$, складського приміщення чи холодильної камери.

Розрахунок площ для зберігання сировини представлений в табл. 7.1.

						Арк.
						108
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 7.1 - Розрахунок площ для зберігання сировини

Найменування сировини	Добові витрати сировини, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т/м ²	Необхідна площа складу, м ²
Картопля сировина	14,81	10	148,1	1	148
Суха картопля (порошок)	3,137	10	31,37	0,6	52,3
Сушений буряк (порошок)	0,212	10	2,12	0,6	3,5
Сушена морква (порошок)	0,123	10	1,23	0,6	2,1
Сушені помідори (порошок)	0,139	10	1,39	0,6	2,3
Замінник вершків (Creamics 32PGY)	0,434	10	4,34	0,6	7,2
Суша пшенична клітковина	0,114	10	1,14	0,6	1,9
Цукор білий кристалічний	0,166	15	2,49	1	2,5
Сіль «Екстра»	0,244	15	3,66	1	3,7
Перець чорний мелений	0,003	30	0,09	0,6	0,2
Лист лавровий мелений	0,004	30	0,12	0,6	0,2
Цибуля сушена (шматочки)	0,06	10	0,6	0,6	1
Часник сушений (шматочки)	0,035	10	0,35	0,6	0,6
Листя петрушки сушене (подрібнене)	0,004	10	0,04	0,6	0,1
Кислота лимонна	0,006	30	0,18	0,6	0,3
Ароматизатор «Смажена цибуля»	0,008	15	0,12	0,6	0,2
Глутамат натрію	0,017	15	0,225	0,6	0,4
Всього					226,3
Вода	1,899	5	9,495	0,8	11,4

7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів

Розрахунок проводять за нормами запасів тари та пакувальних матеріалів, нормами зберігання кожного виду тари та пакувальних матеріалів на 1 м² площі. Запаси, що мають зберігатися на складі, визначають множенням добової витрати кожного виду тари та пакувальних матеріалів, кг, на нормативний термін їх зберігання на підприємстві. Розрахунок наведений в таблиці 7.2.

Таблиця 7.2 - Розрахунок складу тари та пакувальних матеріалів

Назва тари/пакувального матеріалу	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Поліетиленова плівка	909,6	60	33,2	0,4	7,2
Короб	4512,8	10	31,0	1,5	46,5
Клейка стрічка	451,28	90	2,8	0,3	6,3
Всього					60,0

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

7.4 Розрахунок складу готової продукції

Харчоконцентрати треба зберігати в приміщеннях з температурою повітря 12-20 °С, відносною вологістю 70 – 75% і гарною вентиляцією. Готові вироби зберігаються у коробках на піддонах розміром 1200 x 800 мм.

Таблиця 7.3 - Площа складу готової продукції

Готова продукція	Добове виробництво, т	Термін зберігання, днів	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Борщ «Велика ложка»	1,247	5	6,24	8	49,9
Картопляне пюре «Вершкове»	1,788	5	8,94	8	71,5
Чіпси картопляні	1,648	5	8,24	10	82,4
Снеки картопляні	3,564	5	17,82	10	178,2
Всього	8,247	5	41,235		382,0

При складі готової продукції повинна бути відвантажувальна експедиція площею не менше 20 % від площі складу. Площа експедиції:

$$F_{\text{експ}} = 382,0 \cdot 0,2 = 76,4 \text{ м}^2$$

8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сир}}}{G_{\text{обл}}} \cdot C \quad (8.1.)$$

де K - кількість одиниць обладнання;

$G_{\text{сир}}$ - кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг;

$G_{\text{обл}}$ - продуктивність обладнання за зміну, кг;

C - коефіцієнт використання обладнання у харчоконцентратній промисловості становить 0,85-0,95.

Розрахуємо кількість розпилювальних сушарок:

$$K = \frac{1670}{500} \cdot 0,9 = 3,06$$

Необхідно три розпилювальних сушарки ZTR 500 продуктивністю 500 кг/год.

Розрахуємо кількість шнекових змішувачів:

$$K = \frac{115,5}{70} \cdot 0,9 = 1,48$$

Необхідно два шнекових змішувача ЗШСМ -70V об'ємом 70 м³.

Розрахуємо кількість шнекових змішувачів:

$$K = \frac{165,6}{100} \cdot 0,9 = 1,49$$

Необхідно два шнекових змішувача ЗШСМ -100V об'ємом 100 м³.

