

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
_____ Оксана КОЧУБЕЙ ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

«___» лютого 2022 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри ТХКВ
_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (прізвище та ініціали)

«___» лютого 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО МАГІСТРА

зі спеціальності: 181 Харчові технології
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми: «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»

на тему: Розробка рецептурної композиції вівсяного печива покращеної харчової цінності з її впровадженням на кондитерському підприємстві по виробництву борошняних кондитерських виробів в м. Мелітополь Запорізької області.

Виконав: здобувач б курсу, групи: ТХ-2-4М
Фесенко Анна Сергіївна
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Керівник Кохан Олена Олександрівна
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Я як здобувачка, Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет): 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

“ _____ ” _____ 2021 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Фесенко Анни Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Розробка рецептурної композиції вівсяного печива покращеної харчової цінності з її впровадженням на кондитерському підприємстві по виробництву борошняних кондитерських виробів в м. Мелітополь Запорізької області.»

керівник роботи: Кохан Олена Олександрівна, к. т. н., доц.

затверджені наказом вищого навчального закладу від “25” жовтня 2021 року № 838-КС

2. Строк подання студентом роботи 10.02.2022 року

3. Вихідні дані до роботи: Розробка рецептурної композиції вівсяного печива із застосуванням збільшеної частки вівсяного борошна та насіння кіноа. Встановлення потоково-механізованої лінії з виробництва вівсяного печива – UTF GRUP, потоково-механізованої лінії з виробництва цукрового печива та встановлення потоково-механізованої лінії для виробництва зтяжного печива. Організація безтарного зберігання борошна та цукру білого кристалічного. Організація пакування виробів в полімерний матеріал. Асортимент: вівсяне печиво «Вівсяно-кунжутне», «Насолода»; зтяжне печиво «Томатне», «Солоне»; цукрове печиво «Цукрове», «З корицею».

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. Науково-дослідна робота. Вступ. 1.1. Аналітичний огляд літератури. 1.2. Об'єкти, методи та методики досліджень. 1.3. Експериментальна частина. 1.4. Висновки. Список використаних джерел. 2. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва. 3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів. 4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції. 4.1. Опис апаратурно-технологічної схеми підготовки сировини. 4.2. Опис апаратурно-технологічної схеми лінії виробництва вівсяного печива. 4.3. Опис апаратурно-технологічної схеми лінії зтяжного печива. 4.4. Опис апаратурно-технологічної схеми лінії цукрового печива. 5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 6. Продуктовий розрахунок. 6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків. 6.2. Розрахунки витрат сировини. 6.3. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва. 6.4. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів. 7. Розрахунок складських приміщень. 7.1. Розрахунок складів у разі безтарного зберігання. 7.2. Розрахунок складів у разі тарного зберігання. 7.3. Розрахунок складів для тари та пакувальних матеріалів. 7.4. Розрахунок складу готової продукції. 8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання. 9. Специфікація основного технологічного обладнання. 10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення. 11. Система НАССР, обґрунтування ККТ технологічної схеми виробу. 12. Інженерні системи та енергетичне господарство. 13. Заходи щодо еко- та енергозбереження. 14. Будівельна частина. 14.1. Обґрунтування генерального плану підприємства. 14.2. Обґрунтування планування відділень та вибору будівельних конструкцій. 15. Система екологічного управління. 16. Безпека життєдіяльності. 17. Економічна частина. Список використаної літератури. Додатки

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

Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва (А4), апаратурно-технологічна схема виробництва вівсяного, зтяжного, цукрового печива (А4), експлікація (А4), план (А4), розріз (А4), генеральний план (А4), операторна модель обраного виробу (А4).

6. Консультанти розділів

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

7. Дата видачі завдання 05.10.2021

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук та підготовка аналітичного огляду по темі досліджень	10.10-26.10.2021	Виконано
2	Складання плану есперементу, підбір та опанування методик визначення показників якості та статичної обробки результатів	26.10-31-10.2021	Виконано
3	Експериментальні дослідження за заданою тематикою	01.11-26.11.2021	Виконано
4	Техніко-економічне обґрунтування роботи. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми	29.11-06.12.2021	Виконано
5	Вибір ведучого обладнання. Технологічні розрахунки: (витрат сировини, напівфабрикатів, пакувальних матеріалів, тари та складських приміщень)	07.12-14.12.2021	Виконано
6	Розрахунок і вибір обладнання.	16.12-20.12.2021	Виконано
7	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР	21.12-25.12.2021	Виконано
8	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	27.12-30.12.2021	Виконано
9	Компонування відділень. Обґрунтування обраного рішення та будівельних конструкцій	08.01-15.01.2022	Виконано
10	Заходи щодо ресурсо- і енергозбереження. Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності	16.01-19.01.2022	Виконано
11	Розрахунки соціально-економічної ефективності роботи	20.01-23.01.2022	Виконано
12	Креслення технологічних схем.	24.01-28.01.2022	Виконано
13	Креслення планів	29.01-02.02.2022	Виконано
14	Креслення розрізів	03.02-05.02.2022	Виконано
15	Оформлення пояснювальної записки	06.02-09.02.2022	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Анна ФЕСЕНКО

(ім'я, прізвище)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Олена КОХАН

(ім'я, прізвище)

Анотація

Фесенко Анна Сергіївна. Розробка рецептурної композиції вівсяного печива покращеної харчової цінності з її впровадженням на кондитерському підприємстві по виробництву борошняних кондитерських виробів в м. Мелітополь Запорізької області.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 181 «Харчові технології», спеціалізацією «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів». Національний університет харчових технологій, Київ, 2022.

Науково-дослідна робота присвячена розробленню рецептури вівсяного печива покращеної харчової та біологічної цінності. Робота присвячена дослідженню можливості часткової заміни пшеничного борошна на вівсяне борошно з додаванням гуміарабіку як структуроутворювача, цукру білого кристалічного на низькокалорійне харчове волокно - полідекстрозу, додавання функціонального інгредієнту - насіння кіноа.

Доведена доцільність використання в технології вівсяного печива збільшеної частки вівсяного борошна, полідекстрози, насіння кіноа та гуміарабіку, встановлене їх раціональне співвідношення в рецептуру. Досліджено вплив вівсяного борошна, полідекстрози, насіння кіноа та гуміарабіку на показники якості напівфабрикатів та готових виробів. Технологія вівсяного печива розглянута з точки зору системного підходу. Розроблена рецептура та технологічна інструкція на печиво «Насолода». Виробництво вівсяного, зтяжного, цукрового печива пропонується здійснювати на потоково-механізованих лініях.

Проведений продуктовий розрахунок та підбір технологічного обладнання, розрахована економічна ефективність проекту. Робота складається зі вступу, розділів, додатків та списку літератури.

Ключові слова: вівсяне печиво, вівсяне борошно, полідекстроза, насіння кіноа, гуміарабік.

Annotation

Fesenko Anna Serhiyivna. Development of prescription composition of oatmeal cookies of improved nutritional value with its introduction at the confectionery enterprise for the production of flour confectionery in Melitopol, Zaporozhye region.

Qualification work for the degree of "Master" in specialty 181 "Food Technology", specialization "Technology of bread, confectionery, pasta and food concentrates." National University of Food Technologies, Kyiv, 2022.

Research work is devoted to the development of recipes for oatmeal cookies of improved nutritional and biological value. The work is devoted to the study of the possibility of partial replacement of wheat flour with oatmeal with the addition of gum arabic as a structuring agent, white crystalline sugar on low-calorie dietary fiber - polydextrose, the addition of a functional ingredient - quinoa seeds.

The expediency of using an increased proportion of oatmeal, polydextrose, quinoa seeds and gum arabic in the technology of oatmeal cookies has been proved, and their rational ratio in the recipe has been established. The influence of oatmeal, polydextrose, quinoa seeds and gum arabic on the quality indicators of semi - finished and finished products was studied. The technology of oatmeal cookies is considered in terms of a systematic approach. Developed recipe and technological instructions for cookies "Delight". Production of oat, long-lasting, sugar cookies is proposed to be carried out on mechanized production lines.

The product calculation and selection of technological equipment was carried out, the economic efficiency of the project was calculated. The work consists of an introduction, chapters, appendices and bibliography.

Key words: oatmeal cookies, oatmeal, polydextrose, quinoa seeds, gum arabic.

Зміст

Вступ.....	4
1. Науково-дослідна робота.....	8
1.1. Аналітичний огляд літератури за темою роботи.....	8
1.2. Об'єкти, методи і методика досліджень.....	16
1.3. Експериментальна частина(розділи і підрозділи).....	31
1.4. Висновки.....	59
Список використаних джерел.....	60
2. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства по виробництву борошняних кондитерських виробів у м. Мелітополь Запорізької області.....	63
3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів.....	66
4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції	85
4.1. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	85
4.2 Опис апаратурно- технологічної схеми лінії виробництва та зберігання вівсяного печива: “Вівсяно-Кунжутне” та “Насолода”.....	87
4.3 Опис апаратурно- технологічної схеми лінії виробництва та зберігання зтяжного печива: “Томатне” та “Солоне”.....	88
4.4 Опис апаратурно- технологічної схеми лінії виробництва та зберігання цукрового печива: “З корицею” та “Цукрове”.....	89
5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	91
6. Продуктовий розрахунок.....	95
6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	95
6.2. Розрахунок витрат сировини.....	99
6.3. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....	101
6.4. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів....	103
7. Розрахунок складських приміщень	105
7.1. Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання.....	105
7.2. Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання	106
7.3. Розрахунок складів для тари та пакувальних матеріалів.....	107
7.4. Розрахунок складу готової продукції.....	107
8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання.....	108
9. Специфікація основного технологічного обладнання.....	111
10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.....	114
11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу.....	122
12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	126

					<i>Розробка рецептурної композиції вівсяного печива покращеної харчової цінності з її впровадженням на кондитерському підприємстві по виробництву борошняних кондитерських виробів у м.Мелітополь</i>			
Зм..	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата	Зміст	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив	Фесенко А.С.					Д	3	183
Перевір	Кохан О.О.							
Н. Контр.						НУХТ ТХ-2-4М		
Затв.	Ковбаса В.М.							

13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.....	133
14. Будівельна частина.....	135
14.1. Обґрунтування генерального плану підприємства.....	135
14.2. Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій.....	135
15. Система екологічного управління.....	137
16. Безпека життєдіяльності.....	139
17. Економічна частина.....	145
Список використаної літератури.....	152
Додатки.....	154

					<i>Розробка рецептурної композиції вівсяного печива покращеної харчової цінності з її впровадженням на кондитерському підприємстві по виробництву борошняних кондитерських виробів у м.Мелітополь</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ Докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>	<i>Фесенко А.С.</i>				Зміст	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір</i>	<i>Кохан О.О.</i>					<i>Д</i>	<i>З</i>	<i>183</i>
<i>Н. Контр.</i>						НУХТ ТХ-2-4М		
<i>Затв.</i>	<i>Ковбаса В.М.</i>							

Вступ

На даний момент кондитерська галузь представлена великим асортиментом та займає особливе місце в харчовій промисловості та економіці України. Тому, спостерігається стабільно високий попит на цю продукцію. Асортимент виробів надто широкий, і рецептури можуть мати складні поєднання різних композицій продуктів. Кондитерські вироби залежно від основної сировини поділяють на дві великі групи: цукрові та борошняні. Сировиною для них є продукція цуристої, борошномельно-круп'яної, молочної та інших галузей господарства.

Найбільшу частку становлять цукристі вироби (цукерки, ірис, драже, мармелад, зефір, халва, пастила), борошняні кондитерські вироби (печиво, пряники, торти, тістечка, кекси, галети, вафлі, крекери)- 35%, шоколад та шоколадні вироби – понад 6 %.

Кондитерські вироби з цукру відносять до продуктів з невисокою вологістю, здатних витримувати тривале зберігання без ознак псування. Харчова цінність цукристих кондитерських виробів характеризується високою калорійністю за рахунок великого вмісту цукру, і становить 380- 400 ккал/100 г продукту.

Борошняні кондитерські вироби мають ще більшу енергетичну цінність, і їх калорійність – більше 500 ккал/ 100 г продукту. Висока калорійність цих виробів обумовлена наявністю в складі продукту великої кількості цукру та жиру. Високою калорійністю характеризуються продукти з шоколаду, калорійність яких перевищує 600 ккал/ 100 г продукту.

Основне харчове значення кондитерських виробів полягає в їх високих смакових властивостях, високій калорійності, значному вмісті легкозасвоюваних, низькомолекулярних вуглеводів, а в деяких виробках- високому вмісту жиру. У харчуванні населення кондитерські вироби в більшості використовуються, як десертні продукти. Кондитерські вироби займають значне місце в дитячому харчуванні.

Більшість кондитерських виробів бідні на вітаміни та біологічно- активні речовини, тому що, вони або взагалі відсутні у сировині або руйнуються під впливом високих температур при випіканні. Тому доцільно використовувати нетрадиційні та нові види сировини, що багата на вітаміни, мікроелементи, харчові волокна. До них відносять вторинні молочні продукти, білкові збагачувачі, фруктові та овочеві пюре, цукати з фруктів та овочів, сухі фрукти, модифіковані крохмалі.

Впровадження додаткової сировини у виробництво дозволяє регулювати хімічний склад продуктів, покращувати їх харчову цінність та якість. Для того щоб продукція була конкурентноспроможною вона повинна бути привабливою, зручно упакованою для споживання, транспортування та зберігання.

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

1. Науково-дослідна робота

Вступ

Актуальність теми. Харчування являється одним із визначальних факторів для здоров'я і життя людини. Продукти повинні забезпечувати організм усіма необхідними поживними речовинами та бути смачними для вживання.

Спостерігається підвищення попиту на борошняні кондитерські вироби, що мають в своєму складі знижену кількість пшеничного борошна. Вівсяне печиво є користується стабільним попитом у всіх верств населення нашої країни, але за своєю харчовою та біологічною цінністю вівсяне печиво недостатньо збалансовано, тому удосконалення технології вівсяного печива є важливою проблемою сьогодення.

Перспективним напрямком удосконалення технології вівсяного печива функціонального призначення є збільшення у рецептурі частки вівсяного борошна, що характеризується великою кількістю клітковини, а також великим вмістом вітамінів (В₁, В₂, В₆, В₉, Е, РР, макроелементи: фосфор, калій, сірка, кальцій та натрій) та додавання функціонального інгредієнту - насіння кіноа, яке містить високий вміст білку та клітковини. Але збільшення частки вівсяного борошна в рецептурі печива може негативно відобразитися на його структурно-механічних властивостях, що вплине на процес формування тістових заготовок виробів, тому в наших дослідженнях передбачено застосування в якості структуроутворювача рослинної камеді – гуміарабіку, позитивний досвід використання якої відомий.

Тому дослідження щодо удосконалення технології вівсяного печива шляхом збільшення частки вівсяного борошна та внесенням насіння кіноа є досить актуальним.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Дослідження було виконано відповідно до тематики науково-дослідної роботи кафедри технології хлібпекарських і кондитерських виробів “Розробка інноваційних технологій кондитерських виробів спеціального, оздоровчого та дієтичного призначення”(Держ. Реєстр. Номер 0117u003717).

Мета і завдання досліджень. Мета роботи - дослідити вплив збільшення частки вівсяного борошна у рецептурі вівсяного печива, використання у якості додаткового структуроутворювача - гуміарабіку, для покращення харчової та біологічної цінності внесення функціонального інгредієнту - насіння кіноа.

Відповідно до мети поставлені такі завдання:

1. Аналіз джерел інформації щодо шляхів покращення харчової та біологічної цінності вівсяного печива.

2. Аналіз хімічного складу вівсяного борошна та насіння кіноа; досвід використання камеді гуміарабіка в технології борошняних кондитерських виробів в якості структуроутворювача.

3. Встановлення раціонального дозування вівсяного борошна на заміну пшеничного та дозування гуміарабіку в рецептурі вівсяного печива.

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

4. Встановлення раціонального дозування насіння кіноа при виробництві вівсяного печива зі збільшеною часткою вівсяного борошна в рецептурі.

6. Дослідження впливу збільшеної кількості вівсяного борошна та насіння кіноа на органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні показники якості н/ф(тіста та тістових заготовок) та готових виробів.

7. Розрахунок харчової та енергетичної цінності, калорійності готових виробів. Розробка рецептури та технологічної інструкції на вівсяне печиво функціонального призначення.

Об'єкт досліджень. Технологія вівсяного печива зі збільшеною часткою вівсяного борошна та насінням кіноа.

Предмет досліджень. Показники якості вівсяного борошна, насіння кіноа, та вівсяного печива з їх використанням.

Методи досліджень. Органолептичні, хімічні, фізичні, методи досліджень з використанням сучасних приладів та інформаційних технологій, математичні методи планування експерименту та обробки результатів досліджень.

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

1.1 Аналітичний огляд літератури

1.1.1. Проблема поліпшення якості та підвищення харчової цінності кондитерських виробів

В даний час, серед зовнішніх факторів що негативно впливають на організм людини це- погіршення екологічних умов, малорухомий спосіб життя, неправильне харчування, в зв'язку з цим частіше виникають захворювання пов'язані з нестачею в організмі корисних речовин. Зважаючи на цей фактор, у всьому світі набирає обертів тенденція з розробки продуктів функціонального призначення.

Згідно із сучасними науковими досягненнями нутріціології, формула харчування людини третього тисячоліття передбачає використання в раціоні функціональних харчових продуктів.

Саме результати численних досліджень за останні роки доводять, що дієтичні харчові добавки, які багаті на білки, полісахариди (альгінати, пектини), вітаміни (токоферол, цианкобаламін, тіамін, рибофлавін, нікотинамід, аскорбінова кислота), макро- і мікроелементи (кальцій, фосфор, сірка, йод, селен, залізо, мідь, кобальт), позитивно впливають на обмін речовин в організмі, зменшують нагромадження радіонуклідів стронцію та цезію, солей важких металів (свинцю, ртуті, кадмію), нормалізують стан травної, кровотворної, імунної й ендокринної систем.

Аналіз хімічного складу та харчової цінності борошняних кондитерських виробів свідчить, що переважна більшість з них не відповідає вимогам нутріціології. Не збалансованість складу борошняних кондитерських виробів пов'язана з високим вмістом жирів, вуглеводів та відносно низьким – білків, харчових волокон, ненасичених жирних кислот, вітамінів. Однією з причин такого дисбалансу є виробництво харчовою промисловістю продуктів, які не забезпечують відповідність рекомендованим нормам раціонального харчування за показниками харчової та біологічної цінності.

Під час створення борошняних кондитерських виробів функціонального призначення основна увага приділяється збільшенню вмісту в них функціональних інгредієнтів (харчових волокон, білків, вітамінів, антиоксидантів) і зниженню енергетичної цінності.

Вивченню проблем застосування нетрадиційної сировини рослинного походження були присвячені роботи професорів: А.М.Дорохович, В.В. Дорохович, В.І. Дробот, В.І. Оболкіної, К.Г. Іорганчової, І.В. Сирохмана, Л.І. Карнаушенко, Г.М. Лисюк, М.І. Пересічного та ін.

1.1.2. Аналіз технології вівсяного печива

Печиво відноситься до кондитерських виробів і займає вагому частину ринку кондитерських виробів у кількісному відношенні, оскільки його споживання є найбільшим, а ціна - доступною.

Доцільним є використання вівса, тому що в ньому менше крохмалю, цукрів, багато клітковини, що робить печиво дієтичним. Розчинна клітковина знижує рівень цукру, нерозчинна виводить токсини з організму. Вітаміни (В1,

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

B2, B6, B9, E, PP, макроелементи: фосфор, калій, сірка, кальцій та натрій, та ін) впливають на кровотворення і це виключає виникнення анемії. Вівсяне борошно запобігає утворення тромбів в організмі, знижуючи рівень холестерину та знижуючи артеріальний тиск.

Тісто замішується у два етапи. Перший етап замішування- це приготування кондитерської маси. Кондитерська маса готується із всієї сировини, окрім борошна. А саме: з цукру, маргарину, повидла, кориці, солі та соди. Другий етап замішування- приготування тіста. Готова кондитерська маса поступає в тістомісильну машину, куди дозується борошно пшеничне та вівсяне, а також насіння кіноа і замішується 6-8 хв, температура тіста 26-24 °С. Вологість тіста для печива вівсяного 17-18%.

Тісто формується на відсадочній машині . Далі печиво проходить термообробку в тунельній печі протягом 10-11 хвилин при температурі 180-230°С.

Випечене печиво охолоджується на транспортерах. Пакування печива відбувається за допомогою пакувального агрегату в пакети з плівки з полімерного матеріалу по 300 грам.

Пакування та маркування печива відповідно вимогам ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови».

Відомий спосіб виробництва вівсяного печива з додаванням борошна з неферментованого вівсяного солоду.[1]

Для отримання структури тіста з пружно-пластичними характеристиками, було запропоновано додавання в рецептурний склад додаткового структуроутворювача - гідрокolloїда гуміарабіка «Fibregum™». Тому для створення структури тіста з додаванням вівсяного та пшеничного солодового борошна з певними структурно-механічними властивостям додавали гуміарабік «Fibregum™» у кількості 1,0 - 3,0 % до рецептурного складу. Додаванням гуміарабіка збільшує граничну напругу зсуву, поліпшує структурно-механічні властивості здобного пісочного тіста.

Результати проведених експериментальних досліджень показали доцільність використання вівсяного та пшеничного солодового борошна для покращення органолептичних показників здобного печива та підвищення його біологічної цінності. Додавання борошна з вівсяного солоду до пшеничного борошна дозволить у рецептурах здобного печива зменшити кількість цукру та жиру відповідно на 15% та 10%, яке зумовлює зменшення його калорійності та поліпшенню органолептичних властивостей.[2]

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу виробництва вівсяного печива шляхом додаткового введення в кінці приготування тіста і/або використання як оздоблення поверхні заготовок печива смакової збагачувальної добавки з насіння льону, і/або соняшника, і/або насіння маку, і/або кунжуту, і/або горіха, і/або подрібненого шоколаду, і/або подрібненої шоколадної і/або кондитерської глазурі чи крапель з них, і/або екструзійної крупи рису, чи кукурудзи, чи ячменю, чи гречки, крім того, шляхом додаткового введення в кінці приготування тіста фруктової смакової

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

збагачувальної добавки з чорносливу, і/або вишень, і/або смородини, і/або кизилу, і/або аличі, і/або дині, і/або айви, і/або груші при масовому співвідношенні кількості смакової збагачувальної добавки до загальної кількості тіста 0,2-1,8:11,8-13,6, причому, на початковій стадії приготування тіста до розмішаного з цукром-піском маргарину або вершкового масла додатково вносять рослинну олію соняшникову, і/або кукурудзяну, і/або оливкову, і/або гірчичну, і/або соєву при масовому співвідношенні останньої до маргарину або вершкового масла 0,1-1,9:1,9-4,7 і суміш збивають до кремоподібної консистенції, соду розчиняють у воді і вносять у тісто одночасно з повидлом, як ароматизатор у тісто вносять ванілін, і/або горіховий, і/або шоколадний, і/або кофейний ароматизатор, а тісто до внесення смакової збагачувальної добавки з подрібненого шоколаду, і/або подрібненої шоколадної і/або кондитерської глазурі чи крапель з них, а також печиво після випічки з цією смаковою збагачувальною добавкою охолоджують до температури нижче 30°C, що дозволяє отримати вівсяне печиво з високими дегустаційними властивостями, а саме високою, стійкою і пористою структурою з вкрапленнями смакової збагачувальної добавки та апетитною хрумкою золотистою поверхнею (скоринкою), приємним, незвичайним, збалансованим, вишуканим, привабливим смаком і ароматом, які характерні кожній конкретній смаковій добавці або їх суміші, та підвищеними лікувально-профілактичними властивостями.[3]

Спосіб виробництва вівсяного печива функціонального призначення, що включає приготування суміші з цукру-піску, родзинок, кориці, ваніліну та пластифікованого вершкового масла, додавання до суміші вівсяного борошна, екструдованого вівсяного борошна, солі, води, перемішування з борошном пшеничним, содою та залишком цукру, формування, випікання та охолодження, який відрізняється тим, що до складу вівсяного печива додатково вводять суху молочну сироватку та попередньо підготовлене безлузгове ядро соняшnikового насіння після холодного віджимання олії, зменшують кількість пшеничного борошна[4].

Спосіб виробництва вівсяного печива функціонального призначення включає приготування суміші з цукру-піску, родзинок, кориці, ваніліну та пластифікованого вершкового масла, додавання до суміші вівсяного борошна, екструдованого вівсяного борошна, солі, води, перемішування з борошном пшеничним, содою та залишком цукру, формування, випікання та охолодження. До складу вівсяного печива додатково вводять суху молочну сироватку та попередньо підготовлене безлузгове ядро соняшnikового насіння після холодного віджимання олії, зменшують кількість пшеничного борошна.[5]

Розроблено технологію виробництва печива вівсяного з використанням біологічно активної домішки хітин-протеїнового комплексу; вивчено органолептичні та фізико-хімічні показники якості готової продукції.[6]

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

1.1.3. Шляхи підвищення харчової та біологічної цінності вівсяного печива

На основі борошна різних видів, з використання багатокomпонентних порошкоподібних напівфабрикатів і продуктів екструдювання круп створені борошняні композитні суміші для печива лікувально-профілактичного і дієтичного призначення. Вироби характеризуються високим вмістом заліза.[7]

Позитивний ефект від впровадження нових функціональних продуктів полягає у зниженні калорійності традиційних кондитерських борошняних виробів, що допоможе знизити енергетичну складову щоденного раціону споживачів. Такі розробки дозволяють розширити асортимент виробів функціонального призначення, сприяють збереженню здоров'я населення.[8]

Печиво також збагачували білковмісною сировиною. Дослідженнями у даному напрямі займалися Максимова А. О., Сюткіна О. В., Бондар Н. П. і Корецька І. Л., Денисенко Т. М. Науковцями було проведено збагачення рецептури вівсяного печива рослинною сировиною багатою на білок в результаті чого були отримані вироби з високими фізико-хімічними та органолептичними показниками. Але в даних дослідженнях основний акцент був націлений не на підвищення вмісту білків у виробах, тому його кількість була збільшена незначно. Досвід вищезазначених досліджень показує, що перспективними джерелами для збагачення борошняних кондитерських виробів є борошно з нетрадиційної рослинної сировини: із паростків сої, тритікале, гороху. Також відомі способи збагачення печива та тістечок цикорлатом, пластівцями із зародків пшениці, подрібненими ядрами та білковим ізолятом із соняшника, полісолодовим екстрактом, кунжутним шротом, а також білковим концентратом з гірчиці.[9]

Додавання солодового борошна сприятиме накопиченню мальтози та глюкози, що дозволяє зменшити вміст цукру в здобному печиві, сприятиме зменшенню його калорійності, підвищенню харчової цінності та поліпшенню органолептичних властивостей. Введення до складу при приготуванні здобного печива біологічно активних харчових добавок підвищує біологічну цінність продукту. Сукупність всіх ознак заявленої рецептури дозволяє одержати печиво особливого складу, виробництво яких розширює асортимент борошняних кондитерських виробів зі зниженою калорійністю, збалансоване за поживними речовинами.[10]

Результати проведених експериментальних досліджень продемонстрували доцільність вівсяного солодового борошна. Застосування, спрямоване на поліпшення органолептики, якості і підвищення біологічної цінності. Додавання вівсяного солоду до пшеничного борошна в рецептах здобного печива дозволяє зменшити кількості цукру і жиру і знизити його калорійність.[11]

На кафедрі технології ресторанної і аюрведичної продукції Національного університету харчових технологій була проведена оцінка якості вівсяного печива, збагаченого кунжутним борошном та соєвим ізолятом, виготовленого за розробленою технологією. Відповідно до цього

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

було визначено наступні показники якості: органолептичні та фізико-хімічні згідно ДСТУ 3781:2014, досліджуваного та контрольного зразків, а також визначена комплексна оцінка якості за методом Харрінгтона.