Розрахуємо кількість обсмажувальних машин:

$$K = \frac{152,6}{300} \cdot 0,9 = 0,45$$

Необхідна одна обсмажувальна машина GELGOOG продуктивністю 300 кг/год.

Розрахуємо кількість двошнекових екструдерів:

$$K = \frac{360}{1400} \cdot 0,9 = 0,23$$

					Арк.
					111
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Необхідний один двошнековий високотемпературний екструдер POLYtwin 62 Buhler продуктивністю 1400 кг/год.

Розрахуємо кількість пакувальних машин:

$$K = \frac{1913,35}{2700} \cdot 0,9 = 0,64$$

Необхідна одна пакувальна машина АФ-50-В продуктивністю 2700 пак/год

9. Специфікація основного технологічного обладнання

Технологічне обладнання обрано відповідно до технологічної схеми.

При проектуванні зазначеного асортименту снєків необхідно передбачити використання нової автоматизованої техніки, у тому числі і зарубіжної. Звернути увагу слід на обладнання, що забезпечує високу якість виробів, підвищення продуктивності праці та найменші втрати матеріальних засобів. Потрібно врахувати максимальну механізацію допоміжних робіт, транспортування сировини трубопроводами, матеріалів і напівфабрикатів.

Специфікація основного технологічного обладнання наведена у табл. 9.1.

						Арк.
						112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 9.1 - Специфікація основного технологічного обладнання

Позиція	Назва	Позначення	Кількість
1	Похилий конвеєр картоплі		4
2	Бункер-накопичувач		2
3	Машина для миття картоплі	CHINA XINDAXIN FOOD AND MACHINERY	1
4	Машина для чищення картоплі	CHINA XINDAXIN FOOD AND MACHINERY	1
5	Мийно-очисна щіткова машина		1
6	Конвеєр інспекційний		1
7	Мішкопідйомник		10
8	Просіювач	БУРАТ ПБ-1,5	10
9	Виробничий бункер		10
10	Бак для олії		1
11	Бак для холодної води		1
12	Бак для гарячої води		1
13	Парогенератор		1
14	Насос відцентровий		1
15	Проміжний бак для води		1
16	Катіонітові фільтри		2
17	Модуль дозування мікрокомпонентів		1
18	Машина для розрізання	CHINA XINDAXIN FOOD AND MACHINERY	2
19	Машина для ополіскування	CHINA XINDAXIN FOOD AND MACHINERY	2
20	Бланшувальна машина	CHINA XINDAXIN FOOD AND MACHINERY	2
21	Охолоджувач		1
22	Апарат варильний		1
23	Протирочна машина		1
24	Розпилювальна сушарка	ZTR 500	3
25	Транспортер інспекційний		1
26	Вібропросіювач		1
27	Приймальний бункер		1
28	Просіювач		2
29	Місильна машина	GOODFOODSM15	1
30	Розкатувальна машина	GELGOOG	1
31	Формуюча машина	GELGOOG	1
32	Обсмажувальна машина	GELGOOG	3
33	Пакувальна машина	ДНІПРО	1
34	Пакувальна машина	ГАММА-А	4
35	Технологічний бункер		1
36	Змішувач	ЗШСМ -100V	2
37	Приймальна лійка		1
38	Норія		1
39	Бункер просіяних картопляних пластівців	XE-112	1

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

113

Продовження таблиці 9.1

40	Бункер для солі		1
41	Шнековий кондиціонер		1
42	Дозатор		2
43	Нагнітач повітря		1
44	Двошнековий високотемпературний екструдер	POLYtwin 62 Buhler	1
45	Охолоджувальний конвектор		1
46	Барабан дозування спецій	UTF-400	1
47	Пакувальна машина	АФ-50-В	1
48	Машина для пакування у коробки	UNISTA	1

						Арк.
						114
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпеки та якості продукції, метрологічне забезпечення

Технохімічний контроль виробництва полягає в перевірці якості сировини, контролі технологічного процесу та якості готових виробів. Технохімічний контроль попереджає використання неякісної сировини, порушення рецептур і технологічного режиму, забезпечує стандартну якість готової продукції. Він здійснюється робітниками заводської та цехової лабораторії на основі стандартів і відповідних інструкцій.

Технохімічний контроль складається з вхідного контролю (контроль якості основної і додаткової сировини), контролю технологічного процесу і контролю якості готової продукції.

Вхідний контроль передбачає аналіз кожної партії сировини, що поступає на підприємство. Визначають органолептичні та основні фізико-хімічні показники сировини. У випадку невідповідності даних заводського аналізу даним сертифікатів та посвідчень якості проводиться арбітражний аналіз в присутності постачальника сировини і представника контролюючої організації. Кінцевий висновок про якість сировини та її використання дає представник контролюючої організації. Контроль щодо якості основної сировини здійснюється за показниками якості, зазначеними у діючому нормативному документі на відповідну сировину

Контроль технологічного процесу. Даний контроль передбачає контроль дотримання технологічної дисципліни, контроль встановлених технологічних режимів і параметрів у процесі виробництва. Метою контролю технологічного процесу є запобігання випуску продукції що не відповідає нормам стандарту, зміцнення технологічної дисципліни, виконання норм виходу готової продукції.

Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, якості напівфабрикатів, виконання технологічного режиму по температурі, вологості, тривалості обсмажування, правильності укладання готових виробів, а також контроль кількісних показників технологічного

						Арк.
						115
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

процесу. Контроль технологічного процесу здійснюють: змінний технолог і начальник зміни, а також робітники на кожному робочому місці. Контроль технологічного процесу, який здійснює лабораторія підприємства проводиться вибірково у відповідності з "Положенням про виробничі лабораторії" та об'ємом роботи лабораторії, затвердженим директором.

Контроль за станом дозувальної апаратури, профілактика, перевірка роботи та регулювання періодично здійснюється відділом головного механіка заводу по спеціально розробленому графіку, який затверджується головним інженером. Порядок проведення робіт по визначенню і контролю кількісних показників технологічного процесу і норм виходу виробів здійснюють у відповідності з діючою інструкцією.

Контролю якості готової продукції. Для оцінки якості готових виробів та своєчасного забезпечення регулювання технологічного процесу розробляється виробничий контроль готових виробів на відповідність їх потребам діючих стандартів, технічних умов тощо. Контроль готовності виробів визначають органолептично, чи за масовою часткою вологи.

Дефекти виробів можуть бути викликані помилками в технологічному процесі виробництва або порушеннями режиму зберігання сировини та її підготовки до виробництва, недотриманням рецептури, технологічного режиму обсмажування, зберігання виробу.

						Арк.
						116
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 10.1 - Контроль виробництва

Об'єкти контролю	Показники, що контролюють	Методи контролю
Приймання сировини, матеріалів, тари	відповідно до діючих стандартів на відповідні види сировини, матеріалів, тари	відповідно до НТД на методи випробувань різних видів сировини, матеріалів, тари
Зберігання сировини, матеріалів, тари на складах	температура повітря в приміщенні, відносна вологість повітря	термометр скляний з нижньою межею вимірювань 5 °С і верхнім не нижче 20 °С, психрометр аспіраційний механічний з діапазоном вимірювань 10-100% або гігрометр метеорологічний з діапазоном вимірювань 10-100%
Підготовка основної і додаткової сировини	наявність сторонніх домішок	Перевірка сит і металовловлювачів
Калібрування картоплі за розміром	якість калібрування	візуально
Мийка сировини	ступінь промивки (наявність забруднень і домішок в помитій сировині)	візуально
Очищення картоплі від шкірки механічним способом	Якість очистки	візуально
Різка картоплі	якість різки	лінійки с ціною поділки 1 мм
Внесення добавок	маса добавок	ваги технічні
змішування компонентів	однорідність	візуально
формування виробів	форма і розміри виробів	ваги лабораторні, штангенциркуль, вимірювальна лінійка з ціною поділки 1 мм
Обсмажування	температура олії, кислотне число олії	термометр з нижньою межею вимірювань 100 °С і верхнім не нижче 300 °С
Охолодження	температура охолодження	термометр нертутний з діапазоном вимірювань 0-100°С
Фасування, упаковка, маркування	маса нетто	ваги технічні
Зберігання готової продукції	температура повітря на складі	логометр з діапазоном вимірювань +/- 50°С, Психрометр аспіраційний механічний з діапазоном вимірювань 10-100% або гігрометр метеорологічний з діапазоном вимірювань 10-100%.