Було досліджено, що якість вівсяного печива, збагаченого кунжутним борошном та соєвим ізолятом з метою підвищення харчової та біологічної цінності, виготовленого за розробленою технологією, відповідає вимогам споживачів.[12]

Показаний сучасний рівень виробництва кондитерських виробів; розглянуті можливі шляхи розширення асортименту кондитерських виробів і підвищення їх фізіологічної цінності, а також види нетрадиційної сировини, використовуюваного в технології борошняних кондитерських виробів. В експериментальній частині була проведена робота по дослідженню якісних характеристик основної і додаткової сировини, використовуюваного для виробництва печива, згідно нормативно-технічної документації. Для збагачення печива ліпідним комплексом, амінокислотами, вітамінами, макро- і мікроелементами була обрана обліпихова борошна. Були проведені пробні лабораторні випічки печива, контрольного зразка, з внесенням вівсяного борошна. За результатами експериментальної роботи було встановлено, що оптимальним дозуванням вівсяного борошна для здобного печива є 4% замість пшеничного борошна; була проведена оцінка органолептичних та фізико-хімічних показників готової продукції відповідно до ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови ». Використання вівсяного борошна дозволяє збагатити продукт незамінними амінокислотами, ненасиченими жирними кислотами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами, вітамінами, що дозволяє значно підвищити харчову цінність вихідного продукту. Результати експериментальних досліджень і економічні розрахунки дають підставу рекомендувати розроблене печиво для можливого впровадження у виробництво.[13]

1.1.4. Характеристика хімічного складу та біологічної цінності вівсяного борошна

Овес- один із найбільш поживних злаків, характеризується високим вмістом білків і волокон. У його зерні містяться: білок – у середньому 12,3-15,8 %, крохмаль – 40,8 %, жир – 4,67 %, зола – 4,05 %, цукор – 2,35 %, вітаміни В1, В2.

Перемелені в порошок пластівці місять корисні вітаміни, макро – і мікроелементи. Вітаміни: В1, В2, В6, В9, Е, РР. Макроелементи: фосфор, калій, сірка, кальцій та натрій. З мікроелементів виділяють залізо з цинком, марганцем, міддю, фтором, та кобальтом. Елементи розташовані по зниженні кількості речовини в 100 г речовини.

Калорійність на 100 грамів становить 404 ккал. Харчова цінність: 65,7 г вуглеводів, 9,12 г білків і 14,66 г жирів, 8,55 г йде на воду і 1,97 г на золу. Клітковина займає 6,55 г, а цукрів у загальній сумі тут всього 0,8 г. Інша маса припадає на крохмаль.

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

Склад задовольняє людську потребу в білках на 20 % від денної норми, 11 % в жирах, і 21 % у вуглеводах.

Овес не містить у складі трансжирів та холестерин. Проте в складі міститься кальцій, фосфор, цинк та інші мінерали, які мають профілактичний ефект від остеопорозу, сприяючи швидкому загоєнню ран, а також запобігають анемії. Рекомендується регулярне споживання вівса для хворих на цукровий діабет, оскільки він прискорює зниження глюкози в крові та втрату ваги.

За амінокислотним складом вівсяне борошно є повноцінним продуктом і має склад наближений до м'язового білка. У вівсяному борошні міститься велика кількість легкозасвоюваних вуглеводів, а також воно сприяє утворенню в організмі сератоніну, який відповідає за гарний настрій. Вівсяне борошно цінне тим, що містить низький вміст крохмалю та високий вміст жиру й рослинних харчових волокон. Цінною є клітковина, яка становить 2,75%. Розчинна клітковина попереджує коливання рівня глюкози в крові та надає тонізуючу дію, а нерозчинна - відновлює мікрофлору кишечника. Вівсяне борошно містить значну кількість клейких речовин, які мають дієтичні властивості. Вівсяне борошно надає продуктам приємний аромат та подовжує терміни їх зберігання, завдяки наявності консервантів у його складі.

1.1.5. Характеристика хімічного складу та біологічної цінності гуміарабіку

Одним з популярних трендів є створення нової оригінальної структури виробів завдяки використанню рослинних полісахаридів, які поєднують технологічні властивості зі здатністю надавати позитивний вплив на ряд фізіологічних функцій організму. До таких полісахаридів належить камедь акації – гуміарабік. Завдяки високому вмісту натуральних харчових волокон (до 90% у перерахунку на сухий залишок) та низької енергетичної цінності (2 ккал/г) гуміарабік рекомендований для використання в складі оздоровчих та дієтичних продуктів, виконує пребіотичну та гіпоглікемічну функцію, сприяє підтримці імунітету людини за рахунок стимулювання росту і розвитку його біфідо- і лактобактерій, може зв'язуватися з іншими важливими компонентами нутрицевтиків, зокрема з поліфенолами і мінеральними речовинами.

Функціонально-технологічні властивості гуміарабіку обумовлені особливостями його структури. За хімічною будовою гуміарабік відноситься до класу глікопротеїнів, тобто біополімерів, молекула яких містить фрагменти як полісахаридної, так і білкової природи. Загальний вміст білка становить близько 2% (інколи 1%), але в окремих фракціях білка може бути до 25%. Полісахаридна фракція гуміарабіку складається із залишків галактози (45-46%), арабінози (23-24%), рамнози (13-14%) і глюкоуронової кислоти (14-16%) з присутністю в невеликих кількостях ланок арабофуранози і метілглюкуронової кислоти. Полісахаридні кислоти знаходяться у вигляді суміші кальцієвої, магнієвої і натрієвої солей. Залежно від природи протівіону карбоксильної групи (іона водню або катіонів кальцію, магнію, натрію або калію) гуміарабік створює в розчинах слабокисле або нейтральне середовище.

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

Висока емульгуюча і стабілізуюча здатність камеді обумовлена поєднанням в його структурі фрагментів поліпептидних ланцюгів, які розташовані на периферії молекули і забезпечують їх адсорбцію на гідрофобній поверхні. Наявність в молекулі заряджених карбоксильних груп забезпечує стійкість емульсії до коалесценції.

При виробництві борошняних кондитерських виробів «Fibregum B™» стабілізує емульсію, підвищує пластичність тіста, зв'язує вологу і знижує показник активності води. Введення «Fibregum B» в рецептурний склад покращує текстуру здобного пісочного і цукрового печива, дозволяє знизити вміст жиру, підвищує намоочуваність виробів.[14]

1.1.6. Характеристика хімічного складу та біологічної цінності насіння кіноа

Важливою характеристикою хімічного складу насіння кіноа є високий вміст білкових речовин 14–22%, з яких замінні амінокислоти складають 12–15%, а незамінні – 7–8%. Вміст амінокислот робить кіноа повноцінним рослинним білковим продуктом. Насіння кіноа не містять глютен і має низький глікемічний індекс (40-50 од.). Має високий вміст білку який можна порівняти до м'ясних продуктів.

Кіноа містить близько 20% білків, що робить її чудовим харчовим додатком для людей, які не вживають продуктів тваринного походження. Амінокислотний склад білків кіноа дуже збалансований і має схожість з білками грудного молока. Кіноа містить також високий вміст лецитинової кислоти, клітковину, мінеральні речовини і вітаміни. Збагачена клітковиною, стимулює травлення, очищає кишечник та підвищує ефективність його роботи. Також вона добре розварюється і має слизову текстуру, тому не викликає проблем з травленням.

Енергетична цінність зерен кіноа становить 368 ккал/100 г, у приготованому стані – близько 120 ккал/100 г. Невисока калорійність дозволяє вживати страви з кіноа людям, котрі слідкують за своєю фігурою.

Таблиця 1.1.1 - Хімічний склад насіння кіноа

Складова	Кількість на 100 г	% від добової норми
Білки	14,1 г	20
Жири	6,1 г	10
Вуглеводи	57,2 г	20
Клітковина	7 г	20
Вітамін А	1 мкг	10
Вітамін В1 (тиамін)	0,36 мг	30
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,318 мг	25
Вітамін В3 (ніацин, вітамін РР або нікотинова кислота)	1,52 мг	10
Вітамін В4 (холін)	70,2 мг	25

Вітамін В5 (пантотенова кислота)	0,772 мг	20
Вітамін В6 (піридоксин)	0,487 мг	30
Вітамін В9 (фолієва кислота)	184 мкг	100
Вітамін С (аскорбінова кислота)	6,8 мг	15
Вітамін Е (токоферол)	2,44 мг	8
Залізо	4,57 мг	25
Кальцій	47 мг	5
Калій	563 мг	20
Магній	197 мг	50
Марганець	2,033 мг	100
Мідь	590 мкг	60
Натрій	5 мг	0,4
Селен	8,5 мкг	5
Фосфор	457 мг	55
Цинк	3,1 мг	25

Висновок:

Спостерігається підвищення попиту на борошняні кондитерські вироби, що мають в своєму складі знижену кількість пшеничного борошна. Вівсяне печиво є користується стабільним попитом у всіх верств населення нашої країни, але за своєю харчовою та біологічною цінністю вівсяне печиво недостатньо збалансовано, тому удосконалення технології вівсяного печива є важливою проблемою сьогодення.

Перспективним напрямком удосконалення технології вівсяного печива функціонального призначення є збільшення у рецептурі частки вівсяного борошна, що характеризується великою кількістю клітковини, а також великим вмістом вітамінів (В₁, В₂, В₆, В₉, Е, РР, макроелементи: фосфор, калій, сірка, кальцій та натрій) та додавання функціонального інгредієнту - насіння кіноа, яке містить високий вміст білку та клітковини. Але збільшення частки вівсяного борошна в рецептурі печива може негативно відобразитися на його структурно-механічних властивостях, що вплине на процес формування тістових заготовок виробів, тому в наших дослідженнях передбачено застосування в якості структуроутворювача рослинної камеді – гуміарабіку, позитивний досвід використання якої відомий.

Тому дослідження щодо удосконалення технології вівсяного печива шляхом збільшення частки вівсяного борошна та внесенням насіння кіноа є досить актуальним.

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

1.2. Об'єкти, методи і методика досліджень

1.2.1. Об'єкти дослідження

Об'єкти досліджень: Технологія виготовлення вівсяного печива зі збільшеною часткою вівсяного борошна та насінням кіноа.

Об'єктами досліджень були зразки печива згідно з ДСТУ 3781:2014 “Печиво. Загальні технічні умови”.

При проведенні лабораторних досліджень використовували наступну сировину:

- Борошно пшеничне вищого сорту ГСТУ 46.004-99 “Борошно пшеничне. Технічні умови”;
- Борошно вівсяне ГОСТ 27168-86 “Борошно для продуктів дитячого харчування. Технічні умови.”;
- Цукор білий кристалічний ДСТУ 4623:2006 “Цукор білий. Технічні умови” ;
- Маргарин ДСТУ 4465:2005 “Маргарин. Загальні технічні умови”;
- Повидло ДСТУ 6072:2009 “Повидло. Загальні технічні умови” ;
- Кориця ГОСТ 29049-91;
- Насіння кіноа Сертифікат відповідності ;
- Сода питна ГОСТ 2156-76 “Натрій двовуглекислий. Технічні умови”;
- Сіль кухонна ДСТУ 3583:2015“Сіль кухонна. Загальні технічні умови” ;
- Вода питна згідно Гігієнічних вимог до води питної ДСанПіН 2.2.4-171-10 ;
- Гуміарабік ГОСТ 33310-2015 “Добавки харчові. Загустники харчових продуктів.” ;
- Полідекстроза Заключення державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 05.03.02-03/36783;

1.2.2. Характеристика сировини

Борошно пшеничне вищого сорту

Борошно- продукт перемеленого зерна, який використовується для виробництва кондитерських виробів, хліба, макаронів.

Для виробництва борошняних кондитерських виробів використовують пшеничне борошно вищого, першого і рідко другого сорту зі слабкою і середньою за силою клейковиною. Борошно, яке призначене для виробництва пряників, заварного і листового напівфабрикату повинно мати сильну клейковину. Гіркуватий та кислуватий присмак, а також затхлий пліснявильний запах свідчить про несвіжість борошна. Сторонній запах може свідчити про наявність в борошні сторонніх частинок – полині, голівні.

Вологість борошна повинна бути не вище 15%. В рецептурах на кондитерські вироби прийнято розрахункова вологість борошна 14,5%. Для

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

борошна вищого та першого сортів кислотність не повинна перевищувати 3 град. Вміст сирової клейковини не менше ніж 28 %. При зберіганні кислотність борошна може підвищуватись, що є наслідком процесу гідролізу жиру з виділенням вільних жирних кислот. Цей процес інтенсифікується при підвищенні вологості та температури борошна.

Борошно має високі хлібопекарські властивості, тому широко використовується у кондитерському виробництві.

Характеристика борошна згідно з ГСТУ 46.004-99

Таблиця 1.2.2.1 - Органолептичні та фізико-хімічні показники

Назва показника	Характеристика і норма для борошна
Колір	Білий або білий із жовтим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий.
Смак	Властивий пшеничний борошну, без сторонніх присмаків
Вміст мінеральних домішок	При розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрускоту
Вологість, % не більше	15,0
Зольність у перерахунку на суху речовину, % не більше	0,55
Білість, у.о. РЗ-БПЛ	54 і більше
Клейковина сира, - кількість % не менше	24,0
Якість	Не нижче 2-гої групи
Число падіння, с, не менше	160
Зараженість і забрудненість шкідниками	Не допускається

Борошно, яке використовується для виготовлення борошняних виробів, на підприємство доставляється безтарним способом у спеціальних машинах автоборошновозах або в тарі (в мішках). Перед прийманням борошно зважують та відбирають проби. Борошно потрібно зберігати окремо від усіх видів сировини. Запас борошна на складі повинен бути на 6-7 діб роботи підприємства.

Борошно зберігають у ємкостях (силосах) або мішках. Борошно у мішках зберігають у сухому окремому приміщенні з природною або штучною вентиляцією. Борошно, яке прийняте в тарі укладають партіями на стелажі в штабелі. Висота штабеля в теплу пору року повинна бути не більше 8 рядів мішків, а в холодну-12.

Оптимальною відносною вологістю повітря для зберігання борошна є вологість 60-70 %. Сприятлива температура для зберігання- від +5 до +15 °С. При тривалому зберіганні цих продуктів температура повинна бути нижчою — від +5 до -15° С. Негативно впливає на зберігання борошна різке коливання

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

температури та відносної вологості повітря. Гарантійний термін зберігання пшеничного борошна 12 міс. з дня виготовлення.

Борошно вівсяне

Характеристика вівсяного борошна згідно з ГОСТ 27168-86

Таблиця 1.2.2.2 - Органолептичні та фізико-хімічні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідний, сипучий продукт з дрібними частинками оболонки
Колір	Білий, білий з кремовим, жовтим або сіруватим відтінком
Масова частка вологи, %, не більш як	9,0
Кислотність, град, не більш як	7,0
Масова частка продукту, що проходить крізь сито з тканини, % не більш як:	Шовкової №27; Капронової №29; Поліамідної: №27 ПА-120-2,0
Масова частка продукту, що проходить крізь сито з тканини, % не менш як	Шовкової №38; Капронової №43; Поліамідної №41/43 -60,0

Цукор білий кристалічний

Цукор-пісок - являє собою білий, кристалічний порошок сахарози, що виробляється з цукрової тростини або цукрового буряка.

На підприємство надходить тарно в мішках (тканинних, поліпропіленових або паперових). Мішки укладаються на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту або завантажуються в бункери при безтарному зберіганні. Цукор дуже гігроскопічний, тому склад повинен бути сухим, чистим, з відносною вологістю повітря 70 %. Вологість цукру не повинна перевищувати 0,14%.

Характеристика цукру білого кристалічного згідно з ДСТУ 4623-2006

Таблиця 1.2.2.3 - Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий, без плям та сторонніх домішок, для цукру 3 і 4 категорій допускається жовтоуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок
Смак і запах	Солодкий, без сторонніх запахів та присмаків, як в сухому цукрі так і в його водному розчині, для цукру 4 категорії допускають слабкий запах меляси
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабку опалесценцію, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру 3 і 4 категорії допускають опалесценцію

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

Таблиця 1.2.2.4 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	Значення за категоріями кристалічного цукру			
	1(екстра)	2	3	4
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	99,7	99,6	99,5
Масова частка редукувальних речовин(в перерахунку на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,06
Масова частка вологи, % не більше	0,06	0,1	0,14	0,15
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), %, не більше ніж	0,011	0,027	0,04	0,05
Кольоровість в розчині, не більше: 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

Маргарин

Маргарин підвищує енергетичну цінність виробів, покращує їх смакові якості, підвищує пластичність тіста, зміцнює клейковину .

Твердий маргарин розтоплють в бачках з водяною сорочкою та мішалкою, його температура не повинна перевищувати 40-45 °С, тому що відбудеться розшарування маси на жир і воду, що порушить рівномірне розподілення маргарину по масі тіста.

Характеристика маргарину згідно з ДСТУ 4465:2005

Таблиця 1.2.2.5. - Органолептичні та фізико-хімічні показники

Назва показника	Характеристика
Смак та запах	Чистий смак, допускається присмак і запах внесених смакових та ароматичних добавок
Колір	Від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором внесених добавок. Однорідний по всій масі.
Консистенція при температурі 20 °С	Пластична, щільна, однорідна, у разі введення смакових добавок допускається мазка консистенція. Поверхня зрізу блискуча або слабо блискуча, у разі введення добавок допускається матова, суха на вигляд
Масова частка жиру, %, не менше	82,0

Масова частка води і летких речовин, %, не більше	18,0
Масова частка солі, %, не більше	1,5
Кислотність, °Кеттсторфера, не більше	2,5
Перекисне число, ммоль/кг SO ₂ , не більше	3
Температура плавлення жиру виділеного з маргарину, °С	34-38
Масова частка твердих тригліцеридів при температурі 20°С, %	17-21

Маргарин зберігають в холодильниках від -20°С до 15°С при постійній циркуляції повітря. Ящики і бочки з маргарином повинні бути укладені на піддони, рейки і ґрати (підтоварники) штабелями з просвітами між ними на відстані не менше 0,5 м від стін. Не допускається зберігання маргарину разом із сировиною із різким специфічним запахом.

Повидло

Характеристика повидла згідно ДСТУ 6072:2009

Таблиця 1.2.2.6. Органолептині показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна протерта маса без насіння, кісточок, шкірочки. Дозволяється наявність кам'янистих клітин м'якоті в айвовому та грушевому повидлі, насіння- в ягідному
Консистенція	Мазка. Для повидла фасованого в ящики- щільною без зацукрування.
Смак	Кислувато-солодкий, властивий сировині, з якої виготовлено, без стороннього смаку та запаху
Колір	Світло-коричневий або коричневих відтінків, залежно від забарвлення плодів

Кориця

Характеристика кориці згідно ГОСТ 29049-91

Таблиця 1.2.2.7 Органолептичні та фізико-хімічні показники

Назва показника	Характеристика
Смак і аромат	Солодкуватий, пряний
Колір	Коричневий
Масова частка води, %	12,5

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

Масова частка ефірної олії, %	0,5
Масова частка золи,%	5,0
Масова частка металомагнітних домішок,%	1*10 ³
Крупність помелу, % схід з сита №095	2,0
Прохід крізь сито №045	80,0

Насіння кіноа

Кіноа - це насіння рослини сімейства маревих, споріднене зі шпинатом та буряком.

Проте, за своїми смаковими якостями, зовнішнім виглядом та способами обробки, нагадує крупу. З кіноа готують каші, використовують як гарнір до м'ясних та рибних страв, додають у десерти та салати.

Кіноа містить велику кількість рослинного білка, важливого для дітей, людей, які займаються спортом та вегетаріанців. Білок легко і практично засвоюється в організмі. Є в кіноа лізин - амінокислота, важлива для засвоєння кальцію. Ця речовина необхідна для формування та відновлення кісткової тканини. У кіноа мало жирів і зовсім немає глютену, що дозволило дієтологам віднести кіноа до "Суперфудів", які активно борються зі старінням та ожирінням.

Характеристика насіння кіноа згідно сертифікату відповідності

Таблиця 1.2.2.8. Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Дрібні, круглі насіння, блискуча, гладка поверхня, однорідні за розміром
Колір	білий, темно-коричневий, чорний;
Смак і запах	притаманний насінням кіноа, сторонній смак та запах не допускаються

Таблиця 1.2.2.9. Фізико-хімічні показники

Назва показника	Характеристика
Розмір, мм	2-4
Кількість зерен інших кольорів, %, не більш як	5,0
Вологість, % не більше	7,0
Зараження шкідниками	Не допускається
Масова частка рослинних включень, % не більше	0,5
Масова частка мінеральних домішок, % не більше	0,1

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Сода

Сода являє собою кристалічний порошок тонкого помелу, білого кольору, без запаху, солонуватого (мильного) смаку, який при потраплянні на слизові оболонки може виклати подразнення. Добре розчиняється у воді (у 100 г води при 20°C розчиняється 9,5 г соди). Реагує з кислотами з утворенням солі і вугільної кислоти, яка тут же розпадається на вуглекислий газ та воду. При температурі 60°C розпадається на карбонат натрію, вуглекислий газ та воду

За стандартом двовуглекисла сода поділяється на три сорти: А, Б, В.

В сорті А кількість двовуглекислого натрію має бути не менше 98%, в сорті Б - не менше 94%, в сорті В - не менше 93%. Двовуглекисла сода усіх сортів не повинна містити важких металів і миш'яку.

Характеристика соди згідно з ДСТУ 2156-76

Таблиця 1.2.2.10 Фізико-хімічні показники

Найменування показника	Норма (вищий сорт)
Зовнішній вигляд	Гранули білого кольору
Масова частка вуглекислого натрію (Na_2CO_3), %, не менше	99,4
Масова частка вуглекислого натрію (Na_2CO_3) в перерахунку на не-прожарений продукт, %, не менше	98,7
Масова частка втрати при прожарюванні (при 270-300°C), %, не більш	0,7
Масова частка хлоридів в перерахунку на NaCl , %, не більш	0,2
Масова частка заліза в перерахунку на Fe_2O_3 , %, не більш	0,003
Масова частка речовин, нерозчинних у воді, %, не більш	0,04
Масова частка сульфатів в перерахунку на Na_4SO_4 , %, не більш	0,04
Насипна щільність, г/см, не менше	1,1
Гранулометричний склад:	
-залишок на ситі з сіткою № 2К по ГОСТ 6613, %, не більш	Не нормується
-прохід через сито з сіткою № 1, 25К по ГОСТ 6613, %	100

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

-залишок на ситі з сіткою № 1К по ГОСТ 6613, %, не більш	3
-прохід через сито з сіткою № 01К по ГОСТ 6613, %, не більш	7
Магнітних включень розміром більше 0,25 мм	Відсутні

Сіль

Кухонна або харчова сіль- це речовина у вигляді світлих кристалів, яка містить 93-99% хлористого натрію і домішки солей кальцію, магнію, калію, які надають їй гігроскопічності, жорсткості та гіркуватого присмаку. Чим менше в солі домішок тим вище її якість. Кристали хлориду натрію прозорі, проте коли сіль подрібнюють, вона набуває білого кольору, а суміші, які в ній місяться можуть надавати їй різного відтінку. Сіль не має запаху.

Як сировину для одержання кухонної солі використовують кам'яну сіль або виварюванням природних розчинів. Сіль порівняно добре розчиняється у воді.

Сіль не повинна мати ні запаху, ні сторонніх механічних домішок, помітних оку.

Характеристика солі кристалічної згідно з ДСТУ 3583:2015

Таблиця 1.2.2.11 Органолептичні показники

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Кристалічний, сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з виробництвом солі, не допускається
Смак	Солоний без сторонніх присмаків
Колір	Білий
Запах	Відсутній

Таблиця 1.2.2.12 Фізико-хімічні показники

Найменування показника	Норма	
Масова частка хлористого натрію, %, не менше	99,70	98,40
Масова частка кальцій-іона, %, не більше	0,02	0,35
Масова частка магній-іона, %, не більше	0,01	0,05
Масова частка сульфат-іона, %, не більше	0,16	0,80
Масова частка калій-іона, %, не більше (для солі без добавок калій-іона)	0,02	0,10
Масова частка оксиду заліза (III), %, не більше	0,005	0,005

					Арк.
					23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Масова частка сульфату натрію, %, не більше	0,20	Не нормується
Масова частка нерозчинних у воді речовин, %, не більше	0,03	0,16
Масова частка вологи, %, не більше:		
вivarеної солі	0,10	0,70
кам'яної солі	-	0,25
самосадочної та осадочної солі	-	3,20
pH розчину	6,5 - 8,0	Не нормується

Гуміарабік

Гуміарабік-тверда прозора маса, яка виділяється різними видами акацій. Зараєстрована як харчова добавка E414. В'язка рідина, на повітрі стає твердою. Гуміарабік легко розчиняється у воді і утворює клейкий, слабокислий розчин.