						Арк.
						117
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження

На сьогоднішній день дуже важливим є питання раціонального використання енергії та ресурсів на підприємстві. Енергозбереження – це комплекс організаційних, правових, виробничих, наукових, економічних, технічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання та економне витрачання паливно-енергетичних ресурсів. Заходи з енергозбереження дозволяють знизити витрати електроенергії палива та інших ресурсів, що в свою чергу дозволить знизити витрати на виробництво продукції, а одже знизити її собівартість, а це в свою чергу підвищує її конкурентоспроможність.

Перш за все, на підприємстві повинна бути розроблена система економії електроенергії, що включає в себе контроль освітлення, застосування в електросхемах УЗО і реле часу. датчиків руху, а також впровадження досконалішого електроустаткування. Слід звертати особливу увагу на більш раціональне використання комп'ютерної техніки, яка споживає значну кількість енергії.

Основні дії, спрямовані на економію електроенергії на підприємстві:

1) Установка частотних перетворювачів. За рахунок цього поліпшується функціональність і ефективність технологічного обладнання. Його продуктивність стає керованою.

2) Традиційний спосіб, пов'язаний з установкою на підприємстві приладів обліку електроенергії.

3) Підприємство повинне мати людину, що несе відповідальність за стан енергетичного господарства. Дана особа забезпечує своєчасну профілактику, технічне обслуговування і ремонт електрообладнання. З його участю проводяться заміри заземлення та опору ізоляції. Розраховується споживання і контролюється витрата електроенергії, розробляються заходи, спрямовані на її раціональне використання.

4) Режим освітлення цехів і інших приміщень підприємства повинен знаходитися під постійним контролем. Світильники зі звичайними лампами

						Арк.
						118
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розжарювання замінюються більш економічними приладами освітлення. Зазвичай, в них використовуються світлодіоди або лампи денного світла.

5) Освітленість приміщень можна збільшити за рахунок фарбування стін світлими тонами. Таким чином, рівень освітленості підвищується, дозволяючи знизити до 15% енерговитрати в цьому напрямку. Хороший ефект дає автоматизоване керування освітленням за допомогою датчиків присутності, руху і реле часу.

6) Хороші результати дає правильне використання комп'ютерної техніки. Своєчасне вмикання і вимикання комп'ютера, перевід монітору в сплячий режим дозволяє економити до 12 кВт / год енергії на місяць. Те ж саме стосується принтерів, сканерів та іншої техніки.

7) Не використовувати в приміщеннях електронагрівальні прилади для обігріву, якщо вони не передбачені проектом. Прилади освітлення, вікна і самі приміщення повинні бути чистими для підвищення світловіддачі.

8) Енергозбереження в опалювальній системі також має велике значення. Це, в основному, досягається шляхом модернізації системи опалення та підвищенням ККД. В цьому рекомендовано вдатися до максимальної автоматизації виробничого процесу та забезпечення якості палива. Чим вище дані показники, тим опалення функціонує краще і економічніше.

9) Енергоефективність систем опалення неможлива без забезпечення гарної теплоізоляції, захисту приміщень та теплотрас від впливу низьких температур. Також може застосовуватися використання технологічних котелень, установка точних приладів обліку, застосування теплових насосів і нової технології сонячних колекторів.

10) Можна встановити систему повітропроводів, яка буде втягувати гаряче повітря над обсмажувальними машинами і розподіляти його по інших місцях на підприємстві, де потрібне опалення, значно знижуючи його вартість. Окрім того цю систему ефективно використовувати при створенні повітряних завіс між рампами та складами. Це не тільки знизить затрати на

						Арк.
						119
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

опалення цих приміщень, а ще й не дозволить повітрю ззовні потрапити всередину підприємства, що позитивно вплине на санітарний стан виробництва.

Важливою також є і економія води. Вона стає можливою за допомогою реконструкції або ремонту трубопроводів, установкою відповідаючого сучасним параметрам вбудованого сантехнічного обладнання, застосуванням точних приладів обліку, різних датчиків, а також використанням оборотного водопостачання, де вода може використовуватися повторно.

Економія газу - актуальне питання для багатьох підприємств і установ, що використовують даний ресурс. Проблема збереження газу відпадає, якщо газове обладнання замінити електричним - за умови, що газ не використовують в технологічних процесах. Давно зарекомендували себе основні методи економії газу - установка лічильників і утеплення приміщень. Енергоефективності послужить установка датчиків, терморегуляторів, використання органічного палива. Однак останній метод зажадає заміни обладнання.