Характеристика гуміарабіку згідно ГОСТ 33310-2015

Таблиця 1.2.2.13 Органолептичні та фізико-хімічні показники

Назва показника	Характеристика
Колір	Жовто-білий, янтарний
Консистенція	Порошок або пластівці
Вміст глюкауронової кислоти, %	6,5-14,5
Вміст кислотонерозчинних речовин, % не більше	1,0

Полідекстроза

Характеристика полідекстрози згідно Заключення державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 05.03.02-03/36783

Таблиця 1.2.2.14 Органолептичні та фізико-хімічні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Кристалічний порошок
Колір	Від білого до жовтуватого відтінку
Смак та запах	Властивий солодкуватий смак без запаху
Полімер, % не менше ніж	90,0
Вміст 1,6- агідро- D- глюкози, %, не більше ніж	4,0
Вміст D-глюкози, % не більше ніж	4,0
Вміст сорбітолу, % не більше ніж	2,0

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

Вміст 5 гідроксиметилфурфуралу, %, не більше ніж	0,1
Вміст сульфатної золи, % не більше ніж.	2,0
pH в межах	5,0-7,0
Розчинність	Мін. 70г в 100 мл води при t=20°C
Масова частка вологи, % не більше ніж	4,0

1.2.3. Характеристика готових виробів

Здобно-вівсяне печиво повинно відповідати вимогам ДСТУ 3781:2014 “Печиво. Загальні технічні умови”.[].

Характеристика вівсяного печива згідно ДСТУ 3781:2014

Таблиця 1.2.3.1

Органолептичні показники	
Назва показника	Характеристика
Форма	Правильна, що відповідає цій назві печива, без вм'ятин. Краї печива повинні бути рівні чи фігурні, без пошкоджень. Дозволяється наявність надломленого печива не більше 7% маси нетто пакувальної одиниці. Для вівсяного печива дозволені надломлені, з одностороннім надрином (сліди розламування виробів, які злиплися при випіканні). У разі механізованого пакування вміст крихти не більше 2% маси нетто.
Поверхня	Не підгоріла, нездута, пухирців, що лопнули і вкраплень крихт.
Колір	Власивий для печива цієї назви, різних відтінків, рівномірний. Допускається темніше забарвлення рельєфних частин, що виступають за краї печива, а також низького боку печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі та трафаретів
Смак і запах	Власивий назві печива, без сторонніх запахів та присмаків
Вид в розломі	Допускається нерівномірна пористість з наявністю невеликих порожнин. Печиво повинно бути пропечене. Допускається шорсткувата поверхня здобного печива з використанням вшеничних висівок. У фасованому печиві у кожній пакувальній одиниці однаковий загальний тон забарвлення окремих виробів.
Фізико-хімічні показники	
Масова частка вологи, %	Не більше 8,5
Лужність, град, не більше ніж	-
Намочуваність, %, не менше ніж	-

					Арк.
					25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину (за цукрозою), %, не більше ніж	41,5
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %, не більше	21,5
Масова частка золи, %	0,1

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

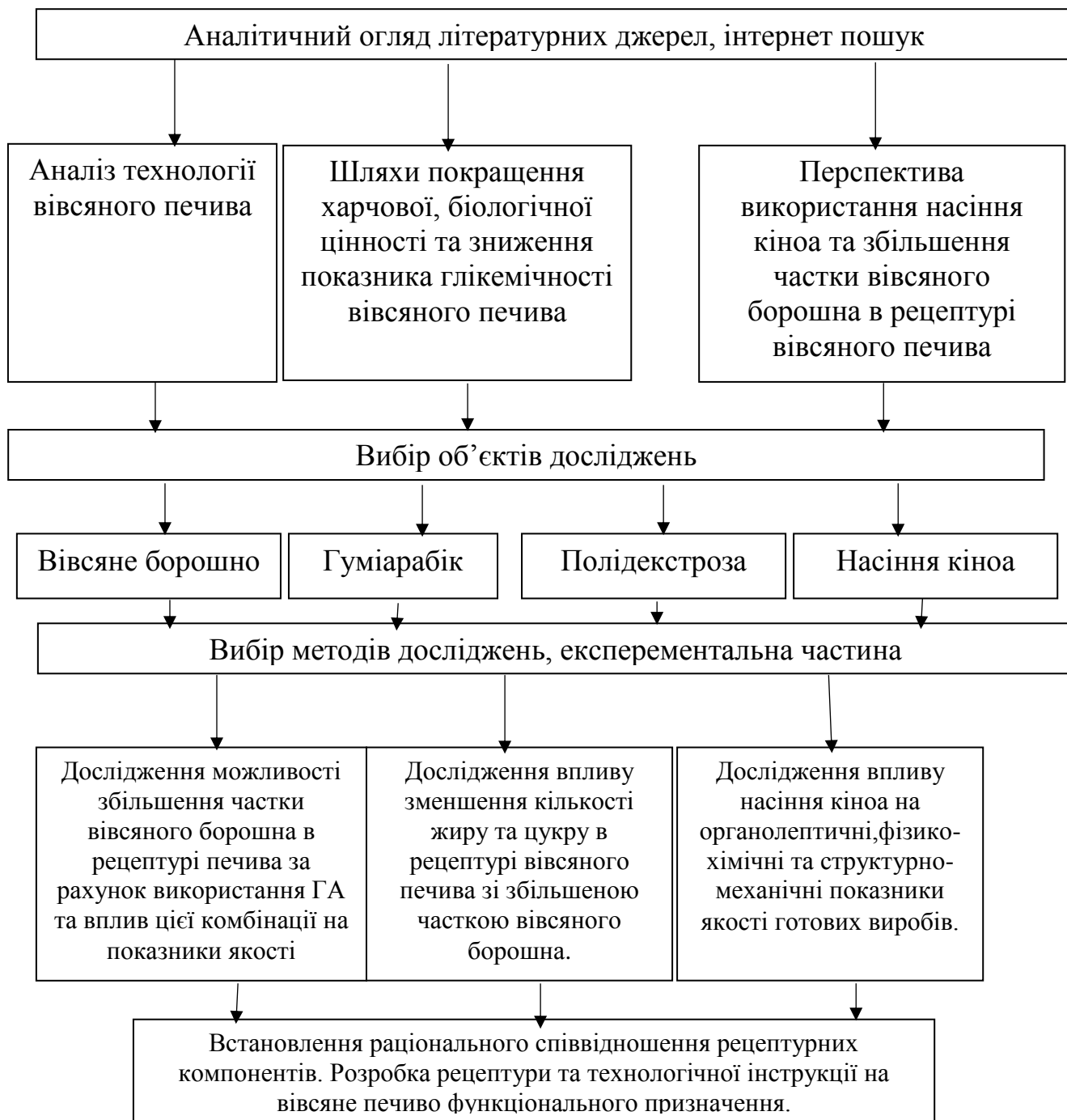


Рисунок 1.2.3.1. Блок-схема досліджень

1.2.4. Методика досліджень

Органолептичні показники якості досліджуваного вівсяного печива визначали методом експертних оцінок.

В оцінюванні органолептичних показників брали участь 3-4 експерти (родичі, друзі). В зразках печива визначали такі органолептичні показники: смак і запах (P_1), форма (P_2), зовнішній вигляд (P_3), колір (P_4).

Для визначення комплексного показника (K_0), визначали коефіцієнт вагомості (M_i) кожного показника з урахуванням основних принципів кваліметрії $\sum M_i = 1,0$, тобто $M_1 + M_2 + M_3 + M_4 = 1,0$. Розрахунки проводили за формулою (1.2.4.1):

$$K_0 = M_1 \frac{P_1}{P_1^6} + M_2 \frac{P_2}{P_2^6} + M_3 \frac{P_3}{P_3^6} + M_4 \frac{P_4}{P_4^6}$$

Фізико-хімічні показники якості сировини, н/ф та готових виробів.

Визначення густини тіста обчислювали за формулою (1.2.2).

$$D = \frac{m}{V}$$

Де, V - об'єм води в посудині, в якій відбувалось визначення, см^3 ;

m - маса досліджуваного зразка, г;

Визначення намочуваності печива

Визначення намочуваності печива здійснюється за допомогою спеціального приладу, що являє собою трьохсекційну камеру із спільною для всіх секцій дверцятами та ємністю для . Камера- це стічастка конструкція із розмірами $93 \times 80 \times 60$ мм та площею отворів не більше ніж 2 мм^2 , виготовлена з нержавіючого дроту діаметром $0,5 \text{ мм}$ Ємність для води зроблена із нержавіючої сталі висотою 150 і діаметром 140 мм.

У кожному секцію сухої камери розміщують одне печиво (вироби прямокутної форми ріжуть по діагоналі, а кульові — по діаметру). Камеру з виробами зважують з точністю до $0,01$ г, потім розміщують у посудину, наповнену водою температурою 20°C і витримують 2 хв. Після цього камеру виймають з води, витримують приблизно $30-40$ с в нахиленому положенні для видалення залишку води, потім ретельно витирають із зовнішнього боку фільтрувальним папером і зважують.

Намочуваність D , %, виробу обчислюють за формулою

$$D = \frac{(m - m_1)}{(m_2 - m_1)} 100, \quad (1.2.3)$$

де m – маса камери з намоченим виробом, г;

m_1 – маса порожньої камери (після занурення її у воду та обтирання із зовнішнього боку), г;

m_2 – маса камери з сухим виробом, г;

100 – коефіцієнт перерахунку у відсотки.

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

Методики розрахунку харчової, біологічної, енергетичної цінності та показника глікемічності

Харчова цінність-це поняття, яке відображає всю корисність харчового продукту, включаючи ступінь забезпечення фізіологічних потреб в основних харчових речовинах, енергію та органолептичні властивості.

Харчова цінність характеризується кількісним вміст поживних речовин-білків, жирів та вуглеводів у 100 г продукту.

Розрахунок енергетичної цінності (калорійності) проводиться за формулою:

$$E_{ц} = (4,0 * Б + 9,0 * Ж + 4,0 * В) * \frac{СР_{пр}}{СР_{к}} \quad 1.2.4$$

Де, Б-кількість білків у 100 г виробу;

Ж-кількість жирів у 100 г виробу;

В-кількість вуглеводів у 100 г виробу;

4,0;9,0;4,0- коефіцієнти енергетичної цінності білків, жирів, вуглеводів;

СР_{пр}-сухі речовини готового виробу;

СР_к- сума витрат сухих речовин сировини, для виготовлення 100 г виробу.

Біологічну цінність білків харчового продукту можна визначати методом, який ґрунтується на порівнянні амінокислотного складу досліджуваного білка зі складом «ідеального білка». Міжнародна організація з харчування і сільського господарства ФАО/ВООЗ встановила склад амінокислот у 100 г «ідеального білка»: лізін – 5,5; лейцин – 7,0; ізолейцин – 4,0; метіонін+цистин – 3,5; фенілаланін +тирозин – 6,0; треонін – 4,0;валін – 5,0, триптофан – 1,0.

Біологічна цінність білків визначається амінокислотним скором (АКС), який обчислюють за формулою:

$$АКС = \frac{A_i}{A_c} \cdot 100, \quad (1.2.5)$$

Де: A_i – вміст незамінної амінокислоти в 100 г білка досліджуваного продукту;

A_c – вміст незамінної амінокислоти в 100 г ідеального білка (шкала ФАО/ВООЗ).

Розрахунок показника глікемічності

Визначення показника глікемічності проводиться за методикою професора Дорохович А.М. Показник глікемічності (ПГ) визначається шляхом математичного розрахунку з урахуванням поіменної кількості вуглеводів у 100 г харчового продукту та їх глікемічного індексу.

Спочатку визначається кількість вуглеводів в 100 г продукту, тобто x₁, x₂, x₃...x_n (табл. 5), потім кожний вуглевод перемножуємо на відповідне йому значення глікемічного індексу, тобто С₁, С₂, С₃...С_n.

Показник глікемічності розраховується за формулою:

$$ПГ = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + C_4X_4 + \dots + C_nX_n \quad (1.2.6)$$

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

Висновки до розділу:

1. Обрано та охарактеризовано об'єкти досліджень. Розроблено блок схему досліджень виробництва вівсяного печива.
2. Підбрано методики для визначення якості н/ф та готової продукції.

						Арк.
						30
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

1.3. Експериментальна частина
Розробка рецептурної композиції вівсяного борошна зі збільшеною часткою вівсяного борошна, підвищеною харчовою цінністю та зниженою калорійністю

1.3.1 Дослідження можливості збільшення масової частки вівсяного борошна в рецептурі вівсяного печива

Першим етапом наших досліджень було виготовлення зразків вівсяного печива зі зменшеною кількістю пшеничного борошна за рахунок збільшення частки вівсяного борошна. Так, як вівсяне борошно не містить клейковини, при його збільшенні в рецептурі готового виробу тісто буде мати відмінні від контролю структурно-механічні показники, тому нами запропоновано вносити в рецептуру виробів гуміарабік, як структуроутворювач (зразок №1). Крім того, для зменшення калорійності печива і зменшення солодкості, пропонуємо заміну частини цукру на полідекстрозу (зразок №2).

Приготування кондитерської маси: Кондитерська маса готується з всієї сировини за виключенням борошна, а саме, з цукру, полідекстрози, маргарину, повидла, кориці соди, солі.

Спочатку міксером збивається пластифікований маргарин, до нього поступово вводиться цукрова пудра, сіль, сода, повидло, вода. В зразку, де використовувався гуміарабік проводили його додаткову гідратацію, шляхом попереднього змішування з повидлом.

До кондитерської маси додається борошно пшеничне і вівсяне, замішується тісто, температура тіста 24-26°C.

За основу було взято рецептуру вівсяного печива, що наведена в таблиці 1.3.1.1.

Таблиця 1.3.1.1. - Робоча рецептура вівсяного печива

Назва сировини	Витрати сировини, г
Борошно пшеничне в.с.	100,00
Борошно вівсяне	38,00
Цукор	81,00
Маргарин	52,00
Повидло	27,00
Кориця	0,24
Сода	1,20
Сіль	1,02
Вода	20

Кількість вівсяного борошна було збільшено до 68,00 г, тобто співвідношення пшеничного і вівсяного борошна змінилося з 2,6:1 до 1:1.

Рецептури дослідних зразків наведено у таблиці 1.3.1.2.

Таблиця 1.3.1.2.-Рецептури дослідних зразків вівсяного печива

Назва сировини	Контроль	Зразок 1	Зразок 2
Борошно пшеничне в.с.	100,00	70,00	70,00

Борошно вівсяне	38,00	68,00	68,00
Цукор	81,00	81,00	51,00
Маргарин	52,00	52,00	52,00
Повидло	27,00	27,00	27,00
Кориця	0,24	0,24	0,24
Сода	1,20	1,20	1,20
Сіль	1,02	1,02	1,02
Вода	20	20	20
Гуміарабiк	-	4,0	4,0
Полідекстроза			30

Після проведення лабораторних випікань була проведена оцінка їх якості в залежності від внесення кількості вівсяного борошна.

На рис. 1.3.1.1 наведені зразки тіста для вівсяного печива з внесенням збільшеної кількості вівсяного борошна в порівнянні з контролем.



Контрольний зразок



Зразок 1



Зразок 2

Рис. 1.3.1 – Зразки тіста для вівсяного печива з різним дозуванням вівсяного борошна

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32



Контрольний зразок



Зразок 1



Зразок 2

Рис. 1.3.2 – Відформовані тістові заготовки зразків вівсяного печива

						Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Контрольний зразок



Зразок 1



Зразок 2

Рис.1.3.3 Зразки печива з внесенням збільшеної кількості вівсяного борошна та зменшеною кількістю цукру

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

Було встановлено, що при збільшенні в рецептурі частки вівсяного борошна консистенція тіста не змінилась, але значно посилювався вівсяний запах, тоді як у контрольного зразка він відчувався незначно. Також значно змінився колір печива та його смак. Контрольний зразок був більш забитий по структурі, в той час як зразок №1 був м'який. Зразок 2 за смаком був не таким приторним як попередні. Стосовно твердості при розламуванні готових виробів, самий твердий був контроль, зразок 2 трішки слабший, а зразок 1 зовсім м'який.



Рис. 1.3.4 – Вигляд зразків печива в розломі

Була проведена органолептична оцінка показників якості досліджуваних зразків, результати якої наведено в таблиці. 1.3.1.3.

Таблиця 1.3.1.3.- Органолептичні показники досліджуваних зразків печива

Показник	Характеристика показника			
	Вимоги до показника згідно ДСТУ 3781:2014	Контроль	Зразок 1	Зразок 2
Форма	Правильна, що відповідає цій назві печива, без	Правильна, відповідає цій назві печива,	Правильна, відповідає цій назві печива,	Правильна, відповідає цій назві

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

	<p>вм'ятин. Краї печива повинні бути рівні чи фігурні, без пошкоджень. Дозволяється наявність надломленого печива не більше 7% маси нетто пакувальної одиниці. Для вівсяного печива дозволені надломлені, з одностороннім надливом (сліди розламування виробів, які злиплися при випіканні). У разі механізованого пакування вміст крихти не більше 2% маси нетто.</p>	<p>без вм'ятин, краї печива рівні без пошкоджень.</p>	<p>без вм'ятин, краї печива рівні без пошкоджень.</p>	<p>печива, без вм'ятин, краї печива рівні без пошкоджень.</p>
Поверхня	<p>Не підгоріла, нездуття, пухирців, що лопнули і вкраплень крихт.</p>	<p>Не підгоріла, без здуття, пухирців, що лопнули і вкраплень крихт.</p>	<p>Не підгоріла, без здуття, пухирців, що лопнули і вкраплень крихт.</p>	<p>Не підгоріла, без здуття, пухирців, що лопнули і вкраплень крихт.</p>
Колір	<p>Властивий для печива цієї назви, різних відтінків, рівномірний. Допускається темніше забарвлення рельєфних</p>	<p>Властивий печиву цієї назви, світло коричневий, рівномірний. Темніше забарвлення нижнього боку печива і</p>	<p>Властивий печиву цієї назви, світло коричневий, рівномірний. Темніше забарвлення нижнього боку печива і</p>	<p>Властивий печиву цієї назви, коричневий, рівномірний. Темніше забарвлення нижнього боку печива і</p>

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

	частин, що виступають за краї печива, а також низького боку печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі та трафаретів	темнозабарвлені сліди від сітки печі.	темнозабарвлені сліди від сітки печі.	темнозабарвлені сліди від сітки печі.
Смак і запах	Властивий назві печива, без сторонніх запахів та присмаків	Властивий відповідній назві печива, без сторонніх запахів та присмаків	Властивий відповідній назві печива, без сторонніх запахів та присмаків	Властивий відповідній назві печива, без сторонніх запахів та присмаків
Вид в розломі	Допускається нерівномірна пористість з наявністю невеликих порожнин. Печиво повинно бути пропечене. У фасованому печиві у кожній пакувальній одиниці однаковий загальний тон забарвлення окремих виробів.	Рівномірна пористість. Печиво пропечене.	Рівномірна пористість. Печиво пропечене.	Рівномірна пористість. Печиво пропечене.

Також були проведені дослідження по визначенні густини тіста та зміна діаметру виробів під час випікання, та визначення намочуваності, результати наведені в таблиці 1.3.1.4.

Таблиця 1.3.1.4.-Фізико-хімічні показники досліджуваних зразків печива

Показник	Контроль	Зразок 1	Зразок 2
Густина тіста, г/см ³	1,22	1,22	1,25
Діаметр тістових заготовок, мм	40*40	40*40	40*40
Діаметр готових виробів, мм	50*50	50*50	50*50

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

Маса тістової заготовки до випікання, г	30	30	30
Маса виробів після термообробки, г	29	29	29
Намочуваність	280	290	290

1.3.2 Зменшення частки жиру та встановлення раціонального дозування функціонального інгредієнту кіноа в рецептурі вівсяного печива зі збільшеним вмістом вівсяного печива

Зараз вимогливі споживачі хочуть отримувати певну користь від спожитої їжі, в тому числі і від кондитерських виробів. Основними трендами є зниження калорійності виробів, збагачення їх функціональними інгредієнтами.

Для зниження калорійності досліджуваного виробу нами було запропоновано провести заміну частини цукру на харчове волокно полідекстрозу, але окрім цього вирішено дослідити можливість зменшення жирового компонента в рецептурі виробів.

Враховуючи, що печиво перевантажено вуглеводами, тому було запропоновано в рецептуру виробу ввести функціональний інгредієнт, що містить значну кількість білків. Таким компонентом в наших дослідженнях виступив популярний нині суперфуд – насіння кіноа.

Наступні наші дослідження проводилися по відпрацюванню рецептури вівсяного печива зі зниженою калорійністю та з додаванням насіння кіноа.

Робочі рецептури досліджуваних зразків наведено у таблиці 1.3.2.1.

Таблиця 1.3.2.5.

Назва сировини	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Борошно пшеничне в.с.	70,00	70,00	70,00
Борошно вівсяне	68,00	68,00	68,00
Цукор	51,00	51,00	51,00
Маргарин	40,00	40,00	40,00
Повидло	27,00	27,00	27,00
Кориця	0,24	0,24	0,24
Кіноа	-	15	15*
Сода	1,20	1,20	1,20
Сіль	1,02	1,02	1,02
Вода	20	20	20
Гуміарабик	4,0	4,0	4,0
Полідекстроза	30	30	30

*В гідратованому вигляді

Після проведення лабораторних випікань була здійснена оцінка їх якості в залежності від кількості внесення жиру та внесення кіноа.

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

На рис.1.3.5 наведені зразки печива зі зменшеною кількістю жиру, з насінням кіноа сухим, та гідратованим.



Зразок 3



Зразок 4



Зразок 5

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	39



Рис.1.3.5 - Зразки печива з внесенням зменшеної кількості жиру, з внесенням кіноа сухого та гідратованого.

Було встановлено, що при зменшенні жиру в рецептурі консистенція тіста не змінилась. Зразок 3 мав кращий смак в порівнянні попередніми зразками. Також було вставлено, що дозування кіноа краще в гідратованому вигляді зразок 5, бо в зразку 4 насіння кіноа дуже хрустіло на зубах. Була проведена органолептична оцінка показників якості досліджуваних зразків, результати якої наведено в таблиці. 1.3.1.6.

Таблиця 1.3.1.6.-Органолептичні показники зразків печива

Показник	Характеристика показника			
	Вимоги до показника згідно ДСТУ 3781:2014	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Форма	Правильна, що відповідає цій назві печива, без вм'ятин. Краї печива повинні бути рівні чи фігурні, без пошкоджень. Дозволяється наявність надломленого печива не більше 7% маси нетто	Правильна, відповідає цій назві печива, без вм'ятин, краї печива рівні без пошкоджень.	Правильна, відповідає цій назві печива, без вм'ятин, краї печива рівні без пошкоджень.	Правильна, відповідає цій назві печива, без вм'ятин, краї печива рівні без пошкоджень.

	пакувальної одиниці. Для вівсяного печива дозволені надломлені, з одnobічним надривом (сліди розламування виробів, які злиплися при випіканні). У разі механізованого пакування вміст крихти не більше 2% маси нетто.			
Поверхня	Не підгоріла, без здуття, пухирців, що лопнули і вкраплень крихт.	Не підгоріла, без здуття, пухирців, що лопнули і вкраплень крихт.	Не підгоріла, без здуття, пухирців, що лопнули і вкраплень крихт.	Не підгоріла, без здуття, пухирців, що лопнули і вкраплень крихт.
Колір	Властивий для печива цієї назви, різних відтінків, рівномірний. Допускається темніше забарвлення рельєфних частин, що виступають за краї печива, а також низького боку печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі та трафаретів	Властивий печиву цієї назви, коричневий, рівномірний. Темніше забарвлення низького боку печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі.	Властивий печиву цієї назви, світло коричневий рівномірний. Темніше забарвлення низького боку печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі.	Властивий печиву цієї назви, коричневий рівномірний. Темніше забарвлення низького боку печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі.
Смак і запах	Властивий назві печива, без	Властивий відповідній	Властивий відповідній	Властивий відповідній

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

	сторонніх запахів та присмаків	назві печива, без сторонніх запахів та присмаків	назві печива, без сторонніх запахів та присмаків. Відчувається хруст насіння кіноа	назві печива, без сторонніх запахів та присмаків. Незначно відчувається хруст насіння кіноа
Вид в розломі	Допускається нерівномірна пористість з наявністю невеликих порожнин. Печиво повинно бути пропечене. Допускається шорсткувата поверхня здобного печива з використанням вшеничних висівок. У фасованому печиві у кожній пакувальній одиниці однаковий загальний тон забарвлення окремих виробів.	Рівномірна пористість. Печиво пропечене.	Рівномірна пористість. Печиво пропечене.	Рівномірна пористість. Печиво пропечене.

Також були проведені дослідження по визначенні густини тіста та зміна діаметру виробів під час випікання, та визначення намочуваності, результати наведені в таблиці 1.3.1.4.

Таблиця 1.3.1.4- Фізико-хімічні показники зразків вівсяного печива

Показник	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Густина тіста, г/см ³	1,22	1,22	1,22
Діаметр тістових заготовок, мм	40*40	40*40	40*40
Діаметр готових виробів, мм	50*50	50*50	50*50

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

Маса тістової заготовки до термообробки, г	30	30	30
Маса виробів після термообробки, г	29	29	29
Намочуваність	290	290	290

1.3.3. Розрахунок харчової та енергетичної цінності розробленого печива

При виробництві нового продукту потрібно керуватись не лише смаковими властивостями, а першу чергу його користю при споживанні. Тому наступним кроком роботи передбачено проведення розрахунків енергетичної цінності вівсяного печива контрольного зразку та розробленого печива.

Таблиця 1.3.3.1. Розрахунок енергетичної цінності вівсяного печива

Назва сировини	Кількість сировини в 100 г продукту	Вміст в 100 г, г							
		Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г			
		Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	МДС		Крохмаль	
						Сировини	продукту	Сировини	Продукту
Борошно пшеничне в.с	35,61	10,8	3,85	1,3	0,46	1,0	0,36	67,9	24,18
Борошно вівсяне	16,0	14,0	2,24	6,0	0,96	1,0	0,16	12,0	1,92
Цукор	31,0	-	-	-	-	99,8	30,94	-	-
Маргарин	16,0	0,3	0,048	82,0	13,12	1,0	0,16	1,0	0,16
Повидло	6,40	0,4	0,02	-	-	65,0	4,16	-	-
Кориця	0,08	4,0	0,0032	2,0	0,0016	28,0	0,02	-	-
Сода	0,68	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-
Сума	-	-	6,16	-	14,54	-	35,8	-	26,26

$$EЦ = (4,0 * 6,16 + 9,0 * 14,54 + 3,8 * 35,8 + 4,1 * 26,26) \frac{94,5}{98,85} = 381,63 \text{ ккал/100 г}$$

продукту. Округлюємо до 382 ккал/100 г продукту.

Харчову цінність розраховуємо порівнюючи хімічний склад 100 г продукту з добовою потребою дорослої людини в харчових речовинах і енергії і виражають у відсотках.

Харчова цінність ХЦ, %:

$$ХЦ = \frac{X * 100}{Y} \quad (1.3.3.1)$$

Де, X- кількість харчової речовини або калорійність на 100 г продукту, г, мг або ккал.

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

У- добова потреба людини в даній харчовій речовині або енергії , г , мг або ккал.

Для розрахунку ступеня задоволення добової потреби при споживанні 100г печива використовували добову потребу для людей II групи інтенсивності праці, віком від 18-29 років .

Таблиця 1.3.3.2. Харчова цінність вівсяного печива

Харчові речовини	Добова потреба	Вміст у 100 г виробу	Ступінь задоволення добової потреби,%
Білки, г	66	6,16	9,33
Жири, г	73	14,54	19,92
Вуглеводи, г	318	62,06	19,52
Моно і дисахариди, г	80	35,8	44,75
Калорійність, ккал	2500	382	15,28

Таблиця 1.3.3.3. Розрахунок енергетичної цінності вівсяного печива “Насолода”

Назва сировини	Кількість сировини в 100 г продукту	Вміст в 100г, г							
		Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г			
		Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	МДС		Крохмаль	
						Сировини	Продукту	Сировини	Продукту
Борошно пшеничне в.с	25,85	10,8	2,79	1,3	0,34	1,0	0,26	67,9	17,55
Борошно вівсяне	25,11	14,0	3,52	6,0	1,51	1,0	0,25	12,0	3,01
Цукор	18,83	-	-	-	-	99,8	18,79	-	-
Маргарин	14,77	0,3	0,04	82,0	12,11	1,0	0,15	1,0	0,15
Повидло	9,97	0,4	0,04	-	-	65,0	6,48	-	-
Кориця	0,09	4,0	0,0036	2,0	0,0018	28,0	0,03	-	-
Кіноа	5,54	14,1	0,78	6,1	0,34	64,1	3,55	-	-
Сода	0,44	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-
Гуміарабик	1,48	-	-	-	-	-	-	-	-
Полідекстроза	11,08	-	-	-	-	25,0	2,77	-	-
Сума	-	-	7,17	-	14,30	-	32,28	-	20,71

$$EЦ=(4,0*7,17+9,0*14,30+3,8*32,28+4,1*20,71)\frac{94,5}{98,85}=348,89 \text{ ккал/100 г}$$

продукту. Округлюємо до 349 ккал/100 г продукту.

Харчову цінність розраховуємо порівнюючи хімічний склад 100 г продукту з добовою потребою дорослої людини в харчових речовинах і енергії і виражають у відсотках.

Харчова цінність ХЦ,%:

$$ХЦ=\frac{X \times 100}{Y} \quad (1.3.3.1)$$

Де, X- кількість харчової речовини або калорійність на 100 г продукту, г, мг або ккал.

У- добова потреба людини в даній харчовій речовині або енергії, г, мг або ккал.

Для розрахунку ступеня задоволення добової потреби при споживанні 100г печива використовували добову потребу для людей II групи інтенсивності праці, жіночої статі, віком від 18-29 років.

Таблиця 1.3.3.4. Харчова цінність печива "Насолода"

Харчові речовини	Добова потреба	Вміст у 100 г виробу	Ступінь задоволення добової потреби,%
Білки, г	66	7,17	10,86
Жири, г	73	14,30	19,59
Вуглеводи, г	318	52,99	16,66
Моно і дисахариди, г	80	32,28	40,35
Калорійність, ккал	2500	349	13,96

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

1.3.4. Розрахунок показника глікемічності вівсяного печива

Розраховуємо показник глікемічності контрольного зразка та розробленого печива.

Таблиця 1.3.4.1

Розрахунок показника глікемічності для контрольного зразку вівсяного печива

Назва сировини	Вміст в 100 г продукту	Глюкоза ГІ=100%		Фруктоза ГІ=20%		Мальтоза ГІ=105%		Сахароза ГІ=60%		Крохмаль ГІ=70%		Лактоза ГІ=46%		Полідекстроза ГІ=5%	
		Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту
Борошно пшеничне в/с	35,61	0,02	0,007	0,02	0,007	0,05	0,02	0,11	0,04	68,7	24,46	-	-	-	-
Борошно вівсяне	16,0	0,7	0,1	0,4	0,06	-	-	1,8	0,29	43,4	6,94	-	-	-	-
Цукор білий	31,0	-	-	-	-	-	-	99,80	30,94	-	-	-	-	-	-
Маргарин	16,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Повидло	0,64	-	-	-	-	-	-	65,0	0,42	-	-	-	-	-	-
Кориця	0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сода	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль кухонна	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	-	-	0,11	-	0,067	-	0,02	-	31,69	-	31,4	-	-	-	-

$ПГ = (1,0 \times 0,11) + (0,2 \times 0,067) + (1,05 \times 0,02) + (0,6 \times 31,69) + (0,7 \times 31,4) = 41,13$ од
 Розрахунок показника глікемічності показав, що контрольний зразок печива має середній показник глікемічності.

Таблиця 1.3.4.2

Розрахунок показника глікемічності для вівсяного печива “Насолода”

Назва сировини	Вміст в 10 г продукту	Глюкоза ГІ=100%		Фруктоза ГІ=20%		Мальтоза ГІ=105%		Сахароза ГІ=60%		Крохмаль ГІ=70%		Лактоза ГІ=46%		Полідекстроза ГІ=5%	
Борошно пшеничне в/с	25,85	0,02	0,005	0,02	0,005	0,05	0,013	0,11	0,028	68,7	17,76	-	-	-	-
Борошно вівсяне	25,10	0,7	0,17	0,4	0,1	-	-	1,8	0,45	43,4	10,89	-	-	-	-
Цукор білий	18,83	-	-	-	-	-	-	99,80	18,79	-	-	-	-	-	-
Полідекстроза	11,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90,0	9,97
Маргарин	14,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Повидло	0,99	-	-	-	-	-	-	65,0	0,64	-	-	-	-	-	-
Кориця	0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кіноа	0,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сода	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль кухонна	0,038	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гуміарабік	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	-	-	0,17	-	0,1	-	0,013	-	19,91	-	28,65	-	-	-	9,97

$$ПГ = (1,0 \times 0,17) + (0,2 \times 0,1) + (1,05 \times 0,013) + (0,6 \times 19,91) + (0,7 \times 28,65) + (0,05 \times 9,97) = 32,70$$

Отже, розрахунки показали, що ступінь глікемічності контрольного зразка печива 41,13 од, а глікемічний показник розробленого печива “Насолода”- 32,70. Тобто розроблене печиво має нижчий показник глікемічності.

						Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3.5. Розрахунок біологічної цінності вівсяного печива

Розраховуємо біологічну цінність контрольного зразку та розроблених маффінів.

Таблиця 1.3.5.1

Розрахунок біологічної цінності для контрольного зразку вівсяного печива

Сировина	Вміст сировини в 100 г продукту	Лізин		Ізолейцин		Лейцин		Метіонін+ цистеїн	
		В 100 г сировини	В продукті	В 100 г сировини	В продукті	В 100 г сировини	В продукті	В 100 г сировини	В продукті
Борошно пшеничне вищого сорту	35,6 1	250,0 0	89,02	430,0 0	153,1 2	806,00	287,02	353,00	125,7 0
Борошно вівсяне	16,0	310,0 0	49,60	380,0 0	60,80	690,00	110,40	290,00	46,40
Цукор білий кристалічний	31,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Маргарин	16,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Повидло	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-
Кориця	0,00 8	-	-	-	-	-	-	-	-
Сода	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль кухонна	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	-	-	138,62	-	213,9 2	-	397,42	-	172,1 0
		Фенілаланін+ тирозин		Треонін		Валін		Триптофан	
		В 100 г сировини	В продукті	В 100 г сировини	В продукті	В 100 г сировини	В продукті	В 100 г сировини	В продукті
Борошно пшеничне вищого сорту	35,6 1	750,0 0	267,07	311,0 0	110,7 5	471,00	167,72	100,00	35,61
Борошно вівсяне	16,0	740,0 0	118,4	310,0 0	49,60	410,00	65,60	100,00	16,00
Цукор білий кристалічний	31,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Маргарин	16,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Повидло	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-

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

Кориця	0,00 8	-	-	-	-	-	-	-	-
Сода	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль кухонна	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	-	-	385,47	-	160,3 5	-	233,32	-	51,61

Розрахунок біологічної цінності

З таблиці 1.3.5.1 беремо значення вмісту кожної амінокислоти в 100г продукту і здійснюємо перерахунок на 1г продукту:

У 100г печива міститься 6,16 білку і 138,62 мг лізину
В 1г білка - X мг лізину

$$X = \frac{1 \times 138,62}{6,16} = 22,50 \text{ мг лізину в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{22,50}{55} \times 100 = 40,91\%$$

У 100г печива міститься 6,16 білку і 213,92 мг ізолейцину
В 1г білка - X мг ізолейцину

$$X = \frac{1 \times 213,92}{6,16} = 34,73 \text{ мг ізолейцину в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{34,73}{40} \times 100 = 86,83\%$$

У 100г печива міститься 6,16 білку і 397,42 мг лейцину
В 1г білка - X мг лейцину

$$X = \frac{1 \times 397,42}{6,16} = 64,52 \text{ мг лейцину в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{64,52}{70} \times 100 = 92,17\%$$

У 100г печива міститься 6,16 білку і 172,10 мг метіоніну+цистеїну
В 1г білка - X мг метіоніну+цистеїну

$$X = \frac{1 \times 172,10}{6,16} = 27,94 \text{ мг метіоніну + цистеїну в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{27,94}{35} \times 100 = 79,83\%$$

У 100г печива міститься 6,16 білку і 385,47 мг фенілаланіну+тирозину
В 1г білка - X мг фенілаланіну + тирозину

$$X = \frac{1 \times 385,47}{6,16} = 62,58 \text{ мг фенілаланіну + тирозину в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{62,58}{60} \times 100 = 104,3\%$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					49

У 100г печива міститься 6,16 білку і 160,35 мг треоніну
 В 1г білка - X мг треоніну

$$X = \frac{1 \times 160,35}{6,16} = 26,03 \text{ мг треоніну в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{26,03}{40} \times 100 = 65,07\%$$

У 100г печива міститься 6,16 білку і 233,32 мг валіну
 В 1г білка - X мг валіну

$$X = \frac{1 \times 233,32}{6,16} = 37,88 \text{ мг валіну в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{37,88}{50} \times 100 = 75,76\%$$

У 100г печива міститься 6,16 білку і 51,61 мг триптофану
 В 1г білка - X мг триптофану

$$X = \frac{1 \times 51,61}{6,16} = 8,38 \text{ мг триптофану в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{8,38}{10} \times 100 = 83,80\%$$

Таблиця 1.3.5.2

Результати розрахунку біологічної цінності контрольного зразку

Амінокислота	Вміст АК в ідеальному білку, мг/г	Вміст АК в печиві, мг/100г	Вміст АК в 1 г білка, мг/г	Амінокислотний скор, %
Лізин	55	138,62	22,50	40,91
Ізолейцин	40	213,92	34,73	86,83
Лейцин	70	397,42	64,52	92,17
Метіонін+цистеїн	35	172,10	27,94	79,83
Фенілаланін+тирозин	60	385,47	62,58	104,30
Треонін	40	160,35	26,03	65,07
Валін	50	233,32	37,88	75,76
Триптофан	10	51,61	8,38	83,80

Встановлено, що першою лімітуючою амінокислотою є лізин.

					Арк.
					50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 1.3.5.3
Розрахунок біологічної цінності для вівсяного печива “Насолода”

Сировина	Вміст сировини в 100 г продукту	Лізин		Ізолейцин		Лейцин		Метіонін + цистеїн	
		В 100 г сировини	В продукті	В 100 г сировини	В продукті	В 100 г сировини	В продукті	В 100 г сировини	В продукті
Борошно пшеничне вищого сорту	25,85	250,00	64,63	430,00	111,16	806,00	208,35	353,00	91,25
Борошно вівсяне	25,11	310,00	77,84	380,00	95,42	690,00	173,26	290,00	72,82
Цукор білий кристалічний	18,83	-	-	-	-	-	-	-	-
Полідекстроза	11,08	-	-	-	-	-	-	-	-
Маргарин	14,77	-	-	-	-	-	-	-	-
Повидло	0,99	-	-	-	-	-	-	-	-
Кориця	0,008	-	-	-	-	-	-	-	-
Кіноа	0,55	766,00	4,21	504,00	2,77	840,00	4,62	512,00	2,82
Сода	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль кухонна	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-
Гуміарабік	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	-	-	146,68	-	209,35	-	386,23	-	166,89
		Фенілаланін + тирозин		Треонін		Валін		Триптофан	
		В 100 г сировини	В продукті	В 100 г сировини	В продукті	В 100 г сировини	В продукті	В 100 г сировини	В продукті
Борошно пшеничне вищого сорту	25,85	750,00	193,88	311,00	80,39	471,00	121,75	100,00	25,85
Борошно вівсяне	25,11	740,00	185,81	310,00	77,84	410,00	102,95	100,00	25,11

Цукор білий кристалічний	18,83	-	-	-	-	-	-	-	-
Полідекстроза	11,08	-	-	-	-	-	-	-	-
Маргарин	14,77	-	-	-	-	-	-	-	-
Повидло	0,99	-	-	-	-	-	-	-	-
Кориця	0,008	-	-	-	-	-	-	-	-
Кіноа	0,55	860,00	4,73	421,00	2,32	594,00	3,27	167,00	0,91
Сода	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-
Гуміарабік	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	-	-	384,42	-	160,55	-	227,97	-	51,87

Розрахунок біологічної цінності

З таблиці 1.3.5.3 беремо значення вмісту кожної амінокислоти в 100г продукту і здійснюємо перерахунок на 1г продукту:

У 100г печива міститься 7,17 білку і 146,68 мг лізину
В 1г білка - X мг лізину

$$X = \frac{1 \times 146,68}{7,17} = 20,46 \text{ мг лізину в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{20,46}{55} \times 100 = 37,2 \%$$

У 100г печива міститься 7,17 білку і 209,35 мг ізолейцину
В 1г білка - X мг ізолейцину

$$X = \frac{1 \times 209,35}{7,17} = 29,20 \text{ мг ізолейцину в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{29,20}{40} \times 100 = 73 \%$$

У 100г печива міститься 7,17 білку і 386,23 мг лейцину
В 1г білка - X мг лейцину

$$X = \frac{1 \times 386,23}{7,17} = 53,87 \text{ мг лейцину в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{53,87}{70} \times 100 = 76,96 \%$$

У 100г печива міститься 7,17 білку і 166,89 мг метіоніну+цистеїну
В 1г білка - X мг метіоніну+цистеїну

$$X = \frac{1 \times 166,89}{7,17} = 23,28 \text{ мг метіоніну + цистеїну в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					52

$$AC = \frac{23,28}{35} \times 100 = 66,51 \%$$

У 100г печива міститься 7,17 білку і 384,42 мг фенілаланіну+тирозину
В 1г білка - X мг фенілаланіну + тирозину

$$X = \frac{1 \times 384,42}{7,17} = 53,62 \text{ мг фенілаланіну + тирозину в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{53,62}{60} \times 100 = 89,37 \%$$

У 100г печива міститься 7,17 білку і 160,55 мг треоніну
В 1г білка - X мг треоніну

$$X = \frac{1 \times 160,55}{7,17} = 22,39 \text{ мг треоніну в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{22,39}{40} \times 100 = 55,96 \%$$

У 100г печива міститься 7,17 білку і 227,97 мг валіну
В 1г білка - X мг валіну

$$X = \frac{1 \times 227,97}{7,17} = 31,79 \text{ мг валіну в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{31,79}{50} \times 100 = 63,58 \%$$

У 100г печива міститься 7,17 білку і 51,87 мг триптофану
В 1г білка - X мг триптофану

$$X = \frac{1 \times 51,87}{7,17} = 7,23 \text{ мг триптофану в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{7,23}{10} \times 100 = 72,3 \%$$

Таблиця 1.3.5.4

Результати розрахунку біологічної цінності печива "Насолода"

Амінокислота	Вміст АК в ідеальному білку, мг/г	Вміст АК в печиві, мг/100 г	Вміст АК в 1 г білка, мг/г	Амінокислотний скор, %
Лізин	55	146,68	20,46	37,2
Ізолейцин	40	209,35	29,20	73
Лейцин	70	386,23	53,87	76,96
Метіонін+цистеїн	35	166,89	23,28	66,51
Фенілаланін+тирозин	60	384,42	53,62	89,37
Треонін	40	160,55	22,39	55,96
Валін	50	227,97	31,79	63,58

Триптофан	10	51,87	7,23	72,3
-----------	----	-------	------	------

Встановлено, що першою лімітуючою амінокислотою є лізин.

Таблиця 1.3.5.5

Амінокислотний скор вівсяного печива

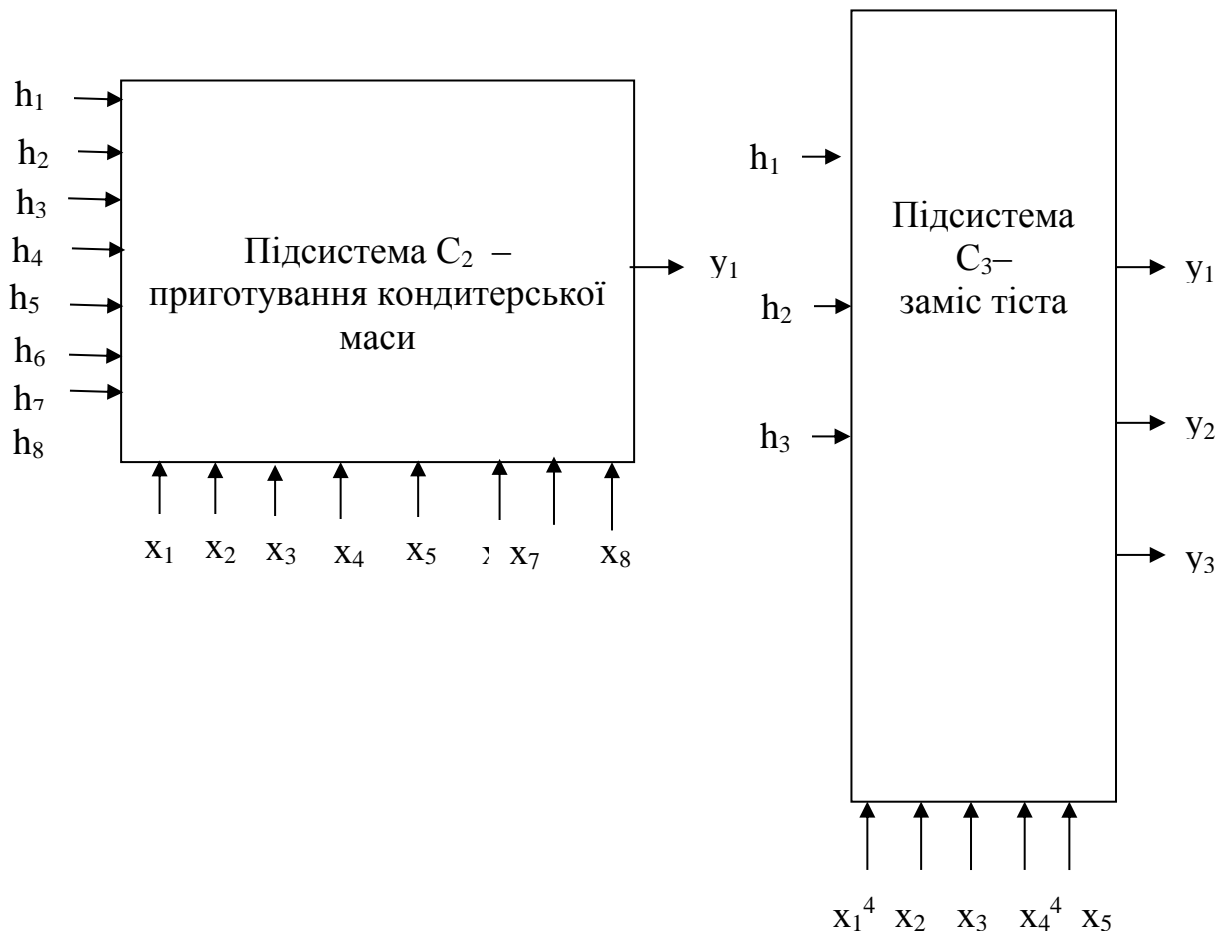
Амінокислота	Вміст АК в ідеальному білку, мг/г	Амінокислотний скор, %	
		Контрольний зразок	Печиво “Насолода”
Лізин	55	40,91	37,2
Ізолейцин	40	86,83	73
Лейцин	70	92,17	76,96
Метіонін+цистеїн	35	79,83	66,51
Фенілаланін+тирозин	60	104,30	89,37
Треонін	40	65,07	55,96
Валін	50	75,76	63,58
Триптофан	10	83,80	72,3
Коефіцієнт утилітарності, %	-	52,06	55,64

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

СЗ	І		<i>Підсистема утворення тіста із заданими показниками якості</i> <u>Оператор утворення тіста із заданими фізико-механічними властивостями</u>
		1	Процесор дозування рецептурної кондитерської маси
		2	Процесор дозування суміші борошна
		3	Процесор змішування рецептурної кондитерської маси із рецептурною кількістю борошна
		4	Процесор замішування тіста
В1	І		<i>Підсистема утворення із тіста предметів заданої форми</i> <u>Оператор формування тістових заготовок</u>
		1	Процесор дозування тіста
		2	Процесор утворення тістових заготовок печива
В2	І		<i>Підсистема утворення виробів з заданими показниками якості, діючого стандарту – комбінований процес випікання-сушіння-охолодження</i> <u>Оператор термічної обробки (випікання – сушіння)</u>
		1	Процесор нагрівання заготовок печива (випікання – сушіння)
	2	Процесор видалення частини вологи під час термічного оброблення тістових заготовок	
	II		<u>Оператор утворення охолодженого печива</u>
		1	Процесор охолодження печива
А	І		<i>Підсистема утворення упакованих виробів із заданими показниками якості, діючого стандарту</i> <u>Оператор утворення упакованого печива</u>
		1	Процесор дозування пакувальних матеріалів
		2	Процесор дозування печива
		3	Процесор упаковки печива

						Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Параметрична модель приготування тіста для вівсяного печива



Підсистема С₂

Вхідні фактори:

некеровані фактори:

$h_1^2, h_2^2, h_3^2, h_4^2, h_5^2, h_6^2, h_7^2, h_8^2$ - якість цукру, маргарину, повидла, кориці, соди, солі, насіння кіноа, гуміарабіку

керовані фактори:

$x_1^2, x_2^2, x_3^2, x_4^2, x_5^2, x_6^2, x_7^2, x_8^2$ - кількість цукру, маргарину, повидла, кориці, соди, солі, насіння кіноа, гуміарабіку

Вихідний фактор:

y_1^2 - якість кондитерської маси

Підсистема С₃

Вхідні фактори:

некеровані фактори

h_1^3 - якість кондитерської маси
 h_2^3 - якість борошна вищого сорту
 h_3^3 - якість борошна вівсяного

Керовані фактори:

x_1^4 - температура в тістомісильній машині, °С
 x_2^4 - тривалість замісу тіста, хв.
 x_3^4 - інтенсивність замісу тіста, хв.⁻¹
 x_4^4 - кількість емульсії, що подається щохвилини в воронку тістомісильної машини
 x_5^4 - кількість суміші сипких компонентів щохвилини в воронку тістомісильної машини

Вихідні фактори

y_1^4 - масова частка вологи тіста, %

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

	y_2^4 – температура тіста, °С y_3^4 – структурно-механічні показники тіста (густина, граничне напруження сзуву)
--	--

Рецептура виробу та опис його технології
Рецептура печива

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне в.с.	85,50	70,00	59,85	258,46	220,98
Борошно вівсяне	85,50	68,00	58,14	251,07	214,67
Цукор білий кристалічний	99,85	51,00	50,92	188,30	188,01
Маргарин	83,00	40,00	33,20	147,69	122,58
Повидло	66,00	27,00	17,82	99,69	65,80
Кориця	100,00	0,24	0,24	0,89	0,89
Кіноа	90,50	15,00	13,57	55,38	50,10
Сода питна	50,00	1,20	0,60	4,43	2,21
Сіль кухонна	96,50	1,02	0,98	3,77	3,62
Гуміарабік	90,00	4,00	3,60	14,77	13,29
Полідекстроза	96,00	30,00	28,80	110,77	106,34
Всього	-	307,46	267,72	1135,22	988,49
Вихід	94,50	270,40	255,94	1000,00	945,00

Технологічна схема приготування печива включає наступні операції:

- 1) Приготування кондитерської маси;
- 2) Приготування тіста;
- 3) Формування тістових заготовок;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

- 4) Випікання-сушіння;
- 5) Охолодження печива;
- 6) Пакування печива.

Приготування кондитерської маси:

Кондитерська маса готується із всієї сировини за виключенням борошна. А саме: з цукру, маргарину, повидла з внесенням гуміарабіку, кориці, соди та солі.

Замішування тіста:

Готова кондитерська маса поступає в тістомісильну машину. Туди ж дозується борошно пшеничне та вівсяне, а також гідратоване насіння кіноа. Суміш змішується протягом 6-8 хв, температура тіста 24-26°C. Вологість тіста для печива вівсяно-кунжутного 17-18%.