Ще одним ефективним заходом енергозбереження є встановлення нового, більш ефективного та економного обладнання. Також можна розглянути використання альтернативних джерел енергії, наприклад встановлення на даху підприємства сонячних панелей.

Окрім економії енергоносіїв слід забезпечити ефективне використання сировини і напівфабрикатів, та їх втрати під час виробництва. Перш за все щоб уникнути втрат сировини слід подбати про умови зберігання сировини та цілісність обладнання, яке її транспортує. Склади для сировини повинні бути захищені від негативних факторів. Також важливими є справність та точність роботи обладнання. Варто регулярно перевіряти сита на просіювачах та фільтри оскільки вони можуть зламатися та пропускати непотрібні речовини, або можуть забитися і сировина не зможе проходити через них в потрібній кількості.

						Арк.
						120
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Важливою є точна робота дозуючого обладнання, оскільки навіть невелика його неточність може призвести до лишніх витрат сировини та напівфабрикатів, що в умовах масового виробництва є дуже критичним. Також варто зазначити важливість точності роботи іншого обладнання. Воно повинно точно виконувати встановлений технологічний режим, а відхилення від нього може привести до виникнення великої кількості неякісної продукції.

Ефективним методом для економії сировини є правильний підбір технології виробництва та технологічних режимів, що дозволить використовувати ту чи іншу сировину максимально ефективно. Дуже важливим заходом є регулярна перевірка всього обладнання на наявність несправностей та неточностей. Цей захід недорогий і ефективний оскільки дозволяє уникнути багатьох проблем ще до того як вони з'являться. Окрім вищенаведених заходів, на підприємстві варто подумати про заходи з переробки браку та можливо повторного його використання.

						Арк.
						121
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. Система екологічного управління

Охорона навколишнього середовища на підприємстві характеризується комплексом вжитих заходів, які спрямовані на попередження негативного впливу діяльності підприємства на навколишню природу, що забезпечує сприятливі та безпечні умови людської життєдіяльності. З огляду на стрімкий розвиток науково-технічного прогресу, перед людством постало складне завдання - охорона найважливіших складових навколишнього середовища (земля, вода, повітря), схильних до сильнішого забруднення техногенними відходами і викидами, що призводить до окислення ґрунту і води, руйнування озонового шару землі та кліматичних змін. Промислова політика усього світу призвела до таких незворотних і суттєвих змін у навколишньому середовищі, що це питання (охорона навколишнього середовища на підприємстві) став загальносвітовою проблемою і примусив державні апарати розробити довгострокову екологічну політику.

Сильними чинниками забруднення, які створюють підприємства є викиди в атмосферу, зокрема значні викиди CO₂, а також досить велика кількість брудної води, яку зливають до каналізації.

Джерелами забруднення атмосфери промисловістю є технологічні процеси, обладнання, об'єкти по виробництву енергії, транспорт, що знаходиться на території підприємства та допоміжні цеха. В складі викиду можуть бути пил, вуглеводні та сажа. При згоранні палива і природного газу виділяється окис вуглецю та оксиди азоту.

Екологічні наслідки потрапляння пилу в атмосферу заключаються у можливості виникнення цілого ряду захворювання населення, втому числі алергенних. Також пил може бути середовищем розвитку патогенних мікроорганізмів та викликати загальні захворювання організму. Попередження забруднень включає заходи, спрямовані на зниження кількості забруднення з його джерела або інші заходи, які зменшують кількість або усувають повністю появу забруднюючих речовин.

						Арк.
						122
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технології зменшення відходів повинні бути ключовим компонентом будь-якої програми виробництва. Ці складові виробничих процесів не обов'язково повинні базуватися на високих технологіях або потребувати значних капіталовкладень. Деякі з найбільш рентабельних і досконалих технологій зменшення відходів представляють собою прості і відносно недорогі зміни у виробничих процесах.

Шляхи зменшення відходів в харчоконцентратній промисловості можуть бути поділені на 4 основні групи:

- управління використанням сировини і матеріалів;
- модифікація і вдосконалення процесів виробництва;
- зменшення об'ємів відходів;
- утилізація відходів.