Готове тісто стрічковим транспортером транспортують до відсаджувальної машини.

Формування, випікання-сушіння та охолодження печива.

Тісто формують на відсаджувальній машині. Печиво проходить термообробку в тунельній печі протягом 10-11 хв, при температурі в пекарній камері 180-230°C.

Випечене печиво охолоджується на транспортерах.

Пакування та маркування печива.

Пакування печива здійснюється на машинах "Matrix-14" в пакети з плівкою з полімерного матеріалу. Пакування та маркування печива відповідно вимогам ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови».

						Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4. Висновки до розділу

1. Проведено літературний пошук щодо можливості застосування в технології борошняних кондитерських виробів насіння кіноа та структуроутворювача гуміарабіку.

2. Досліджено можливість збільшення масової частки вівсяного борошна в рецептурі вівсяного печива.

3. Встановлена можливість збільшення частки вівсяного борошна в рецептурі вівсяного печива до 25% до маси виробу за рахунок введення структуроутворювача рослинного опохолдження ГА в кількості 1,5%.

4. Встановлена можливість зменшення частки жирового компоненту в рецептурі вівсяного печива на 8,0%.

5. Метою зниження калорійності та глікемічності розробленого продукту запропоновано замінити частину цукру на інноваційне харчове волокно – полідекстрозу в кількості 30%.

6. Встановлено раціонального дозування функціонального інгредієнту кіноа в рецептурі вівсяного печива зі збільшеним вмістом вівсяного печива в кількості 10% до маси борошна.

7. Встановлено раціональний спосіб внесення насіння кіноа та гуміарабіку в рецептуру печива, який полягає в проведенні додаткової гідратації зерен кіноа та попереднього змішування ГА з повидлом, що входить в рецептуру печива

8. Розроблено проект рецептури та технологічної інструкції вівсяного печива “Насолода”.

9. Розглянуто виробництва печива як велику технологічну систему з поділом на підсистеми, визначено клас і тип системи.

10. Проведений розрахунок харчової цінності та калорійності контрольного зразку та розробленого виробу, встановлено, що калорійність розробленого зразка печива зменшилася на 8%, збільшилася кількість білку в 100 г виробу на 16%

11. Проведено розрахунок біологічної цінності контрольного зразку та розробленого печива, що показав збільшення коефіцієнту утилітарності білків розробленого зразка на 9,0% в порівнянні з контрольним зразком.

12. Коефіцієнт глікемічності розробленого печива становить 32,7 од., що на 20% менше значень контрольного зразка.

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

Список джерел посилання

1. Деклараційний патент на корисну модель № 72044 Україна, МПКЗ А23G 3/00. Печиво вівсяне / Оболкіна, В. І., Скрипко, А. П., Кияниця, С. Г., Тарадай, Т. М., Ємільянова, Н. О., Ковбаса, В. М. ; заявник та патентовласник НУХТ. – № u 201114487, заявл. 07.12.11 ; опубл. 10.08.12, Бюл. № 15.
2. Використання нетрадиційної сировини гуміарабіку «Fibregum TM», вівсяного та пшеничного солодового борошна під час створення нового асортименту здобного печива / А. В. Стрембіцька, А. П. Скрипко, В. І. Оболкіна та ін. // Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції – основні засади її конкурентоздатності : матеріали III Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції, 9 вересня 2014 р. — К., 2014. – С. 64-65.
3. Спосіб виробництва вівсяного печива. Номер патенту: 23881 Опубліковано: 11.06.2007. Автор: Карєва Лариса Іванівна.
4. <https://iprop-ua.com/inv/pdf/01fpriz7-claim.pdf>
5. Патент України на корисну модель № 141015, МПК А21D 13/80 (2017.01). Спосіб виробництва вівсяного печива функціонального призначення "Сонячне" / Євлаш В.В., Гурікова І.М., Цибань Л.С., Фотченко К.В., Коновалова О.В., Дуденко Н.В., Самойленко С.О.; заявник та патентовласник Харківський держ. ун-т харч. та торгівлі. - № u 2019 06073; заявл. 06.05.2019; опубл. 25.03.2020, Бюл.№ 6.
6. Вівсяне печиво з додаванням хітин-протеїнового комплексу / Н. К. Черно, С. О. Озоліна, Л. С. Гураль // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. - 2008. - № 25, ч. 1. - С. 39-40. - Бібліогр.: 5 назв. – укр.
7. <https://pidru4niki.com/14720405/tovaroznavstvo/pechivo>
8. Романіка, Євгенія. Нове вівсяне печиво «ЯГІДКА» / Євгенія Романіка, Ольга Соколова // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 22-23 травня 2014 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2014. – С. 120-121.
9. Олійник, С. В. Вівсяне печиво збагачене білковмісною сировиною рослинного походження / С. В. Олійник, О. С. Кобець, О. В. Арпуль // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : міжнародна науково-практична конференція, 25-26 травня 2017 р., м. Київ. – НУХТ, 2017. – С. 57-58.
10. Деклараційний патент на винахід 100483 Україна, МПК D21D 13/08 (2006.01). Печиво вівсяне / Оболкіна, В. І., Скрипко, А. П., Кияниця, С. Г.,

						Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тарадай, Т. М., Ємільянова, Н. О., Ковбаса, В. М. ; заявник та патентовласник НУХТ. – № 201114486, заявл. 07.12.11 ; опубл. 25.12.12, Бюл. № 24.

11. Obolkyna, V. Butter biscuit with increased biological value / V. Obolkyna, A. Skrypko, N. Yemelyanova, S. Kyianytsia // Journal of food and packaging. Science, Technique and Technologies / National Academy of packing Bulgaria, University of Food Technologies Plovdiv, Bulgaria. – 2014. – № 3. – P. 98–101.

12. Кравчук, Н. М. Підвищення якості печива, збагаченого білковмісною сировиною рослинного походження / Н. М. Кравчук, С. В. Олійник // Проблеми формування здорового способу життя у молоді : Збірник матеріалів X Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю. – Одеса : 2017. - С. 83-84.).

13. ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ . Уральский государственный аграрный университет, 620075, г.Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42.Тип: тезисы доклада на конференции .Язык: русский Год издания: 2020.Страницы: 25-26

14. <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/30510/1/confectionery.pdf>

						Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства по виробництву борошняних кондитерських виробів у місті Мелітополь

Провівши дослідження району майбутнього будівництва можна зробити висновки, що дане кондитерське підприємство доцільно розмістити у місті Мелітополь. Основною перевагою є те, що на даний час у місті немає великих промислових підприємств, які б виробляли обраний асортимент кондитерських виробів, а також це місто туристичне і в сезон буде стабільний попит споживачів на продукцію підприємства. У місті добре сформований промисловий комплекс, до складу якого входять: легка промисловість, машинобудування.

Доцільність будівництва кондитерського підприємства у місті Мелітополь, обумовлена тим, що станом на 2022 рік у місті немає потужних кондитерських фабрик, заводів, цехів. Кондитерська фабрика “Фантазія”, є єдиним конкурентом у місті, але ознайомившись з асортиментом цього підприємства, було зроблено висновки, що воно спеціалізується на випуску тортів, зефіру, морозива, нуги, пастили, мармеладу. Провівши аналіз їх збуту можна зробити висновок, що дана кондитерська фабрика може бути конкурентом, бо реалізує свою продукцію в місті та за його межами, але асортимент виробів різниться, що частково знизить конкуренцію.

Проектом запропоновано будівництво підприємства, що буде випускати борошняні кондитерські вироби, а саме: вівсяне печиво, затяжне печиво та цукрове печиво. Ці вироби користуються великим попитом через тривалий термін зберігання, також затяжне та вівсяне печиво характеризуються низькою калорійністю та собівартістю.

Планується виробництво солоного печива, яке можна використовувати в якості заміни одного прийому їжі, перекусу, доповнення до основних страв, воно буде користуватися попитом серед молоді та туристів. Також планується випуск здобно-вівсяного печива “Насолода”, яке містить у своєму складі збільшену кількість вівсяного борошна, збагачене білковим продуктом-насілля кіноа та має зменшену частку жиру в рецептурі та знижений глікемічний індекс.

Вибір такого асортименту продукції обумовлено тим, що у місті поруч із будівництвом нового підприємства знаходиться потужний борошномельний завод СТЕП-АГРО та “Новоукраїнський цукровий завод”. Саме ці підприємства стануть головними постачальниками основної сировини, а саме: борошна та цукру на виробництво.

Регіон збуту продукції передбачається на території міста Мелітополь та його район, з подальшою перспективою на інші міста України та за її межами.

Розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів за категоріями наведено у таблиці 2.1.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів за категоріями

Таблиця 2.1

№ п/п	Категорія споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
1.	Місьцеве населення міста та району	278,94
2.	Населення пригородів, яке купує вироби в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби	$278,94 \times 0,1 = 27,89$
3.	Транзитне населення (5 % від чисельності місцевого населення)	$278,94 \times 0,05 = 13,95$
4.	Транзитне населення в курортний період (30 % від чисельності місцевого населення)	$278,94 \times 0,3 = 83,68$
5.	Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	$278,94 \times 0,01 = 2,79$
6.	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення)	$278,94 \times 0,01 = 2,79$
7.	Загальна кількість споживачів кондитерських виробів регіону	410,04

Для розрахунку доцільності проекту будівництва необхідно провести розрахунок потреби населення борошніаними виробами.

Виробничу потужність підприємства, що проектується, визначають за формулою:

$$P = (K_p \times \left(\frac{A \times n}{1000} - B\right)) \div 1000 \quad (2.1)$$

Де P- виробнича потужність, тис. т/рік;

K_p - поправковий коефіцієнт до норми потреби (0,85- для території України);

A- розрахункова чисельність населення;

B- виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у даному місті, районі, області, тис. т/рік;

n- норма споживання кондитерських виробів за рік на 1 людину, кг.

Розрахунок потреби населення у борошніаних кондитерських виробах:

Щорічна необхідність у кондитерських виробах на душу населення становить 13 кг. Потрібно врахувати поправку шляхом застосування коефіцієнту для України- 0,85.

Отже, норма споживання кондитерських виробів на душу населення становить:

$$13 \times 0,85 = 11,05 \text{ кг}$$

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

Частка споживання борошняних кондитерських виробів становить 55% від вище вказаної кількості.

11,05-100%

X-55%

Звідси споживання борошняних кондитерських виробів -6,08 кг/людину.

$$P = (0,85 \times (\frac{410040 \times 6,08}{1000} - 0,1) \div 1000 = 2,12 \text{ тис. т/рік}$$

Загальну виробничу потужність нового підприємства обчислюють відповідно до показників зазначених у таблиці 2.2.

Розрахунок виробничої потужності нового підприємства

Таблиця 2.2

Показники	тис. т/рік
Необхідна виробнича потужність підприємств регіону	2,12
Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у місті (якщо такі є)	0,1
Дефіцит виробничих потужностей (різниця рядків 1 і 2)	2,02
Покриття дефіциту (компенсація) виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства	3,14/2,02=6,34 тобто покриття потреби населення регіону на 100%

Розрахунок підприємства, що проектується, показав, що продукція, яка буде виготовлятися, буде повністю задовольняти потреби споживачів міста Мелітополь та району і може бути реалізована в суміжні області.

Магістерською роботою з метою зменшення втрат під час транспортування та підготовки сировини передбачено проектування безтарного способу зберігання основної сировини (борошна, цукру, крохмалю).

Перевагами безтарного зберігання є:

- Зменшення важких фізичних робіт від перекидання мішків, завдяки механізації цього процесу;
- Економія мішків та тари;
- Зменшення втрат сировини (розпил та залишок сировини у мішках)
- Економія площ складських приміщень;

Безтарне зберігання передбачається в тканинних силосах торгової марки TREVIRA, які мають такі переваги:

- Мають довготривалий термін експлуатації;
- При зберіганні продуктів не відбувається їх псування (злежування, пліснявіння), за рахунок вентиляції через матеріал силосів;
- Вібрація стінок забезпечує максимальне розвантаження силосів;

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

- Можливість монтажу силосів у важкодоступних місцях;

На підприємстві передбачається встановлення автоматизованих ліній від компанії UTF Group для виробництва вівсяного, зтяжного та цукрового печива.

У відділення печива планується встановлення такого сучасного обладнання:

1. Тістомісильної машини ZM 200, яка призначена для замісу тіста, яке використовується при виробництві печива. Машина має такі переваги: має дві швидкості, обладнана зручним блоком управління, має захисне блокування від перекидання, має зручний привід для перекидання та повертання діжі. Забезпечується повне очищення машини, за рахунок якісного металу в середині діжі. Вивантаження тіста відбувається автоматично, за рахунок перекидання гідравлічного поршня.

2. Камеру ферментації, для покращення структури тіста, а саме: підвищення пластичності тіста, зняття стресу від замісу тіста;

3. Валковий екструдер, який призначений для делікатної обробки тіста, збереження його структури та безперервна подача тіста на виробництво;

4. Ламінатор для зтяжного тіста, який використовується для знання напруг в тісті, для утримання багатошарового тіста(кількість шарів можна регулювати);

5. Трьохмодульна розкатувальна машина, яка забезпечує делікатне розкачування тіста до необхідної товщини із збереженням отриманої структури на попередньому етапі;

6. Ротоційно-формувальна машина, яка забезпечує висікання тістових заготовок із заданим розміром, формою та малюнком;

7. Тунельні печі із сітчастим подом. Перевагою тунельної печі є те, що вона проста в обслуговуванні, має високу продуктивність та якість випікання. Піч є повністю автоматизована, довговічна, бо виготовлена із нержавіючої сталі. У печі є різні температурні зони з автоматичним регулюванням. Для зменшення тепловтрат при роботі піч має теплоізоляцію навколо пекарних камер, що дозволяє знизити температуру навколо печі і забезпечити комфортні умови праці для працівників;

8. Конвеєрна система охолодження, що дозволяє забезпечити кращу якість продукції, за рахунок інтенсифікації процесу;

9. Пакувальна машина Matrix-14, яка призначена для пакування виробів у споживчу тару. Передбачається пакування виробів в упаковку способом флоупак. Таке упакування забезпечить гігієнічні умови зберігання, зручні умови транспортування та збільшить термін зберігання печива.

Всі технологічні процеси автоматизовані і буде здійснюватись безперервний процес виробництва печива без втрат часу та сировини та зменшить кількість ручної праці.

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

3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів

Здобно-вівсяне печиво повинно відповідати вимогам ДСТУ 3781:2014 “Печиво. Загальні технічні умови”.[1].

Характеристика вівсяного печива згідно ДСТУ 3781:2014

Таблиця 3.1

Органолептичні показники	
Назва показника	Характеристика
Форма	Правильна, що відповідає цій назві печива, без вм'ятин. Краї печива повинні бути рівні чи фігурні, без пошкоджень. Дозволяється наявність надломленого печива не більше 7% маси нетто пакувальної одиниці. Для вівсяного печива дозволені надломлені, з одnobічним надривом (сліди розламування виробів, які злиплися при випіканні). У разі механізованого пакування вміст крихти не більше 2% маси нетто.
Поверхня	Не підгоріла, нез здуття, пухирців, що лопнули і вкраплень крихт.
Колір	Властивий для печива цієї назви, різних відтінків, рівномірний. Допускається темніше забарвлення рельєфних частин, що виступають за краї печива, а також низького боку печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі та трафаретів
Смак і запах	Властивий назві печива, без сторонніх запахів та присмаків
Вид в розломі	Допускається нерівномірна пористість з наявністю невеликих порожнин. Печиво повинно бути пропечене. Допускається шорсткувата поверхня здобного печива з використанням вшеничних висівок. У фасованому печиві у кожній пакувальній одиниці однаковий загальний тон забарвлення окремих виробів.
Фізико-хімічні показники	
Масова частка вологи, %	Не більше 8,5
Лужність, град, не більше ніж	-
Намочуваність, %, не менше ніж	-
Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину (за цукрозою), %, не більше ніж	41,5
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %, не більше	21,5
Масова частка золи, %	0,1

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

Затяжне печиво повинно відповідати вимогам ДСТУ 3781:2014 “Печиво. Загальні технічні умови”. [33].

Затяжне печиво має невеликий вміст цукру (<6%) та жиру (<18%), його виготовляють із пружно-еластичного і, в той же час, досить пластичного тіста. Вироби із затяжного тіста мають шаровану структуру, але меншу крихкість і набухання в порівнянні із цукровим печивом. Готові вироби мають масову частку вологи від 5 до 9,5%.

Характеристика затяжного печива згідно ДСТУ 3781:2014

Таблиця 3.2

Органолептичні показники	
Назва показника	Характеристика
Форма	Правильна, що відповідає цій назві печива, без вм'ятин, краї печива повинні бути рівними чи фігурними
Колір	Властивий печиву цієї назви, різних відтінків, рівномірний. Допускається темніше забарвлення частин рельєфного малюнку, що виступають і країв печива, а також нижнього боку печива
Поверхня	У затяжного печива – гладенька, не підгоріла, без вкраплень крихти
Смак і запах	Властивий відповідній назві печива, без сторонніх запахів та присмакі
Вид в розломі	Пропечене з рівномірною пористістю, без пустот і слідів непромісу
Фізико-хімічні показники	
Масова частка вологи, %.	Відповідно з затвердженими рецептурами
Лужність, град, не більше ніж	2,0
Намочуваність, %, не менше ніж	130
Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину (за цукрозою), %, не більше ніж	20,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	6,0-28,0
Масова частка золи, %	0,1
Масова частка загальної сірчистої кислоти, % не більше ніж	0,01

Цукрове печиво виготовляють з пластичного тіста, воно порівняно з іншими видами печива є значно пористішим, крихкішим та має більшу намочуваність, завдяки більшому вмісту цукру та жиру та має солодший смак. Печиво має квадратну, круглу або прямокутну форму. Випускається ваговим або фасованим. Цукрове печиво повинно відповідати вимогам ДСТУ 3781:2014 “Печиво. Загальні технічні умови”.[].

Органолептичні показники якості цукрового печива

Таблиця 3.3

Назва показника	Характеристика
Форма	Правильна, що відповідає цій назві печива, без вмятин, краї печива рівні чи фігурні. Допускаються вироби: з одностороннім надрином(слід від розламування виробів ,що злиплися при випіканні); не більше 2 шт у пакувальній один та не більше 3% від маси вагового печива. Вироби з незначною деформацією – не більше ніж 4% від маси нетто; надломлені вироби- не більше 5% від маси нетто пакувальної один. у ваговому та фасованому печиві.
Поверхня	Гладка з чітким малюнком на лицьовій стороні печива, не підгоріла, без вкраплень крихт. Допускаються вироби з невеликим вздуттям, нечітким малюнком і ледь шорсткуватою поверхнею не більше 1 шт у фасованому печиві і не більше 5% від маси нетто у ваговому. Допускаються поодинокі вкраплення не повністю розчинених кристалів цукру на поверхні печива, виготовленого із застосуванням поверхнево-активних речовин.
Колір	Властивий для печива цієї назви, різних відтінків, рівномірний. Допускається темніше забарвлення рельєфних частин, що виступають за краї печива, а також низького боку печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі та трафаретів.
Смак і запах	Властивий назві печива, без сторонніх запахів та присмаків
Вигляд у розломі	Пропечене печиво з рівномірною пористістю, без пустот та слідів непромісу

Фізико-хімічні показники якості цукрового печива

Таблиця 3.4

Назва показника	Характеристика
Масова частка вологи,%	3,0-9,0
Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину (за сахарозою), %, не більше ніж	27,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	8,0-30,0
Лужність, град, не більше ніж	2,0
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, не більше ніж	0,1
Намочуваність, %, не більше ніж	150
Масова частка загальної сірчистої кислоти, % не більше ніж	-

Примітка 1. Намочуваність печива, виготовленого з використанням ПАВ – не менше ніж 110%.

Примітка 2. Масова частка загального цукру в перерахунку на сухі речовини в печиві “Піпаркукас”- 27,5±2%

Примітка 3. Норма масової частки цукру і жиру розраховується по рецептурі.

Примітка 4. Допускається підвищення вологості печива на 2% під час зберігання.

Примітка 5. Вологість печива для експорту повинна бути в межах 4,5-7,5%.

Мікробіологічні показники якості цукрового печива

Таблиця 3.5

Група продуктів	Мезофільні аеробні та факультативно анаеробні мікроорганізми КУО в 1 г, не більше ніж	Маса продукту(г/см ³) у який не допускається		Плісняві гриби КУО в 1 г, не більше ніж
		Бактерії групи кишкової палички (колі форми)	Патогенні мікроорганізми, в т	
Печиво: -цукрове неглазуроване	5*10 ³	0,1	25	-
-цукрове глазуроване шоколадною,	1*10 ³	0,1	25	-

					Арк.
					70
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	

кондитерською та жировою лазур'ю				
----------------------------------	--	--	--	--

Для виробництва вівсяного печива: «Кунжутного» та «Насолода», зтяжного печива: «Томатного» та «Солоного», цукрового печива: «Цукрове» та «З корицею» використовують наступну сировину:

- Борошно пшеничне вищого сорту
- Борошно пшеничне 1 сорту
- Борошно вівсяне
- Крохмаль кукурудзяний
- Цукор білий кристалічний
- Маргарин
- Молоко коров'яче пастеризоване
- Молоко згущене
- Меланж
- Повидло
- Кориця
- Кунжут
- Кіноа
- Паста томатна
- Перець чорний мелений
- Сіль
- Сода
- Амоній
- Есенція
- Гуміарабік
- Полідекстроза

Характеристика сировини

Таблиця 3.6

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
		Органолептичним і показниками	Фізико-хімічними показниками
Борошно пшеничне вищого та 1 сорту	ГСТУ 46.004-99 "Борошно пшеничне. Технічні умови"	Колір: Білий або білий із жовтим відтінком; Запах: Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий;	Вміст мінеральних домішок: При розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрускоту; Масова частка вологи,%, не більше ніж: 15,0;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

		Смак: Властивий пшеничний борошно, без сторонніх присмаків;	Зольність у перерахунку на суху речовину,% не більше: 0,55; Білість, у.о. РЗ-БПЛ: 54 і більше; Число падіння,с, не менше: 160; Крупність помелу: Залишок на ситі,%, не більш як : №35 ПА- 2; Прохід крізь сито, %, не менш як: №43 ПА -80
Борошно вівсяне	ГОСТ 27168-86 “Борошно для продуктів дитячого харчування. Технічні умови.”	Зовнішній вигляд: Однорідний, сипучий продукт з дрібними частинками оболонки. Колір: Білий, білий із кремовим, жовтим або сіруватим відтінком.	Масова частка вологи,% не більш як:9,0. Кислотність борошна,градуси,не більш як:7,0. Масова частка продукту,що проходить крізь сито з тканини,% не більш як: шовкової №27, капронової №29, поліамідної №27 ПА-120 -2,0 Масова частка продукту, що проходить крізь сито з тканини, %, не менш як: шовкової №38, капронової №43 або поліамідної №41/43-60,0
Крохмаль кукурудзяний	ДСТУ 3976-2000 Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови.	Зовнішній вигляд: Однорідний порошок без крупинок,	Масова частка вологи, % не більше: 13; Масова частка загальної золи в

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

		<p>сторонніх домішок; Колір:білий; Запах: властивий крохмалю (без сторонніх запахів).</p>	<p>перерахунку на суху речовину, %, не більше: 0,04; Кислотність-кількість 0,1 н розчину NaOH на нейтралізацію 100 г сухої речовини, см³, не більше 20; Масова частка білку в перерахунку на суху речовину, %, не більше: 0,8; Масова частка сірчистого ангідриду (SO₂),% не більше: 0,008; Кількість крапин на 1 дм² рівної поверхні крохмалю при огляді не озброєним оком шт., не більше:300; Домішки інших видів крохмалю: не допускаються; Кольорова реакція з йодом: від червоної до червоно-фіолетової .</p>
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006 “Цукор білий. Технічні умови”	<p>Зовнішній вигляд: Білий, чистий, без плям та сторонніх домішок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок; Запах і смак: солодкий, без стороннього запаху та присмаку;</p>	<p>Масова частка сахарози,%, не менш як: 1 кат-99,7; 2кат-99,7; 3 кат-99,61; 4 кат- 99,5; Масова частка редукувальних речовин, %, не більш ніж: 1 кат- 0,04; 2 кат- 0,04; 3 кат- 0,05; 4 кат- 0,06; Масова частка вологи,%,не більше:</p>

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

		<p>Чистота розчину: розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних домішок.</p>	<p>1 кат- 0,06 , 2 кат- 0,1, 3 кат- 0,14, 4 кат- 0,15; Масова частка золи, %, не більше ніж: 1кат-0,011, 2 кат- 0,027, 3 кат- 0,04, 4 кат-0,05; Кольоровість в розчині , не більше -одиниць ICUMSA: 1 кат- 22,5, 2 кат- 45,0, 3 кат- 104, 4 кат-195; -балів: 1 кат-3, 2 кат- 6, 3 кат-- ,4 кат --; -умовних одиниць: 1 кат-- , 2 кат --, 3 кат-0,8, 4 кат -1,5; Масова частка феродомішок, %, не більше: 1 кат- 0,0003, 2 кат- 0,0003, 3 кат- 0,0003, 4 кат- 0,0003.</p>
Маргарин	ДСТУ 4465: 2005 “Марагрин. Загальні технічні умови”	<p>Смак та запах: Чистий смак, з присмаком внесених смакових та ароматичних добавок; Колір: від світло-жовтого до жовтого, обумовений кольором внесених добавок. Однорідний по всій масі; Консистенція при температурі 20 °С</p>	<p>Масова частка жиру, %, не менше:82,0; Масова частка вологи і летких речовин,%, не більше: 18,0; Масова частка солі, %, не більше: 1,5; Кислотність, ° Кеттсторфера, не більше: 2,5; Перекисне число, ммоль/кг SO, не більше: 3; Температура плавлення жиру</p>