Заходи, щодо зниження техногенного впливу на повітря. Загальні заходи та засоби попередження забруднення повітряного середовища на виробництві та захисту працюючих включають:

- удосконалення технологічних процесів та обладнання;
- герметизація виробничого обладнання;
- нормальне функціонування систем опалення, вентиляції,
- кондиціонування повітря, очищення викидів в атмосферу;
- контроль за вмістом шкідливих речовин у повітрі робочої зони;

Заходи, щодо зниження техногенного впливу стічних вод. В основному забруднення стічних вод є органічним. Їх потрібно очищати. Способи очистки:

- механічний метод очищення стічних вод - дозволяє провести очищення всього лише на 50-75%, складається з двох методів: відстоювання і фільтрації, проводиться різними конструкціями, зокрема ситами, решітками;
- хімічний метод очищення стічних вод - полягає в застосуванні спеціальних хімічних реагентів, завдяки яким відбувається хімічна реакція, що сприяє перетворенню наявних забруднень на нерозчинні опади;

						Арк.
						123
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- фізико-хімічний метод очищення стічних вод - має знезаражуючу властивість, полягає в застосуванні ультразвуку та озону;

- біологічний метод очищення стічних вод - вважається найбільш ефективним, полягає у використанні особливих бактерій, потрібних для мінералізації забруднень: наявні забруднення розпадаються на абсолютно нешкідливі для здоров'я людини компоненти.

						Арк.
						124
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Безпека життєдіяльності

Безпека життєдіяльності - це система організаційних заходів і технічних засобів запобігають вплив на працюючих небезпечних виробничих факторів.

З метою попередження нещасних випадків, кожний працівник, якого приймають на роботу та які в процесі роботи проходять на підприємстві навчання інструктаж з питань охорони праці, вминають правила надання першої долікарської допомоги потерпілому від нещасних випадків, а також правила поведінки при виникненні аварій.

Існує кілька видів інструктажу: 1. зведений; 2. первинний; 3. позаплановий; 4. повторний; 5. поточний.

Дуже важливим показником для безпеки працівників є мікроклімат на підприємстві. Мікроклімат виробничих приміщень - метеорологічні умови внутрішнього середовища цих приміщень, які визначаються спільною дією на організм людини температури, вологості, швидкості руху повітря теплового випромінювання. Продуктивність праці та самопочуття працюючих залежать від стану довкілля і передусім від змін температур швидкості руху повітря, атмосферного тиску, теплового випромінювання.

Оптимальні мікрокліматичні умови - це таке поєднання кількісних показників мікроклімату, які при тривалій і систематичній дії на людину забезпечують збереження нормального теплового стану організму без напруження механізмів терморегуляції. Вони забезпечують почуття теплового комфорту і створюють передумови для високого рівня працездатності. Людина працездатна і гарно себе відчуває, якщо температура навколишнього повітря знаходиться у межах 18-20 °С, відносна вологість 40-60 %, а швидкість руху повітря 0,1-0,2 м/с.

Серед чинників зовнішнього середовища, що впливають на організм людини в процесі праці, світло посідає одне з перших місць. Відомо, що 90 % усієї інформації про довкілля людина одержує через органи зору. Під час

						Арк.
						125
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

здійснення трудової діяльності втомлюваність очей, в основному, залежить від напруженості процесів, що супроводжують зорове сприйняття.

Освітлення має відповідати наступним вимогам:

- створювати на робочій поверхні освітленість, що відповідає характеру зорової роботи і не є нижчою за встановлені норми;
- забезпечити достатню рівномірність та постійність рівня освітленості у виробничих приміщеннях;

не створювати засліплювальної дії як від джерел освітлення, так і від інших предметів, що знаходяться в полі зору;

- не створювати на робочій поверхні різних та глибоких тіней;
- повинен бути достатній для розрізнення деталей контраст поверхонь, що освітлюються;
- не створювати небезпечних та шкідливих виробничих чинників (шум, випромінювання, електро- та пожежонебезпеки): бути надійним і простим, економічним та естетичним.

Одним з факторів, які впливають на безпеку праці, є раціональне фарбування приміщення і обладнання. Правильно підібрані кольори добре впливають на психіку працюючих, зменшують їх зорову і загальну втомлюваність. Всі оточуючі нас кольори поділяють на ахроматичні (білий, чорний, всі відтінки сірого) і хроматичні (всі решта кольорів і відтінків).

Як джерела штучного освітлення широко використовуються лампи розжарювання та газорозрядні лампи. Основною перевагою газорозрядних ламп є їх економічність.

Основними небезпечними для життя і здоров'я людини чинниками на підприємстві є технологічне обладнання. Перед початком роботи з будь яким обладнанням працівник повинен ознайомитися з інструкцією та пройти інструктаж з використання обладнання. Для запобігання нещасних випадків на обладнання повинна бути встановлена аварійна система вимкнення, яка зупинятиме роботу при певних умовах, наприклад відкриванні кришки мішалки.