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

		пластична, щільна, однорідна, у разі введення смакових добавок допускається мазка консистенція; Поверхня: блискуча або слабо блискуча, у разі введення смакових добавок допускається матова, суха на вигляд.	виділеного з маргарину, °С: 34-38; Масова частка твердих тригліцеридів при температурі 20°С, %: 17-21;
Молоко коров'яче пастеризоване	ДСТУ 2661: 2010 "Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови."	Зовнішній вигляд та консистенція: Однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру; Смак і запах: чисті, без сторонніх не притаманих свіжому молоку присмакі та запахів. Для пастеризованого молока – з легким присмаком пастеризації; Колір: білий, рівномірний за всією масою.	Масова частка жиру, %: від 1,0 до 6,0 включно; Масова частка білка, %, не менше ніж: -нежирного -3,0; - з М.Ч.Ж. 1,0%-2,45%: 2,90 -з М.Ч.Ж. 2,5%-4,55%:2,8; - з М.Ч.Ж. 4,6%-6,0%:2,7; Титрована кислотність, град, не більше ніж : 21; Густина, кг/м ³ , не менше ніж: -нежирного: 1030; -з М.Ч.Ж. 1,0%-2,45%: 1028; -з М.Ч.Ж. 2,5%-4,55%: 1027; - з М.Ч.Ж. 4,60%-6,0%: 1023; Група чистоти не нижче :1

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

Молоко згущене	ДСТУ 4404:2005. “Консерви молочні молоко згущене стерилізоване в банках”	Смак та запах: характерний солокувато-солонуватий присмак, притаманний пряженому молоку, без сторонніх присмаків та запахів. Під час внесення нізину допускають менш виражений присмак пряженого молока; Консистенція: однорідна, рідка. Допустимий незначний осад. Колір: однорідний, схожий на колір молока з кремовим відтінком	Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж: 25,5; Масова частка жиру, %, не менше ніж: 7,8; Кислотність титрована, °Т, в межах: від 50 до 60; Масова концентрація нізину мг/дм ³ , не більше: 25; Чистота відновленого згущеного стерилізованого молока, група, не нижче: I; Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С, межах: від 0 до 20
Меланж	ДСТУ 5028: 2008 “Яйця курячі. Технічні умови.”	Зовнішній вигляд та консистенція: однорідний продукт, без сторонніх домішок. Без залишків шкарлупи, пілвок, твердий у замороженому стані, рідкий у охолодженому та розмороженому стані; Жовток- густий і текучий, не прозорий;	Масова частка сухої речовини, %, не менш як: -меланж: 25,0; - жовток: 46,0 -білок: 11,8; Масова частка жиру, %, не менш як: -меланж: 10,0; -жовток: 27,0; -білок: -; Масова частка бікових речовин, %, не менш як: -меланж: 10,0; -жовток: 15,0; -білок: 11,0;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

		Білок-світлопроникний; Колір меланжу і жовтка: від жовтого до помаранчевого; Білка- від світло-жовтого до світло-зеленого; Запах та смак: природний яєчний, без стороннього запаху та присмаку.	Концентрація йодневих іонів ,рН: -меланж, не менш як 7,0; -жовток, не більш як 5,9; - білок, не менш як 8,0.
Повидло	ДСТУ 6072:2009 “Повидло. Загальні технічні умови”	Зовнішній вигляд: Однорідна протерта маса без насіння, кісточок, шкірочки. Дозволяється наявність кам'янистих клітин м'якоті в айвовому та грушевому повидлі, насінин – у ягідному. Консистенція: мазка. Для повидла фасованого в ящики – щільною, без зацукрювання. Смак- кислувато-солодкий, властивий сировині, з якої його виготовлено, без стороннього смаку та запаху. Колір: світло-коричневий або	

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

		коричневих відтінків, залежно від забарвлення плодів	
Кориця	ГОСТ 29049-91	Смак і аромат: Солодкуваний, пряний. Колір: Коричневий.	Масова частка вологи, %: 12,5. Масова частка ефірної олії, %: 0,5. Масова частка золи, %: 5,0 Масова частка металомангнітних домішок, %: $1 \cdot 10^3$. Крупність помелу, % схід з сита № 095 - 2,0 Прохід крізь сито №045-80,0.
Кунжут	ДСТУ 4665-2006	Зовнішній вигляд: Суміш цілих і битих ядер. Колір: від світло кремового, жовтого, до світло-коричневого, допускається одиничні ядра коричневого кольору	Масова частка вологи, % не більш як: 6,0. Масова частка необрушеного насіння, %, не більш як: 2,0. Масова частка оболонки, %, не більш як: 1,0.

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

Кіноа	Сертифікат відповідності	Зовнішній вигляд: дрібні, круглі насіння, блискуча, гладка поверхня, однорідні за розміром; Колір: білий, темно-коричневий, чорний; Смак і запах: притаманний насінням кіноа, сторонній смак та запах не допускаються;	Розмір, мм:2-4; Кількість зерен інших кольорів,% не більше: 5,0; Вологість,% не більше: 7,0; Зараження шкідниками: не допускається; Масова частка рослинних включень, % не більше:0,5; Масова частка мінеральних домішок, % не більше: 0,1.
Паста томатна	ДСТУ 5081:2008 “Продукти томатні консервовані.”	Зовнішній вигляд та консистенція: Однорідна концентрована маса від напіврідкої до мазкої консистенції, без темного вкраплення, залишків шкірочки, насіння та інших грубих частин плодів; Смак та запах: Властивий концентрованій томатній пасті, без гіркої, пригару. Не допускається сторонній смак та запах; Колір: червоний, оражево – червоний або темно-червоний.	Масова частка розчинних сухих речовин,% : 14-17; Масова частка титрованих кислот (у розрахунку на лимонну кислоту, у розрахунку на абсолютно суху речовину) ,не більше ніж: 10; Масова частка хлоридів, не більше ніж: 0,5; Масова частка мінеральних домішок, не більше ніж: 0,010; Колір за йодною шкалою , мг/см ³ , не більше ніж: 0,09; Колір за прибором Тамакопор, поділка умовної шкали, не більше ніж :42.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

		Рівномірний за всією масою.	
Сіль	ДСТУ 3583:2015 “Сіль кухонна. Загальні технічні умови”	Зовнішній вигляд: кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається; Смак: солоний, без стороннього присмаку; Колір: білий; Запах: відсутній.	Масова частка хлористого натрію, % . не менш: 99,70; Масова частка кальцій-іона, % ,не більше: 0,02; Масова частка магній-іона, % ,не більше: 0,01; Масова частка сульфат-іона, % , не більше: 0,16; Масова частка калій-іона, % , не більше: 0,02; Масова частка оксиду заліза(III) , % , не більше: 0,005; Масова частка сульфату натрію, % , не більше: 0,20; Масова частка нерозчинних у воді речовин, % , не більше: 0,03; Масова частка вологи, % , не більше: -вивареної солі: 0,10; -камяної солі--; рН розчину : 6,5-8,0
Сода	ГОСТ 2156-76 “Натрій двовуглекислий. Технічні умови”	Зовнішній вигляд: гранули білого кольору, без запаху.	Масова частка вуглекислого натрію, % , не менше: 99,4; Масова частка вуглекислого натрію в перерахунку на непрожарний

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

		<p>продукт,%, не менше: 98,7; Масова частка втрати при прожарюванні, %, не більше: 0,7; Масова частка хлоридів в перерахуну на NaCl, %, не більше: 0,2; Масова частка заліза в перерахунку на Fe₂O₃, %, не більше: 0,003; Масова частка речовин, нерозчинних у воді, % не більше :0,04; Масова частка сульфатів в перерахунку на Na₄SO₄,% не більше: 0,04; Насипна щільність, г/см³, не менше: 1,1; Гранулометричний склад: -залишок на ситі з сіткою №2К по ГОСТ 6613,% не більше: не нормується; -прохід через сито з сіткою № 1,25К по ГОСТ 6613:100; -залишок на ситі з сіткою №1К по ГОСТ 6613, не більше:3,0; -прохід через сито з сіткою №01К по ГОСТ 6613,% не більш:7;</p>
--	--	---

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

			Магнітних включень розміром 0,25 мм: відсутні
Амоній	ТУ У 6-04687873.025-95 “Солі вуглеамонійні харчові”	Зовнішній вигляд: кристалічна речовина; Колір: білий.	Масова частка (NH ₃), %, не менш : 20,9; Масова частка важких металів (Pb), % не більш: 0,0005; Масова частка миш'яку (As) ,%, не більш: 0,0001; Масова частка заліза (Fe) ,% не більш: 0,001; Масова частка хлоридів, %, не більш: 0,001; Масова частка нерозчинних у воді речовин, %, не більш : 0,005
Есенція харчова	ОСТ 18-103-84 “Есенції аромаичні харчові”	Зовнішній вигляд: прозора рідина, для деяких видів допускається опалесценція та випадіння осаду; Колір: відповідає назві есенції; Запах: відповідає назві есенції;	
Гуміарабік	ГОСТ 33310-2015 “Добавки харчові. Загусники харчових продуктів.”	Колір: Жовто-білий, янтарний. Консистенція: порошок або пластівці.	Вміст глюкоуронової кислоти: 6,5%-14,5%. Вміст кислотонерозчинних речовин не більше: 1,0%.
Полідекстроза	Заклучення державної санітарно-	Зовнішній вигляд: Кристалічний порошок.	Полімер, %, не менше ніж: 90,0.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

	епідеміологічної експертизи № 05.03.02-03/36783	Колір: від білого до жовтуватого відтінку. Смак та запах: властивий солодкуватий смак без запаху.	Вміст 1.6 – Агідро – D – глюкози, %, не більше ніж: 4,0. Вміст D – глюкози, %, не більше ніж: 4,0. Вміст сорбітолу, %, не більше ніж: 2,0. Вміст 5-Гідроксиметилфурфуралу, %, не більше ніж: 0,1. Вміст сульфатної золи, %, не більше ніж: 2,0. рН в межах: 5,0 – 7,0. Розчинність: мін. 70г в 100 мл води при t = 20 °С. Масова частка вологи, %, не більше ніж: 4,0.
--	---	--	---

Пакувальні матеріали також повинні відповідати певним стандартам.

Гофротара повинна відповідати ГОСТ 9142-2014 [34].

Співвідношення довжини до ширини ящика повинно бути не більше 2,5:1; відношення висоти ящика до ширини-не більше 2:1 і не менше 0,5:1. Допустимі відхилення від внутрішніх розмірів не повинні перевищувати 2 мм для ящиків із гофрокартону.

Пакувальні матеріали із поліпропілену: Гігієнічність упаковки регулюється нормативами ЕС 93/43/EWG. У поліпропілен недопускається використовувати каталізатори полімеризації (триалкілалюміній і чотиріхлористий титан), а також залишки розчинників, що застосовуються для відмивання каталізаторів (метиловий та ізопропіловий спирти).

Для пакування доцільно використовувати гнучку упаковку, яка має такі переваги:

- Забезпечує високу надійність (газо-, водо-, світлонепроникність);
- Висока стійкість до пошкодження;
- Перешкоджає забрудненню продукції;
- Легкість та зручність у використанні;
- Легка та малогабаритна;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

- Висока естетична привабливість та можливість створити оригінальну упаковку;
- Висока міцність та зручне відкривання.

Також набуває попиту використання упаковки з нанесенням холодного клею. Його використовують для пакувань типу floy-pack які не піддаються впливу високих температур.

Переваги використання в пакуванні холодного клею (cold seal):

- Можливість пришвидшити процес упаковки, за рахунок використання сучасних пакувальних приладів;
- Зручність нанесення на упаковку;
- Зручність та легкість відкривання упаковки.

						Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

4.1.Опис апаратурно- технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

Сировина, яка надходить на виробництво тарно, спочатку звільняється від тари . Ця процедура відбувається у спеціальних приміщеннях, поза виробництвом з дотриманням відповідних норм.

Борошно пшеничне та вівсяне (ГСТУ 46.004-99, ГОСТ 14176-69)

Борошно на підприємство надходить безтарним способом у автоборошновозах. Через приймальний щиток борошно подається в тканинний силос. В ньому містяться датчики, які контролюють кількість борошна в силосі. Перед виробництвом борошно просіюють через сита з отвором 2 мм та пропускають через магнітовловлювачі для видалення домішок. Просіяне борошною за допомогою стисненого повітря системи Спіроматик потрапляє у виробничий бункер, на подальше використання.

Склади з борошном повинні бути сухими, чистими, опалюватись та мати добру вентиляцію. Температура в складі в зимовий період – не нижче 8 °С, відносна вологість повітря – не більше 75%.

У складі має завжди бути 7-добовий запас борошна.

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006)

Цукор на підприємство надходить тарно у мішках. Через периймальний щиток цукор відвантажують у тканинний силос, в який вмонтовані датчики для контролю кількості цукру. Стисненим повітрям цукор подається на просіювачі та магнітовловлювачі. Просіяний цукор подрібнюється в цукрову пудру на молотковій дробарці. Подрібнений цукор(пудра) використовується для декору та подальшого виробництва.

Оскільки цукор дуже гігроскопічний, то в складі повинно бути сухо та чисто. Відносна вологість повітря не вище 70 % і температура 12-15°С.

У складі повинен знаходитись 10-денний запас цукру.

Маргарин(ДСТУ 4465:2005)

На підприємство надходить в ящиках. Ящики зберігаються в холодильнику з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10 °С. Перед надходженням на виробництво маргарин звільняється від упаковки та очищують поверхню від забруднень на столі. За необхідності маргарин подрібнюють на маслорізці або розтоплюють у жиротопці та направляють на виробництво.

Молоко коров'яче пастеризоване(ДСТУ 2661:2010)

Молоко на підприємство надходить тарно-в пляшках. В такому вигляді зберігається в холодильнику при температурі н. Перед виробництвом перевіряється цілісність пляшки та її зовнішній вигляд. Перед надходженням на виробництво молоко проціджується та пропускається через магнітовловлювачі і далі надходить а виробництво.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

Молоко згущене(ДСТУ 4404:2005)

На підприємство надходить в жестяних банках. Зберігається в холодильнику при температурі не вище 10 °С. Перед виробництвом перевіряється цілісність банки та її зовнішній вигляд. Перед виробництвом згущене молоко підірівають до температури 40°С та пропускають через магнітовловлювачі.

Меланж(ДСТУ 5028:2008)

Меланж –це суміш білку та жовтку звільнена від шкарлупи в природньому співвідношенні. Меланж зберігається в полімерних пакетах масою 10 кг в холодильнику при температурі не нижче 0 °С.

Перед виробництвом відкривають пакети з меланжем та відправляють його на протирання крізь сита з отворами 3,0мм. Після протирання меланж надходить у проміжну діжу та далі на виробництво.

Повидло(ДСТУ 6072:2009)

На підприємство надходить в ящиках та зберігається в холодильнику при температурі не вище 10 °С та вологості не вище 80%. Перед використання звільняється від ящик та протирається крізь сита з отворами 3,0 мм. Пропускається через магнітовловлювачі та направляється на виробництво в дозатори для повидла. Видається один раз на зміну.

Кориця(ГОСТ 2909-91)

На підприємство надходить тарно в пакетах. Зберігається в складі смако-ароматичних речовин та видається один раз на зміну. Перед виробництвом пропускається через магніти та просіюють.

Кунжут(ДСТУ 4665-2006)

Надходить тарно в пакетах. Зберігається у складі смако-ароматичних речовин та видається один раз на зміну. Перед виробництвом пропускається через магніти для видалення домішок.

Насіння кіноа

На підприємство надходить тарно в пакетах. Зберігається в окремому приміщенні та видається один раз на зміну. Перед виробництвом пропускають через магнітовловлювачі та направляють на виробництво.

Паста томатна(ДСТУ 5081:2008)

На підприємство надходить тарно в жестяних банках. Зберігається в холодильнику за температури не вище 10 °С та вологості повітря не вище 80 %. Перед використання перевіряється цілісність та зовнішній вигляд банок. Пасту протирають на ситах та пропускають через магнітовловлювачі. Протерту пасту направляють на виробництво.

Перець чорний мелений(ГОСТ 29050-91)

На підприємство надходить тарно в пакетах. Так зберігається в окремому приміщенні. Перед використання перевіряється цілісність упаковки та просіюється .

						Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сіль(ДСТУ 3583:2015)

На підприємство надходить тарно- в мішках. Зберігається в окремому приміщенні за температури не вище 17°C та вологості повітря не вище 80%. Перед використання просіюють крізь сита та направляють на виробництво.

Сода та амоній(ГОСТ 2156-76, ТУ У 6-04687873.-95)

Нf підприємство надходить тарно в пакетах. Зерігається в окремому приміщенні ,яке добре вентиляовано. Перед виробництвом звільняється від упаковки та просіюється .

Есенція харчова(ОСТ 18-103-84)

Есенція надходить на підприємство тарно в баночках. Так зберігається в окремому приміщенні та видається один раз на зміну. Перед виробництвом звільняється від тари та проціджується.

Гуміарабік(ГОСТ 33310-2015)

На підприємство надходить тарно в пакетах. Зберігається в окремому приміщенні та видається один раз на зміну. Перед виробництвом звільняється від упаковки, просіюється та пропускається через магнітовловлювачі.

Полідекстроза

На підприємство надходить тарно в пакетах. Так зберігається в окремому приміщенні та видається один раз на зміну. Перед виробництвом звільняють від упаковки. Потім просіюють та пропускають через магнітовловлювачі.

4.2.Опис апаратурно-технологічної схеми лінії виробництва та зберігання вівсяного печива:“Кунжутного” та “Насолода”

Технологічна схема приготування печива складається з таких операцій:

- 1)Приготування кондитерської маси;
- 2)Замішування тіста;
- 3)Формування тістових заготовок;
- 4)Випікання-сушіння;
- 5)Охолодження печива;
- 6)Пакування печива.

Приготування кондитерської маси:

Кондитерська маса готується в тістомісильній машині періодичної дії(29) з усієї сировини, окрім борошна. А саме,з :цукру, полідекстрози, маргарину, повидла, гуміарабіку, кориці, солі та соди.

Спочатку збивається пластифікований маргарин, до нього поступово вводиться цукор через дозатор (28). Вручну завантажуються інша сировина та продовжується взбивання.

Замішування тіста:

Готова кондитерська маса через діжеперекидач(31) поступає в тістомісильну машину(32), куди дозатором(24) дозується борошно пшеничне та вівсяне, а також гідратоване насіння кіноа для печива “Насолода” та кунжут для “Кунжутного” печива. Тісто замішується 6-8 хв, температура тіста 24-26°C. Вологість тіста для печива “Кунжутного” 17-18%, для печива “Насолода” 18-19%.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87

Формування тістових заготовок:

Тісто стрічковим транспортером транспортують до воронки відсаджувальної машини(33). Тісто формується на машині типу А2-ШФЗ.

Випікання та охолодження печива:

Печиво проходить термообробку в тунельній печі(34) протягом 10-11 хв, при температурі 180-230°C.

Випечене печиво охолоджується на стрічковому транспортері(35).

Пакування та маркування печива:

Пакування печива відбувається за допомогою пакувального агрегату “Matrix-14” в пакети з плівки з полімерного матеріалу по 300 грам. Пакування та маркування печива відповідає вимогам ДСТУ 3781:2004 “Печиво. Загальні технічні умови.”.

4.3.Опис апаратурно-технологічної схеми лінії виробництва та зберігання зтяжного печива: “Томатного” та “Солоного”

Технологічна схема виробництва зтяжного печива складається з таких основних стадій:

- 1)Приготування емульсії;
- 2)Замішування тіста;
- 3)Прокатування тіста;
- 4)Формування тістових заготовок;
- 5)Випікання- сушіння печива;
- 6)Охолодження печива;
- 7)Пакування печива.

Приготування емульсії:

Емульсія готується у змішувачі для емульсії (43). У змішувач завантажують всю сировину згідно рецептури, окрім борошна та кукурудзяного крохмалю, а також за необхідності додається вода. Спочатку відбувається змішування сировини без жиру для того щоб краще розчинився цукор. Далі відбувається змішування з жиром для його кращого розподілення в суміші. Готова суміш збивається до утворення стійкої диспергованої емульсії.

Замішування тіста:

Готова емульсія через плунжерний насос дозатор(40), подається до тістомісильної машини ZM-500(41). Туди ж дозатором(24) відбувається відвантаження борошна та крохмалю. Тісто замішують протягом 45 хв, температура тіста 38-40°C.

Прокатування тіста:

Для отримання шаруватої структури готових виробів, тісто після замішування подається на прокатку на вертикальний ламінатор(44). Прокачування тіста забезпечує підвищення пластичності тіста та рівномірному розподіленню повітря, яке потрапило в тісто при замішуванні.

Повітря, яке в надлишку- видаляється і структура тіста стає дрібнопористою. За рахунок багаторазового прокачування тісто стає шаруватим, що і надає зтяжному печиву характерної структури. Для

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		88

отримання необхідної товщини тістової стрічки(3,0-3,5мм), тісто після ламінатора(44) подається на трьохмодульну розкатувальну машину(45).

Формування тістових заготовок:

Щоб перешкодити утворення пазирів на поверхні виробу під час випікання, відкалібрована тістова стрічка направляєтся до ротоційно-формуваної машини(47) для утворення проколів та штампування тістових заготовок з тіста.

Випікання-сушіння та охолодження печива:

Готові тістові заготовки направляються в тунельну піч (34) на термообробку. Цей процес складається з трьох етапів. На першому етапі для унеможливлення утворення шкірочки на поверхні виробу та утворення пористі структури необхідна висока вологість(60-70%) та порівняно низька температура (160°C). На другому етапі відбувається підвищення температури до 250-300°C. Відбувається денатурація білка, часткова клейстеризація крохмалю та розкладаються хімічні розпушувачі. На третьому етапі (сушіння) температура знижується до 200-220°C. Відбувається фіксація структури виробу за рахунок утворення кірочки на повехні та закінчується процес видалення вологи з виробу. Тривалість процесу випікання-сушіння 5 хв. На кінець процесу випіканя температура поверхні виробу сягає 150-160°C, а в центральному шарі 102-103°C. Після випікання печиво подається на охолодження на стрічковий транспортер(35).

Пакування печива:

Після охолодження печиво транспортером(35) подається на стеккер(42) для укладання виробів на ребро перед пакуванням в пачки. Печиво пакують на пакувальній машині(36) в упаковку типу floу-rack. Упаковане печиво відправляють на склад для подальшого зберігання.

4.4.Опис апаратурно-технологічної схеми лінії виробництва та зберігання цукрового печива: “Цукрове” та “З корицею”

Технологічна схема виробництва печива включає наступні операції:

- 1) Приготування емульсії;
- 2)Замішування тіста;
- 3)Формування тістових заготовок;
- 4)Випікання-сушіння печива ;
- 5)Охолодження печива;
- 6)Пакування та зберігання печива.

Приготування емульсії:

У емульсатор (38) завантажують цукрову пудру, корицю, згущене молоко, амоній, есенцію, сіль та соду. Дозатором для жиру(27) дозується розтоплений маргарин та інвертний сироп дозатором(28). За необхідності додається вода. Сировина перемішується до отримання однорідної емульсії . Температура емульсії повинна буи не більше 30 °C. Приготована емульсія перекачується шестеринчастим насосом(19) в бак для емульсії(26).

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

Замішування тіста:

Емульсія через плунжерний насос-дозатор(40) надходить до тістомісильної машини(41). До емульсії через дозатор (24) дозується борошно пшеничне 1 сорту та крохмаль та відбувається замішування тіста. Тісто замішують протягом 20-25хв при температурі тіста 25°C. Відвантажування тіста відбувається автоматично шляхом перекидання діжі тістомісильної машини.

Формування тістових заготовок:

Замішане тісто транспортером подається до воронки(33) ротоційно-формуальної машини. Формування здійснюється за рахунок запресовування тіста у заглиблення формуючого валу рифленим валом. З формувального ротора відформовані тістові заготовки знімаються за допомогою безперерного руху стрічки, яка притискається до формувального ротора притискним роликом. Готові тістові заготовки направляються на термообробку в тунельну піч(34).

Випікання-сушіння та охолодження печива:

Термообробка печива це комбінований процес випікання-сушіння. Цей вид термообробки складається з трьох етапів. На першому та другому етапі відбувається процес випікання, а на третьому- сушіння. На першому етапі температура в пекарній камері не вище 170 °С, на другому етапі- 250-300°C, а на третьому- 200-220°C. Тривалість процесу випікання-сушіння 5 хв. Випечене печиво подається на стрічковий транспортер(35) для охолодження.

Пакування печива:

Печиво подається на стеккер(42) для укладання на ребро. Печиво пакують в упаковку типу floo-rack на пакувальній машині(36). Упаковки з печивом направляють на склад для зберігання.

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

5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії для виробництва вівсяного печива

Потужність тунельної печі, що входить до складу потоково-механізованої лінії з виробництва вівсяного печива розраховують за формулою:

$$G = \frac{60 \times L \times m \times a \times C \times C_1}{a_1 \times \tau} \quad (5.1)$$

L-довжина пекарної камери, м; m-кількість стрічок у печі, шт; а - кількість тістових заготовок на 1 погонному метрі, шт; С - коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі(0,98-0,99);С₁-коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції(0,99); а₁-кількість печива в 1 кг, шт; τ- тривалість термообробки печива, хв

Кількість виробів по ширині поду:

$$n = \frac{B - a}{b + a} \quad (5.2)$$

B,b-ширина поду печі та виробу, мм;

a-відстань між виробами,мм.

$$n = \frac{1200 - 6}{70 + 6} = 15,7, \text{ приймаємо } 15 \text{ шт}$$

Кількість виробів по довжині поду:

$$N = \frac{L - a}{l + a} \quad (5.3)$$

L,l-довжина поду печі та виробу,мм.

$$N = \frac{1000 - 6}{70 + 6} = 13,0, \text{ приймаємо } 13 \text{ шт}$$

Кількість виробів в 1 погонному метрі:

$$n \times N = 13 \times 15 = 195 \text{ шт} \quad (5.4)$$

$$G = \frac{60 \times 23,5 \times 1 \times 195 \times 0,98 \times 0,99}{200 \times 10} = 133,38 \text{ кг/год}$$

Змінна продуктивність розраховується за формулою:

$$Пзм = Пгод \times Т, \text{ кг/зм} \quad (5.5)$$

Пгод - годинна продуктивність, кг/год; Т - тривалість зміни, год.

$$Пзм = 133,38 \times 11,5 = 1533,87 \text{ кг/зм}$$

Добова продуктивність для кожного найменування печива розраховується за формулою:

$$Пдоб = Пзм = 1533,87 \text{ кг/зм} \quad (5.6)$$

Річна продуктивність розраховується за формулою:

$$Пріч = \frac{Пдоб \times ФРЧ}{1000} \quad (5.7)$$

ФРЧ-фонд робочого часу, діб

$$Пріч = \frac{1533,87 \times 241}{1000} = 369,66 \text{ т/рік}$$

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

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії для виробництва зтяжного печива

Потужність тунельної печі, що входить до складу потоково-механізованої лінії UFG з виробництва зтяжного печива розраховують за формулою:

$$G = \frac{60 \times L \times m \times a \times C \times C_1}{a_1 \times \tau} \quad (5.1.)$$

L-довжина пекарної камери, м; m-кількість стрічок у печі, шт; a- кількість тістових заготовок на 1 погонному метрі, шт; C- коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі(0,98-0,99);C1-коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції(0,99); a1-кількість печива в 1 кг,шт; τ- тривалість термообробки печива, хв

Кількість виробів по ширині поду:

$$n = \frac{B - a}{b + a} \quad (5.2)$$

B,b-ширина поду печі та виробу, мм;

a-відстань між виробами,мм.

$$n = \frac{600 - 5}{40 + 5} = 13,2 = 13 \text{ шт}$$

Кількість виробів по довжині поду:

$$N = \frac{L - a}{l + a} \quad (5.3)$$

L,l-довжина поду печі та виробу,мм.

$$N = \frac{1000 - 5}{40 + 5} = 22 \text{ шт}$$

Кількість виробів в 1 погонному метрі:

$$n \times N = 22 \times 13 = 286 \text{ шт}$$

$$G = \frac{60 \times 20 \times 1 \times 286 \times 0,98 \times 0,99}{200 \times 5} = 332,97 \text{ кг/год} \quad (5.4)$$

Змінна продуктивність розраховується за формулою 5.5:

$$Пзм = Пгод \times T, \text{ кг/зм}$$

Пгод - годинна продуктивність, кг/год; T - тривалість зміни, год.

$$Пзм = 332,97 \times 11,5 = 3829,15 \text{ кг/зм}$$

Добова продуктивність для кожного найменування печива розраховується за формулою 5.6:

$$Пдоб = Пзм = 3829,15 \text{ кг/зм}$$

Річна продуктивність розраховується за формулою 5.7:

$$Пріч = \frac{Пдоб \times ФРЧ}{1000}$$

ФРЧ-фонд робочого часу, діб

$$Пріч = \frac{3829,15 \times 241}{1000} = 922,82 \text{ т/рік}$$

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

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії для виробництва цукрового печива

Потужність тунельної печі, що входить до складу потоково-механізованої лінії UFG з виробництва зтяжного печива розраховують за формулою (5.1):

$$G = \frac{60 \times L \times m \times a \times C \times C_1}{a_1 \times \tau}$$

L-довжина пекарної камери, м; m-кількість стрічок у печі, шт; a- кількість тістових заготовок на 1 погонному метрі, шт; C- коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі(0,98-0,99);C1-коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції(0,99); a1-кількість печива в 1 кг,шт; τ- тривалість термообробки печива, хв

Кількість виробів по ширині поду розраховують за формулою (5.2):

$$n = \frac{B - a}{b + a}$$

B,b-ширина поду печі та виробу, мм;

a-відстань між виробами,мм.

$$n = \frac{500 - 5}{40 + 5} = 11 \text{ шт}$$

Кількість виробів по довжині поду розраховують за формулою (5.3):

$$N = \frac{L - a}{l + a}$$

L,l-довжина поду печі та виробу,мм.

$$N = \frac{600 - 5}{40 + 5} = 13 \text{ шт}$$

Кількість виробів в 1 погонному метрі розраховують за формулою (5.4):

$$n \times N = 11 \times 13 = 130 \text{ шт}$$
$$G = \frac{60 \times 20 \times 1 \times 130 \times 0,98 \times 0,99}{70 \times 5} = 432,43 \text{ кг/год}$$

Змінна продуктивність розраховується за формулою 5.5:

$$Пзм = Пгод \times Т, \text{ кг/зм}$$

Пгод - годинна продуктивність, кг/год; Т - тривалість зміни, год.

$$Пзм = 432,43 \times 11,5 = 4972,95 \text{ кг/зм}$$

Добова продуктивність для кожного найменування печива розраховується за формулою 5.6:

$$Пдоб = Пзм = 4972,95 \text{ кг/зм}$$

Річна продуктивність розраховується за формулою 5.7:

$$Пріч = \frac{Пдоб \times ФРЧ}{1000}$$

ФРЧ-фонд робочого часу, діб

$$Пріч = \frac{4972,95 \times 241}{1000} = 1198,48 \text{ т/рік}$$

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

Загальна потужність підприємства:

$0,738+1,845+2,397=4,98$ тис. т/рік.

Груповий асортимент цеху

Таблиця 5.1

Назва виробу	Виробіток			
	За годину, кг	За зміну, кг	За добу, т/добу	За рік, тис.т/рік
Вівсяно-кунжутне печиво (I зміна)	133,38	1533,87	1,53	0,37
Печиво Насолода (II зміна)	133,38	1533,87	1,53	0,37
Печиво Томатне (I зміна)	332,97	3829,15	3,83	0,92
Печиво Солоне (II зміна)	332,97	3829,15	3,83	0,92
Цукрове печиво (I зміна)	432,43	4972,95	4,97	1,19
Печиво З Корицею (II зміна)	432,43	4972,95	4,97	1,19
Всього	-	-	20,66	4,98

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		94

6.Продуктовий розрахунок
6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків
Рецептура печива “Вівсяно- кунжутне”

Таблиця 6.1

Сировина та напівфабрикати	Вміст сухих речовин,%	Витрати сировини, на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в. с.	85,50	356,08	304,45
Борошно вівсяне	85,50	160,00	136,80
Цукор білий кристалічний	99,85	310,00	309,54
Маргарин	83,00	160,00	132,80
Повидло	66,00	64,00	42,24
Кориця	100,00	0,80	0,80
Кунжут	91,00	60,00	54,60
Сода питна	50,00	6,80	3,40
Сіль кухонна	96,50	4,00	3,86
Всього	-	1121,68	988,49
Вихід	94,50	1000,00	945,00

Рецептура печива “Насолода”

Таблиця 6.2

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин,%	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне в.с.	85,50	70,00	59,85	258,46	220,98
Борошно вівсяне	85,50	68,00	58,14	251,07	214,67
Цукор білий кристалічний	99,85	51,00	50,92	188,30	188,01
Маргарин	83,00	40,00	33,20	147,69	122,58
Повидло	66,00	27,00	17,82	99,69	65,80
Кориця	100,00	0,24	0,24	0,89	0,89
Кіноа	90,50	15,00	13,57	55,38	50,10
Сода питна	50,00	1,20	0,60	4,43	2,21
Сіль кухонна	96,50	1,02	0,98	3,77	3,62
Гуміараб'ік	90,00	4,00	3,60	14,77	13,29
Полідекстроза	96,00	30,00	28,80	110,77	106,34
Всього	-	307,46	267,72	1135,22	988,49
Вихід	94,50	270,40	255,94	1000,00	945,00

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

Рецептура печива “Солоного”

Затяжне печиво із борошна вищого сорту. Має квадратну форму. Випускається ваговим та фасованим. В 1 кг міститься не менше 200 штук. Вологість $8,0 \pm 1,0\%$.

Таблиця 6.3

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне в.с.	85,50	100,00	85,50	722,07	617,37
Кукурудзяний крохмаль	87,00	16,00	13,92	115,53	100,51
Інвертний сироп	70,00	7,50	5,25	54,16	37,91
Маргарин	84,00	19,00	15,96	137,19	115,24
Молоко коров'яче пастеризоване	11,50	22,96	2,64	165,74	19,06
Меланж	27,00	3,50	0,95	25,41	6,86
Сіль	96,50	4,50	4,34	32,48	31,34
Сода	50,00	0,80	0,40	5,78	2,89
Вуглеамонійна сіль	-	0,78	-	5,63	-
Всього	-	175,04	128,96	1263,99	931,18
Вихід	92,00	138,49	127,41	1000,00	920,00

Рецептура печива “Томатного”

Затяжне печиво із борошна вищого сорту. Має круглу форму, квадратну або прямокутну. Випускається ваговим або фасованим. В 1 кг міститься не менше 200 штук. Вологість $6 \pm 1,0\%$.

Таблиця 6.4

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне в.с.	85,50	100,00	85,50	500,80	428,18
Кукурудзяний крохмаль	87,00	47,00	40,89	235,38	204,78
Маргарин	84,00	58,80	49,39	294,46	247,35

Меланж	27,00	11,80	3,19	59,19	15,98
Сіль	96,50	1,75	1,69	8,77	8,46
Сода	50,00	0,88	0,44	4,40	2,20
Паста томатна	30,00	29,40	8,82	147,23	44,17
Перець чорний мелений	100,00	0,06	0,06	0,30	0,30
Всього	-	249,69	189,98	1250,53	951,42
Вихід	94,00	199,68	187,70	1000,00	940,00

Рецептура печива “Цукрове”

Цукрове печиво із борошна першого сорту. Має квадратну форму. Випускається ваговим та фасованим. В 1 кг міститься не менше 70 штук. Вологість $5,0 \pm 1,5\%$.

Таблиця 6.5

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне 1. с.	85,50	100,00	85,50	663,88	567,62
Крохмаль кукурудзяний	87,00	7,40	6,44	49,13	42,74
Цукрова пудра	99,85	32,50	32,45	215,76	215,44
Інвертний сироп	70,00	4,50	3,15	29,87	20,91
Маргарин	84,00	16,50	13,86	109,54	92,01
Молоко згущене	74,00	2,50	1,85	16,60	12,28
Меланж	27,00	3,50	0,95	23,24	6,27
Сіль	96,50	0,74	0,71	4,91	4,74
Сода	50,00	0,73	0,37	4,91	2,46
Амоній	-	0,1	-	0,66	-
Есенція	-	0,3	-	1,99	-
Всього	-	168,78	145,28	1120,49	964,47
Вихід	95,00	150,63	143,10	1000,00	950,00

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

Рецептура печива “3 Корицею”

Цукрове печиво із борошна першого сорту. Має квадратну форму. Випускається ваговим та фасованим. В 1 кг міститься не менше 70 штук. Вологість $5,0 \pm 1,5\%$.

Таблиця 6.6

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне 1 с.	85,50	100,00	85,50	607,07	519,04
Крохмаль кукурудзяний	87,00	9,00	7,83	54,64	47,53
Цукрова пудра	99,85	31,70	31,65	192,44	192,15
Інвертний сироп	70,00	3,80	2,66	23,07	16,15
Маргарин	84,00	19,30	16,21	117,17	98,42
Молоко згущене	74,00	16,30	12,06	98,95	73,22
Меланж	27,00	4,10	1,11	24,89	6,72
Сіль	96,50	0,82	0,79	4,96	4,80
Сода	50,00	0,82	0,41	4,96	2,49
Амоній	-	0,34	-	2,06	-
Есенція ванільна	-	0,32	-	1,94	-
Кориця	100,00	0,65	0,65	3,95	3,95
Всього	-	187,15	158,87	1136,14	964,47
Вихід	95,00	164,72	156,49	1000,00	950,00

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

7. Розрахунок складських приміщень

7.1. Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Кількість силосів для зберігання сипкої сировини розраховують за формулою:

$$N = \frac{M_c \times n}{Q} \quad (7.1)$$

M_c -добові витрати сировини, кг

n -термін зберігання сировини на підприємстві, діб

Q -місткість силосу, кг

Для борошна:

$$N_{\text{бор 1с}} = \frac{6316,62 \times 7}{27000} = 1,64 \approx 2 \text{ шт} + 1 \text{ запасний} = 3 \text{ шт}$$

$$N_{\text{бор в. с.}} = \frac{5587,15 \times 7}{21000} = 1,86 \approx 2 \text{ шт} + 1 \text{ запасний} = 3 \text{ шт}$$

$$N_{\text{бор вівс.}} = \frac{628,94 \times 7}{5000} = 0,88 \approx 1 \text{ шт} + 1 \text{ запасний} = 2 \text{ шт}$$

Для цукру:

Місткість силосу:

$$Q = V \times \varphi$$

V -корисний об'єм продукту в силосі, м³

φ - насипна вага продукту, кг/м³

$$Q = 20 \times 800 = 16000 \text{ кг}$$

Кількість силосів за формулою 6.1:

$$N_{\text{цукру}} = \frac{2768,61 \times 10}{16000} = 1,73 \approx 2 \text{ шт} + 1 \text{ запасний} = 3 \text{ шт}$$

Для крохмалю:

Місткість силосу за формулою 7.2:

$$Q = 36 \times 560 = 20000 \text{ кг}$$

Кількість силосів за формулою 6.1:

$$N_{\text{крохм}} = \frac{1849,19 \times 10}{20000} = 0,92 = 1 \text{ шт} + 1 \text{ запасний} = 2 \text{ шт}$$

(7.2)

						Арк.
						105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7.2. Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Таблиця 7.1

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіг. на складі, т	Площа зберігання 1т/м ²	Необхідна площа складу
Склад зберігання основної сировини					
Полідекстроза	169,48	30	5,08	4,55	23,11
Кунжут	210,00	60	12,60	1/1,13	11,15
Кіноа	84,73	60	5,08	1/1,13	4,50
Гуміараб'як	22,60	30	0,68	4,55	3,09
Всього	-	-	-	-	41,85
Холодний склад(сировина, що швидко псується)					
Маргарин	3237,78	15	48,57	1/1,05	46,26
Паста томатна	559,47	30	16,78	1/0,75	22,37
Повидло	250,45	60	15,03	1/0,82	18,33
Молоко коров'яче паст.	629,81	1	0,63	1/0,17	3,7
Молоко згущене	574,28	15	8,61	1/0,63	13,67
Меланж	560,68	15	8,41	1/0,68	12,37
Всього	-	-	-	-	116,70
Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Кориця	22,21	60	1,33	1/1,13	1,18
Перець чорний мел.	1,14	30	0,03	1/1,13	0,03
Сіль	217,79	30	6,53	1/0,95	6,88
Сода	105,01	30	3,15	1/1,18	2,67
Амоній	34,91	30	1,05	1/0,77	1,36
Есенція	9,89	30	0,30	1/0,6	0,49
Есенція ванільна	9,64	30	0,29	1/0,6	0,48
Всього	-	-	-	-	13,09

						Арк.
						106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7.3. Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів
Розрахунок складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Таблиця 7.2

Назва	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Етикетка	10,32	30	0,31	2,17	0,67
Полімерний матеріал для пакування	3090,00	30	92,70	1,39	128,85
Стрічка клейова	103,00	30	3,09	1,39	4,30
Короб	3090,00	30	92,70	1,50	139,05
Всього					Σ=272,87

7.4. Розрахунок складу готової продукції
Розрахунок складських приміщень готової продукції

Таблиця 7.3

Бісквіт та печиво	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Печиво Вівсяно-кунжутне	1,53	5	7,65	3	22,95
Печиво Насолода	1,53	5	7,65	3	22,95
Печиво Томатне	3,8	5	19,0	3	57
Печиво Солоне	3,8	5	19,0	3	57
Печиво Цукрове	4,97	5	24,85	3	74,55
Печиво з Корицею	4,97	5	24,85	3	74,55
Всього	-	-	-	-	309,00

Площу експедиції приймають в розмірі 20% до площі складу готової продукції, але не менше 50 м².

$$S=309,00 \cdot 0,20=61,8 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу експедиції 62 м².

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		107

8. Підбір та розрахунок основного обладнання

1) Розрахунок продуктивності тістомісильної машини для приготування тіста для вівсяного печива:

Розрахунок продуктивності:

$$\Pi_{\text{м}} = \frac{60 \times G}{\tau_{\text{р}} + \tau_{\text{в}}} \quad (8.1)$$

де, G – кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг;
 $\tau_{\text{р}}$ – робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс), хв;
 $\tau_{\text{в}}$ – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв ($\tau_{\text{в}} = 5-7$ хв).

$$G = V \times K \times \rho \quad (8.2)$$

де, V – геометричний об'єм ємності, м³;
 K – коефіцієнт заповнення ємності, ($K = 0,8$);
 ρ – густина кондитерської маси, кг/м³.

$$G = 0,2 \times 0,8 \times 1295 = 207,20 \text{ кг}$$

$$\Pi_{\text{м}} = \frac{60 \times 518}{15 + 5} = 621,60 \text{ кг/год}$$

Кількість тістомісильних машин періодичної дії:

$$N = \frac{\Pi}{\Pi_{\text{м}}} \quad (8.3)$$

Π – годинні витрати напівфабрикату (тіста, оздоблювальних н/ф, тощо), кг/год;

$\Pi_{\text{м}}$ – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

$$N = \frac{151,03}{621,60} = 1 \text{ шт.}$$

2) Розрахунок продуктивності тістомісильної машини для замішування тіста для затяжного печива:

Розрахунок продуктивності за формулою 8.1:

$$\Pi_{\text{м}} = \frac{60 \times G}{\tau_{\text{р}} + \tau_{\text{в}}}$$

Розрахунок кондитерської маси, яку отримують за один заміс за формулою 8.2:

$$G = V \times K \times \rho$$
$$G = 0,5 \times 0,8 \times 1295 = 518 \text{ кг}$$

$$\Pi_{\text{м}} = \frac{60 \times 518}{45 + 5} = 621,6 \text{ кг/год}$$

Кількість тістомісильних машин періодичної дії розраховуємо за формулою 8.3:

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

$$N = \frac{\Pi}{\Pi_{\text{м}}}$$

$$N = \frac{424,84}{621,6} = 1 \text{ шт.}$$

3) Розрахунок продуктивності тістомісильної машини для при замішування тіста для цукрового печива:

Розрахунок продуктивності за формулою 8.1:

$$\Pi_{\text{м}} = \frac{60 \times G}{\tau_{\text{р}} + \tau_{\text{в}}}$$

Розрахунок кількості кондитерської маси, яку отримують за один заміс за формулою 8.2:

$$G = V \times K \times \rho$$

$$G = 0,2 \times 0,8 \times 1280 = 204,8 \text{ кг}$$

$$\Pi_{\text{м}} = \frac{60 \times 204,80}{20 + 5} = 491,52 \text{ кг/год}$$

Кількість тістомісильних машин періодичної дії розраховуємо за формулою 8.3:

$$N = \frac{\Pi}{\Pi_{\text{м}}}$$

$$N = \frac{491,01}{491,52} = 1 \text{ шт.}$$

4) Розрахунок пакувальної машини для вівсяного печива:

Оскільки, упаковки печива мають вагу 200г, то приймаємо продуктивність 50 пачок за 1 хв, переводимо в кг:

$$50 \times 0,2 = 10 \frac{\text{кг}}{\text{хв}}$$

Годинна продуктивність:

$$10 \times 60 = 600 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Отже, кількість пакувальних машин розраховуємо за формулою 8.3:

$$N = \frac{\Pi_{\text{з}}}{\Pi}, \text{ шт}$$

$$N = \frac{133,38}{600} = 0,22 \approx 1 \text{ шт}$$

5) Розрахунок пакувальної машини для затяжного печива:

Упаковка печива має масу 200 г, то приймаємо продуктивність 50 пачок за 1 хв, тоді в кг:

$$50 \times 0,2 = 10 \frac{\text{кг}}{\text{хв}}$$

Годинна продуктивність:

$$60 \times 10 = 600 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

						Арк.
						109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, кількість пакувальних машин за формулою 8.3:

$$N = \frac{332,97}{600} = 0,56 \approx 1 \text{ шт}$$

б) Розрахунок пакувальної машини для цукрового печива:

Оскільки, упаковка печива масою 200 г , то продуктивність приймаємо 50 пачок за 1 хв, переводимо в кг:

$$50 \times 0,2 = 10 \frac{\text{кг}}{\text{хв}}$$

В годинній продуктивності:

$$10 \times 60 = 600 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Отже, кількість пакувальних машин розраховуємо за формулою 8.3:

$$N = \frac{432,43}{600} = 0,72 \approx 1 \text{ шт}$$

						Арк.
						110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 9.1.

№ поз иці	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	При мітка
1	Силос тканинний	13 (3 для борошна 1 сорту, 3 для борошна вищого сорту, 2 для борошна вівсяного, 3 для цукру, 2 для крохмалю)	SPTFI006	Об'єм-27 м ³ Місткість-16.2т Матеріал-TREVIRA	
			SPTFI005	Об'єм-20 м ³ Місткість-12.0 т Матеріал-TREVIRA	
			SPTFI001	Матеріал-TREVIRA Об'єм-5м ³ Місткість-3.0 т	
			SPTFI004	Об'єм-16 м ³ Місткість-9.6 т Матеріал-TREVIRA	
			SPTFI005	Об'єм-20м ³ Місткість-12.0 т Матеріал-TREVIRA	
2	Дробарка	1	8-М	Продуктивність, кг/год:125,0; Частота обертання ротора, об/хв: 5800; Потужність електродвигуна, кВт: 4,5; Габаритні розміри, мм: 1460*590*2840	
3	Просіювач	2	П2-П	Продуктивність, кг/год:1250; Потужність електродвигуна, кВт: 1,1; Габаритні розміри, мм: 1138*740*1830	
4	Машина протибочна	3	КПУ-М	Продуктивність, кг/год: 5000-7000; Частота обертання валу, об/хв: 4660; Діаметр отворів нас ситі, мм: 3,0;	

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

				Потужність електродвигуна, кВт: 4,0; Габаритні розміри: 1940* 1130*1015.	
5	Жиротопка	1	УРЖ-НП-0,3	Продуктивність, кг/год: 300; Об'єм ванни, л: 400; Габаритні розміри, мм: 800*800*1200	
6	Маслорізка	1	МРБ	Продуктивність, кг/год: 750; Потужність електродвигуна, кВт: 5,5; Габаритні розміри, мм: 1060*1100*1200.	
7	Машина тістомісильна	1	Г7-ТЗМ-63	Продуктивність- 950 кг/год; Кількість лопастей:2; Габаритні розміри: 1460*850*1350 мм; Вага:675 кг	
8	Машина тістомісильна	2	ZM-500	Об'єм діжі, л : 500; Габаритні розміри, мм: 1200*2100*2050; Вага, кг:4000	
9	Тісто-відсаджувальна машина	1	A2-ШФЗ	Потужність: 1,1 кВт Довжина: 1650 мм, Ширина:630 мм; Висота: 1270 мм; Вага:308 кг;	
10	Піч тунельна для вівсяного печива	1	UTF Group	Довжина пекарної камери: 23,5 м. Потужність печі: 88,92 кг/год	
11	Піч тунельна для зтяжного печива	1	UTF Group	Довжина пекарної камери, м: 20; Потужність печі, кг/год:332,97	
12	Піч тунельна для цукрового печива	1	UTF Group	Довжина пекарної камери, м:20;	

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

				Потужність печі, кг/год:432,43	
13	Лінія виробництва вівсяного печива: формувальна машина; піч тунельна; охолоджувальний транспортер;	1	KOSTA Group	Продуктивність: 88,92 кг/год.	
14	Лінія виробництва вівсяного печива: вертикальний ламінатор, для затяжного тіста; трьохмодульна розкатувальна машина; ротоційно- формувальна машина; піч тунельна; охолоджуючий транспортер.	1	UTF Group	Продуктивність: 332,97 кг/год.	
15	Лінія виробництва цукрового печива: формувальна машина; піч тунельна; охолоджувальний транспортер;	1	UTF Group	Продуктивність: 432,43 кг/год.	
16	Машина пакувальна	1	Matrix-14	Швидкість упаковки:130 пак/хв Довжина пакету: 76- 400 мм; Ширина пакету: 51- 280 мм; Габаритний розмір: 1143*1939*1702	

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		113

10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення

Випуск продукції високої якості є основним завданням кондитерського підприємства. На кондитерських підприємствах великої та середньої потужності проектують центральну та цехову лабораторію. Основною точкою контролю є центральна лабораторія. В її обов'язки входить:

- Контроль сировини, що надходить на підприємство, напівфабрикатів власного виробництва, та допоміжних матеріалів;
- Систематична перевірка сировини, щ ознаходиться на складі тривалий час;
- Періодичний контроль готової продукції для встановлення її відповідності встановленим нормам;
- Контроль якості палива та води, що надходить на підприємство;
- Контроль втрат сухих речовин при переробці сировини, напівфабрикатів, готових виробів та продуктів, які не завершили процес виробництва;
- Виявлення та розробка причин усунення браку;
- Пошук дій на зменшення кількості відходів та можливість їх переробки;
- Проведення бактеріологічної експертизи сировини та напівфабрикатів, які не проходять високотермічну теплову обробку;
- Організація роботи цехів та лабораторій, шляхом контролю на різних ділянках виробництва;
- Розроблення нових рецептур;
- Проведення виробничих випробувань та пробних випікань.

Цехова лабораторія контролює всі процеси в цеху. Та має наступні функції:

- Контроль якості сировини та матеріалів,що надходять в цех;
- Контроль технологічних параметрів на важливих етапах виробництва;
- Контроль дотримання рецептур та технологічних інструкцій;
- Контроль кількості дозування сировини;

Центральна лабораторія проводить контроль якості готових виробів, а саме:

- Органолептичні показники;
- Масова частка вологи;

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

- Лужність
- Намочуваність.

На підприємстві діє вхідний, операційний та примальний контроль сировини та готових виробів.

Вхідний контроль-це контроль якості сировини, напівфабрикатів та таропакувальних матеріалів, що надходять на підприємство. Головною метою вхідного контролю є унеможливлення використання сировини, напівфабрикатів та таропакувальних матеріалів, які не відповідають вимогам нормативної документації. Кожна партія сировини, напівфабрикатів та таропакувальних матеріалів, що надходить на підприємство повинна супроводжуватись відповідними сертифікатами якості та сертифікатом відповідності. Документи, які супроводжують сировину, напівфабрикати та таропакувальні матеріали направляються до центральної лабораторії для перевірки відповідності та реєстрації їх у журналі обліку. Вхідний контроль здійснюється за рахунок вибіркового взяття проб та їх подальшого аналізу згідно нормативної документації. Працівник, який здійснює приймання сировини на виробництво відповідає за якість готового виробу. Вхідний контроль дуже важливий для виробництва, тому що можна контролювати якість сировини, яка необхідна для випуску продукції високої якості.