						Арк.
						126
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Також важливою є чистота приміщень, зокрема підлоги оскільки бруд на ній не лише є порушенням санітарних правил, але також при певних умовах може стати причиною травм працівників, тому дуже важливим є дотримання чистоти на підприємстві.

Пожежна безпека. Під пожежною безпекою об'єкта розуміють такий його стан, за якого з регламентованою імовірністю виключається можливість виникнення і розвитку пожежі та впливу на людей небезпечних чинників пожежі, а також забезпечується захист матеріальних цінностей. Основними системами комплексу заходів та засобів щодо забезпечення пожежної безпеки об'єкта є: система запобігання пожежі, система протипожежного захисту та система організаційно - технічних заходів. Всі заходи організаційно-технічного характеру на об'єкті можна підрозділити на організаційні, технічні, режимні та експлуатаційні.

Організаційні заходи пожежної безпеки передбачають: організацію пожежної охорони на об'єкті, проведення навчань з питань пожежної безпеки, застосування наочних засобів протипожежної пропаганди та агітації, організацією ДПД та ПТК, проведення перевірок, оглядів стану пожежної безпеки приміщень, будівель об'єкта в цілому та інші.

До технічних заходів належать: суворе дотримання правил і норм, визначених чинними нормативними документами при реконструкції приміщень, будівель та об'єктів, технічному переоснащенні виробництва, експлуатації чи можливого переобладнанні електромереж, опалення, вентиляції, освітлення і т. п.

Заходи режимного характеру передбачають заборону куріння та застосування відкритого вогню в недозволених місцях, недопущення появи сторонніх осіб у вибухонебезпечних приміщеннях чи об'єктах, регламентацію пожежної безпеки при проведенні вогневих робіт тощо.

Експлуатаційні заходи охоплюють своєчасне проведення профілактичних оглядів, випробувань, ремонтів технологічного та допоміжного устаткування, а також інженерного господарства.

						Арк.
						127
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Система протипожежного заходу - це сукупність організаційних заходів а також технічних засобів, спрямованих на запобігання впливу на людей небезпечних чинників пожежі та обмеження матеріальних збитків від неї.

						Арк.
						128
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури

1. ДСТУ 4993:2008. Картопля для промислового перероблення. Технічні умови
2. ТУУ 15,3-31637026-001:2008. Сухе картопляне пюре
3. ДСТУ 4623:2023. Цукор. Технічні умови.
4. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови.
5. ТУ У15.8-30486765-001-2004. Клітковина пшенична.
6. ДСТУ 8655:2016. Буряк столовий сушений. Технічні умови.
7. ДСТУ 8654:2016. Морква столова сушена. Технічні умови.
8. ДСТУ 2074:2017. Продукти перероблення овочів та фруктів. Терміни та визначення понять.
9. ДСТУ ISO959-1:2008. Перець горошком чи мелений. Технічні умови.
10. ДСТУ ISO959-1:2008. Перець горошком чи мелений. Технічні умови.
11. ТУ У 10.8-30352116-027:2013. Лист лавра. Технічні умови.
12. ДСТУ 8103:2015. Цибуля ріпчаста сушена. Технічні умови.
13. ДСТУ 8645:2016. Зелень петрушки, селери та кропу сушена. Технічні умови.
14. ДСТУ-Н CODEX STAN 192:2014. Харчові добавки. Номенклатура та загальні вимоги.
15. ТУ У 10.8-38983027-001:2014. Часник мелений
16. ДСТУ 908:2006. Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови.
17. ДСТУ 4492:2005. Олія соняшникова. Технічні умови.
18. ДСТУ 4286:2004. Крохмаль картопляний. Технічні умови.
19. ТУ У 15.8-21403660-003 : 2011. Замінник вершків
20. ТУ У 15.8-20021369-002-2004. Ароматизатори та композиції ароматичні.
21. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Вода питна
22. ТУУ 15.8-19125454-009-2001. Перші обідні страви
23. ТУ У 15.8-19125454-012-2002. Другі обідні страви
24. ДСТУ 4608:2006. Чіпси і снєкі картопляні
25. ТУ У 10.8-36226540-029-2019. Додатки харчові. Протеїни рослинні

						Арк.
						129
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		