Згідно з результатами аналізів сировини, напівфабрикатів та таропакувальних матеріалів проводиться запис в журналах аналізів для кожної сировини окремо. При невідповідності сировини, напівфабрикатів та таропакувальних матеріалів складається акт з претензією.

Вхідний контроль допомагає уникнути зниження якості продукції за рахунок вибору найбільш прийняттого постачальника.

Операційний контроль- це контроль , який здійснюють після завершення певної виробничої операції. Проведення операційного контролю дозволяє завчасно усунути порушення, які були виявлені на тому чи іншому етапі виробництва.

Операційний контроль здійснюється за рахунок проведення органолептичної оцінки, перевірки відповідності використання сировини в технологічній інструкції, дотримання технологічних режимів та норм виходу продукції.

Приймальний контроль- це контроль якості готової продукції , його проводять після завершення всіх технологічних операцій, які пов'язані з виготовленням продукту. Приймальний контроль проводять для кожної партії продукції на її відповідність органолептичним, фізико-хімічним показникам та контроль пакування продукції.

Важливим на виробництві є заповнення робочих журналів. В них записують всі етапи проведення аналізів починаючи з кількості та ваги наважок, усі подальші зважування, кількість проведених аналізів, результати титрувань, підсумки та розрахунки результатів проведених аналізів.

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

Перелік місць контролю технологічного процесу

Таблиця 10.1

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Сировина:				
<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Борошно пшеничне 1 та вищого сорту	Колір, смак, зольність, масова частка вологи, сторонні домішки	Органолептичні, озолення, висушування, просіювання на ситах.	Перед виробництвом кожну партію
<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Борошно вівсяне	Колір, смак, зольність, масова частка вологи, сторонні домішки	Органолептичні, озолення, висушування, просіювання на ситах.	Перед виробництвом кожну партію
<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Крохмаль кукурудзяний	Зовнішній вигляд, колір, запах, масова частка вологи, кислотність	Органолептичний, висушування, титрування.	Перед виробництвом кожну партію
<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Цукор білий кристалічний	Колір, смак, запах, чистота розчину, масова частка вологи	Органолептичний, Висушування, поляризація.	Перед виробництвом кожну партію
<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Маргарин	Смак, запах, чистоту розчину	Органолептичний, фізико-хімічний	Кожну партію
<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Молоко коров'яче пастеризоване	Смак, запах, колір, вміст жиру, вміст сухого знежиреного залишку, кислотність, густина, ступінь чистоти, температура	Органолептичний, титрування, вимірювання аерометром, вимірювання термометром	Кожну партію
<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Молоко згущене	Смак, запах, колір, вміст жиру, вміст сухого знежиреного залишку, кислотність,	Органолептичний, титрування, вимірювання аерометром,	Кожну партію

		густина, ступінь чистоти, температура	вимірювання термометром.	
<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Меланж	Температура та тривалість розморожування	Вимірювання термометром та годинником	Перед виробництвом, під час розморожування в кожній партії
<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Повидло	Колір, смак, запах, масова частка вологи, консистенція, кислотність	Орґанолептичний, титрування, висушування	Кожну партію
<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Кориця	Колір, запах, масова частка вологи, масова частка ефірних олій, масова частка золи, зараженість шкідниками,	Орґанолептично, висушування, озолення, просіювання крізь сита	Кожну партію
<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Кунжут	Колір, запах, смак, масова частка вологи, масова частка ефірних олій, масова частка золи, зараження шкідниками	Орґанолептично, висушування, озолення, просіювання крізь сита	Кожну партію
<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Кіноа	Колір, масова частка вологи, масова частка золи, зараження шкідниками	Орґанолептично, вишування, озолення, просіювання крізь сита	Кожну партію
<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Паста томатна	Колір, смак, запах, масова частка вологи, консистенція, кислотність	Орґанолептичний, титрування, висушування	Кожну партію

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

<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Перець чорний мелений	Смак, запах, колір, масова частка вологи, масова частка ефірних олій, масова частка золи, зараження шкідниками	Органолептично, висушування, озолення, просіювання крізь сита	Кожну партію
<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Сіль	Смак, запах, колір, масова частка вологи, масова частка нерозчинних у воді речовин, крупність помелу	Органолептично, висушування, розчинення, просіювання крізь сита	Кожну партію
<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Сода	Колір, крупність помелу, масова частка двовуглекислого натрію, масова частка вуглекислого натрію, масова частка миш'яку, масова частка вологи	Органолептично, висушування, просіювання крізь сита	Кожну партію
<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Амоній	Зовнішній вигляд, масова частка аміаку, масова частка залишку після прожарювання	Органолептичний, озолення	Кожну партію
<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Есенція	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	Кожну партію
<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Гуміарабік	Зовнішній вигляд, колір, запах, масова частка вологи	Органолептично, висушування	Перед виробництвом кожну партію
<i>Приймання та підготовка сировини:</i>	Полідекстроза	Колір, смак, запах, чистота розчину, масова частка вологи	Органолептичний, Висушування, поляризація.	Перед виробництвом

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

				кожну партію
Напівфабрикати:				
<i>Виробництво напівфабрикатів</i>	Інвертний сироп	Колір, температура, масова частка редуруючих речовин, масова частка вологи	Органолептично, методом гарячого титрування, рефрактометрично	Кожну зміну
<i>Виробництво напівфабрикатів</i>	Емульсія для печива	Колір, запах, консистенція, густина, сторонні домішки	Органолептично, денсиметр, проціджуванням	Кожну зміну
<i>Виробництво напівфабрикатів</i>	Тісто для печива	Колір, смак, консистенція, запах, масова частка вологи	Органолептично, висушування	Кожну зміну
Готові вироби:				
<i>Готові вироби:</i>	Вівсяне печиво	Колір, смак, запах, масова частка вологи, масова частка цукру, намочуваність	Органолептично, висушування, метод гарячого титрування, зважування	Кожну зміну
<i>Готові вироби:</i>	Затяжне печиво	Колір, смак, запах, масова частка вологи, масова частка цукру, лужність, намочуваність	Органолептично, висушування, йодний метод, зважування	Кожну зміну
<i>Готові вироби:</i>	Цукрове печиво	Колір, смак, запах, масова частка вологи, масова частка цукру, лужність, намочуваність	Органолептично, висушування, метод гарячого титрування, зважування	Кожну зміну

Метрологічне забезпечення виробництва- це сукупність організаційно-технічних заходів , які забезпечують визначення з необхідною точністю характеристик виробів, деталей, матеріалів та сировини, параметрів технологічних процесів та обладнання. Воно дає змогу значно підвищити

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

рівень якості продукції та знизити невиробничі затрати на її розробку та виробництво.

Метрологічне забезпечення охоплює всі стадії процесу виробництва продукції, починаючи з етапу науково-дослідницьких та експериментально-конструкторських робіт, а саме:

- Аналіз стану вимірювальних приладів;
- Використання засобів вимірювань найвищої точності та встановлення раціональної номенклатури вимірювальних величин;
- Здійснення повірки та калібрування засобів вимірювань;
- Для забезпечення встановлених норм точності розробка методик для виконань вимірювань;
- Ведення метрологічної документації;
- Розробка та впровадження необхідних нормативних документів;
- Акредитація на технічну компетентність;
- Здійснення метрологічного нагляду.

МЗВ повинно оптимізувати процеси управління технологічними процесами та підприємством, стабілізувати процеси, підтримувати якість виробництва продукції. Затрати на МЗВ повинні відповідати масштабам виробництва, складності технологічних циклів та повинно повертатись у вигляді прибутку.

Для створення ефективного оцінювання метрологічного забезпечення виробництва, працівники метрологічної служби здійснюють підготовчі етапи, які полягають у складанні плану перевірок, визначенні ланок, які будуть перевірятись, відповідальних осіб, об'єктів перевірки та термінів їх виконання. Також необхідно перевірити готовність метрологічної та випробувальної станції оцінювання, здійснити їх самооцінку та визначити напрямки її покращення.

Якщо оцінювання метрологічного забезпечення виробництва є складовою сертифікації систем управління якістю, то оцінювання складається з таких етапів:

- Попереднє оцінювання;
- Осаточна повірка та оцінювання;
- Інспекційний контроль.

Під час попереднього оцінювання перевіряють наявність необхідних документів та їхню відповідність вимогам нормативно-правової документації.

Заключна перевірка відповідності метрологічного забезпечення виробництва встановленим вимогам здійснюється за програмою перевірки СУЯ. Ця програма розроблена за результатами, які були проведені при попередній оцінці обсягів контрольованих робіт, щодо забезпечення якості.

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

Інспекційний контроль відповідності метрологічного забезпечення виробництва проводять за результатами інспекційного контролю сертифікованої СУЯ.

Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Таблиця 10.2

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення стандарт або технічні умови	Межі вимірювань	Клас точності, допустимі похибки
Зважування борошна	Прилад тензометричний типу УЕДВУ-3 та інші засоби вимірювань з вказаними метрологічними параметрами	0-40т	±0,5%
Визначення вологості напівфабрикатів	Прилад для вимірювання вологості	0-100% RH	0,05%
Визначення температури напівфабрикатів	Електроконтактні термометри	0-50°C	±1°C
Приготування емульсії	Електроконтактні термометри, Прилад для вимірювання густини	1...100°C 0...100% денсиметр	±0,1°C 0,05%
Приготування тіста	Електроконтактні термометри, Прилад для вимірювання вологості	0...100% RH	0,05%
Контроль температури пекарної камери	Термометри опору, манометричні та інші, що забезпечують вимірювання по вказаним метрологічним параметрам	0-400°C	±0,5%

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

11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок технологічної схеми обраних виробів

Система управління безпекою харчових продуктів (СУБХП) забезпечує контроль на всіх етапах процесу виробництва, збереження та реалізації харчових продуктів, де можуть виникнути небезпечні ситуації. Одним із основних принципів СУБХП є виявлення всіх можливих небезпечних факторів (біологічних, хімічних, фізичних), які мають вплив на безпеку продукту, з наступним визначенням конкретних шляхів їх усунення, попередження або мінімізації. Важливою перевагою СУБХП є те, що вона заснована на попередженні небезпек (помилки), а не виявленні їх шляхом контролю готової продукції.

Система аналізу небезпечних чинників і критичних точок контролю (НАССР) - є науково-обґрунтованою системою, що дозволяє гарантувати виробництво безпечної продукції шляхом ідентифікації і контролю небезпечних чинників.

НАССР - це елемент управління, що забезпечує більш структурований підхід до контролю ідентифікованих небезпечних чинників, у порівнянні з традиційними методами, такими як інспектування або контроль якості. Використання системи НАССР дозволяє перейти від випробування кінцевого продукту до розробки дієвих методів забезпечення безпеки харчової продукції.

Система НАССР дозволяє передбачити ризики під час виробництва харчового продукту і, тим самим, забезпечити споживачам гарантії безпеки продукції.

Таким чином, застосування систем управління безпекою харчових продуктів дає суттєві переваги, в тому числі:

- Забезпечує системний підхід, який містить в собі всі характеристики безпеки харчових продуктів від сировини до кінцевого продукту;
- Дозволяє підприємствам перейти від випробувань кінцевого продукту до використання запобіжних дій забезпечення безпеки під час виробництва та реалізації;
- Надає споживачам документально підтверджену впевненість в безпеці харчових продуктів;
- Забезпечує зменшення витрат, які пов'язані з відкликанням небезпечної продукції, штрафними санкціями, судовими позовами;
- Може бути інтегрованою в загальну систему управління якістю;
- Дає переваги для виходу продукції на міжнародний ринок.

Переваги від впровадження НАССР:

Для виробників:

- Виробництво більш безпечної продукції, що знижує діловий ризик і підвищує задоволеність споживача;

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

- Поліпшена репутація і захист торгівельної марки;
- Узгодженість із вимогами законодавства;
- Чітке уявлення персоналу щодо вимог безпеки харчових продуктів та методів їх виконання;
- Демонструє зобов'язання підприємства щодо безпеки харчових продуктів, котрі можуть бути визнані в судових позовах, та страховими компаніями;
- Краща організація персоналу та робочого часу.

Для споживачів:

- Менший ризик хвороб, спричинених харчовими отруєннями та продуктами;
- Поліпшення якості життя;
- Більша довіра до харчових продуктів.

Серія стандартів ISO 9000- це міжнародні стандарти, що узагальнюють передовий світовий досвід в області управління якістю.

Особливістю стандартів ISO 9000, ISO9001, ISO 9004 є те, що вони висувають вимоги не до якості продукції, а до системи організації управління виробництвом, щов повинно забезпечувати передбачуваний і стабільний рівень якості продукції.

Сертифікація згідно ISO 22000 необхідна компаніям, які прагнуть інтегрувати в свою структуру систему менеджменту якості ISO 9001. Деякий час ці два стандарти будуть діяти паралельно.

Система управління якістю відповідно вимог ISO 9001 допомагає підприємству підвищити рівень задоволеності і очікувань замовника, та зокрема, забезпечує:

- Поліпшення продуктивності та ефективності, що веде до зниження вартості продукції, а отже, до підвищення конкурентоспроможності;
- Поліпшення якості продукції або послуги, і в такий спосіб більш високий рівень задоволеності замовника;
- Поліпшення сприйняття замовником іміджу підприємства, торгівельної марки;
- Поліпшення взаємозв'язків у колективі - всі розуміють, що потрібно від кожного і одержують моральне задоволення від роботи.

Послідовність розробки системи НАССР

Успішне впровадження системи НАССР здійснюється за умови широкого підходу, заснованого на співпраці всього персоналу, у тому числі і керівництва.

Першим підготовчим етапом розробки плану НАССР має бути створення групи НАССР. Якщо можливо, ця група повинна складатись з осіб, які представляють різні підрозділи потужності, від роботи яких залежить

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

безпеку продуктів, включаючи керівників, та які мають знання про харчові продукти, технологічні процеси та відповідний досвід роботи.

Принципи розроблення системи НАССР:

1. Система НАССР полягає в аналізі небезпечних факторів, визначення відповідних заходів з контролю;
2. Система НАССР полягає у визначенні критичних контрольних точок(ККТ);
3. Система НАССР полягає у встановленні критичних меж для ККТ;
4. Система НАССР полягає у встановленні процедур моніторингу щодо ККТ;
5. Система НАССР включає розроблення коригувальних дій:
 - Виявлення, реєстрація та аналіз невідповідностей;
 - Встановлення причин виникнення невідповідностей;
 - Розроблення заходів з усунення причин прояву невідповідностей;
 - Здійснення контролю за виконанням запланованих заходів;
 - Оцінку ефективності виконання;
6. Система НАССР включає процедури верифікації(перевірки):
Валідація плану НАССР- отримання доказів того, що всі елементи плану НАССР є правильними і забезпечують безпеку харчових продуктів.

Метою верифікації є:

- Забезпечення ефективності впровадження плану НАССР;
- Перевірка чи дійсно план НАССР виконується постійно;
- Перевірка чи всі результати системи взято до уваги;

7. Система НАССР включає процедури ведення записів та документації, що мають відповідати розміру потужності, особливостям технологічних процесів та давати змогу оператору ринку перевіряти впровадження та дієвість заходів контролю, передбачених системою НАССР.

Визначення категорії небезпечних чинників та присвоєння кодів в рамках системи ХАССП

Таблиця 11.1.

Код	Категорія небезпечного чинника	Опис небезпечних чинників
Б1	мікробіологічний	Патогенні м/о в т.ч.Salmonella, Плісняві гриби, Картопляна паличка.(Загальне м/б забруднення із сировиною із зовнішнього середовища, а також розвиток плісневих грибів при недотриманні вологісних режимів зберігання у постачальника.)
Б2	мікробіологічний	Плісняві гриби(За недотримання температурних та вологісних умов зберігання,

		недотримання правил завантаження/розвантаження продукції (потрапляння під опади)).
Б3	мікробіологічний	Повторне бактеріальне забруднення з попереднього етапу, недотримання правил і умов зберігання, правил санітарної обробки обладнання.
Б4	мікробіологічний	Вживання патогенних бактерій Salmonella, Staphylococcus через неналежну обробку.
Б5	мікробіологічний	Споротворні бактерії, наявність та виживання. Clostridium botulinum, Bacillus
X1	хімічний	Хімічне забруднення мастилами, миючими засобами та дезенфікуючими речовинами.
X2	хімічний	Токсичні елементи, афлатоксин В1, Пестициди / гербіциди, радіонукліди.(Разом із сировиною при недотриманні умов виробництва та/або зберігання сировини)
X3	хімічний	Алергени- перехресні алергени(кориця, вівсяне борошно, кунжут, кіноа, яйця)
Ф1	фізичний	Сторонні домішки(Грубі сторонні домішки, пісок, камінці, комахи та інші тверді домішки із зовнішнього середовища, металодомішки)

Аналіз небезпечних чинників при виробництві печива наведено в додатку 1 .

План НАССР – це документ, підготовлений відповідно до принципів НАССР для забезпечення контролю за небезпечними факторами, які є визначальними для безпечності харчових продуктів на тому етапі харчового ланцюга, який розглядається. Це основний документ, який оформлює група НАССР.

Результатом проведеної роботи є оформлений план НАССР, який наведено у додатку Б.

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

12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

Опалення

Система опалення- це комплекс, який необхідний для забезпечення температурних умов у приміщенні згідно вимог санітарних норм.

На підприємстві, що проектується передбачається водяна система опалення. Опалення подається від зовнішньої теплотережі підприємства через вузол управління і приміщенні бойлерної. Система опалення виробничих та допоміжних приміщень- сталеві, регітраційні радіатори з гладкою поверхнею. Теплоносієм являється гаряча вода температурою 70-95°C.

Водяна система опалення має ряд переваг:

- Приміщення нагріваються рівномірно;
- Зручне регулювання температури води;
- Відсутність сторонніх запахів при попаданні пилу на радіатори;
- Стабільна вологість повітря;
- Пожежо-безпечна система;
- Унеможливлення утворень опіків;
- Досить значний термін служби обладнання;
- Безшумна при роботі;
- Система проста в ремонті та використанні.

Недоліком може бути замерзання системи взимку(якщо система була виключена певний час) та тривале нагрівання приміщень після довгого охолодження.

Об'єм будівлі, яка підлягає обігріву розраховуємо за формулою :

$$V=h \cdot S \tag{12.1}$$

Де h-висота будівлі, м; S-площа будівлі, м².

$$V=6 \cdot (72 \cdot 24 + 24 \cdot 12 + 39 \cdot 6) = 13500 \text{ м}^3$$

Для зручності регулювання температури в приміщеннях цеху, а також економії тепла нагрівальних приладів встановлюються терморегулятори.

Річну витрату тепла на опалення визначають за формулою:

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_3^1) \cdot T_o \cdot n_o}{1000000} \tag{12.2}$$

t_3^1 -середня температура опалювального періоду за довідником,°C;

n_o – число днів опалювального періоду; T_o – час роботи системи опалення протягом доби.

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \times 13500 \times 0,33 \times (18 - (-30)) \times 24 \times 212}{1000000} = 870,41 \text{ МВт}$$

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

Вентиляція та кондиціонування

Вентиляція- це врегульований та організований повітрообмі, наявність якого на підприємстві дозволяє забезпечити чистоту повітря та необхідні параметри мікроклімату у виробничих приміщеннях. Основне призначення вентиляції вилучити із приміщень забруднене, вологе або нагріте повітря та подати чисте і свіже.

Вентиляції класифікують за такими ознаками:

- Згідно способу переміщення повітря: природна, штучна та суміщена;
- За напрямком потоку повітря: припливна, витяжна, припливно-витяжна;
- За місцем дії: загальнообмінна, місцева, комбінована.

Природна вентиляція має найпростішу систему, для її роботи не потрібно додаткових устаткувань, але її ефективність залежить від зовнішніх чинників(тиску, температури і тд.).

У штучних системах вентиляції використовують додаткові пристрої, такі як: вентилятори, електродвигуни, які необхідні для переміщення повітря на великі відстані. Такі системи можуть подавати та видаляти повітря у необхідних кількостях незалежно від зовнішніх чинників. Але при роботі цих пристроїв використовується у великій кількості електроенергія.

Кондиціонування- це система утворення та підтримання у виробничих приміщеннях постійної чи змінної вологості, температури, швидкості руху повітря, які неохідні для нормальної працездатності людини та раціональних проходжень технологічних процесів. Кондиціонування повітря відбувається за рахунок приладів переміщення та розподілу повітря.

При проектуванні вентиляційних систем необхідно дотримуватись технічних норм:

- Кількість повітря, що поступає повинна відповідати кількості повітря, що вилучається, їх різниця повинна бути мінімальною;
- Система вентиляції не повина викликати переохолодження та перегрів працівників;
- Система вентиляцій не повинна створювати шум на робочих місцях працівників, що перевищує граничні норми;
- Система вентиляції повинна бути простою у використанні, та бути пожежо-, вибухонебезпечна.

Загальна кількість повітря, що вентилується розраховується за формулою:

$$L_n = \frac{60 \cdot V_n \cdot N}{100} \quad (12.3)$$

Де V_n - об'єм будівлі за зовнішнім обміром, m^3 ;

60-відсоток приміщень, що вентилуються;

N-середня кратність повітрообміну за годину.

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

$$L_n = \frac{60 \times 13500 \times 4}{100} = 32400 \text{ м}^3/\text{год}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію розраховують за формулою:

$$N_{\text{вен}} = \frac{L_n \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta} \quad (12.4)$$

Де H -середній опір припливних та витяжних систем (500 Па);

η - ККД вентилятору та приводу (0,7-0,8);

1,2- середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність.

$$N_{\text{вен}} = \frac{32400 \times 500 \times 1,2}{1000 \times 3600 \times 0,8} = 6,75 \text{ кВт}$$

Витрати холоду на кондиціювання повітря розраховують за формулою:

$$Q = V_k \cdot c \cdot \Delta t \cdot m \quad (12.5)$$

Де V_k -об'єм приміщення, де проводиться кондиціювання (це об'єм виробничого цеху та приміщень підготовки сировини і н/ф), м^3 ;

c - об'ємна теплоємність повітря (1.29 кЖд/ м^3) ;

Δt - різниця температур повітря перед кондиціонером та за ним, за середньої температури самого жаркого місяця більше 30 °С (16°С);

m -середня кратність повітрообміну в приміщенні за годину(7).

$$Q = 10368 \times 1,29 \times 16 \times 7 = 1497968,64 \text{ Вт}$$

Водопостачання

Водозабезпечення кондитерського відбувається з міської водопровідної мережі. Якість води, яка використовується для технологічних, питних та господарсько- побутових потреб, повинна відповідати вимогам санітарних правил і норм, а саме: СанПіН 2.1.4.1074-01 “Питна вода. Гігієнічні вимоги до якості води централізованих систем питного водопостачання. Контроль якості.”

Вода крім основних технологічних потреб використовується для миття інвентарю, обладнання, побутових потреб, а також для внутрішнього і зовнішнього пожежогасіння.

Загальні витрати води за годину розраховують за формулою :

$$Q_{\text{в.заг}}^2 = Q_{\text{ф}}^2 \times g_{\text{в}}, \quad (12.6)$$

де, $Q_{\text{ф}}^2$ - продуктивність ліній, цеху за годину, т;

$g_{\text{в}}$ - норма витрати води на виробництво 1 т продукції, м^3 .

$$Q_{\text{в.заг}}^2 = 898.78 \times 1,3 = 1168.41 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину розраховують за формулою:

$$Q_{\text{в.п}}^{\text{г}} = \frac{80 \cdot Q_{\text{в}}^{\text{г}}}{100} \quad (12.7)$$

Де 80-частка підігрітої води в загальній витраті води

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

$$Q_{\text{в.п}}^{\text{г}} = \frac{80 \times 1168,41}{100} = 934,73 \text{ м}^3$$

Витрати гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину розраховують за формулою:

$$Q_{\text{в.г}}^{\text{г}} = \frac{Q_{\text{в.п}}^{\text{г}}(t_{\text{см}} - t_{\text{х}})}{t_{\text{г}} - t_{\text{х}}} \quad (12.8)$$

де $t_{\text{см}}$ — температура підігрітої води (суміші), °С (у середньому буває від 50 до 55 °С);

$t_{\text{г}}$ — температура гарячої води, °С (приймають від 70 до 75 °С);

$t_{\text{х}}$ — температура холодної води, °С (приймають 5 °С).

Запас води в баках розраховують за формулою:

$$Q_{\text{в}}^3 = Q_{\text{в}}^{\text{г}} \cdot 8 \quad (12.9)$$

Де 8-запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_{\text{в}}^3 = 1168,41 \times 8 = 9347,28 \text{ м}^3$$

Витрати води для душу за зміну розраховують за формулою:

$$Q_{\text{в}}^{\text{д}} = \frac{N_{\text{п}} \cdot 100}{1000} \quad (12.10)$$

де $N_{\text{п}}$ — кількість робітників у зміні, осіб;

100 — норма витрати води на одного працівника за зміну, дм³.

$$Q_{\text{в}}^{\text{д}} = \frac{50 \times 100}{1000} = 5 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води розраховують за формулою:

$$V_{\text{х}} = \frac{(Q_{\text{в}}^3 - Q_{\text{в.г}}^3 - Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho} \quad (12.11)$$

де ρ — густина холодної води, т/м³ (приймають 1 т/м³).

$$V_{\text{х}} = \frac{(9347,28 - 1168,41 - 5) \times 1,1}{1} = 8991,26 \text{ м}^3$$

Об'єм бака гарячої води розраховують за формулою:

$$V_{\text{г}} = \frac{(Q_{\text{в.г}}^3 + Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho} \quad (12.12)$$

$$V_{\text{г}} = \frac{(1168,41 + 5) \times 1,1}{0,984} = 1311,74 \text{ м}^3$$

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

Каналізація

Стічні води характеризуються, як виробничі та побутові. Викиди стічних вод передбачаються у міську каналізацію без попереднього очищення. Внутрішня мережа каналізації складається з чавунних труб діаметром 100 і 50 мм. . Викиди характеризуються, як умовно чисті, які містять невелику кількість забруднень та забруднені, які містять кількість забруднень, що перевищує нормативні норми. До умовно чистих відносять відпрацьовану воду від машин та апаратів, які працюють через водяні сорочки. До забруднених- стоки від миючих машин, умивальників, душових туалетів.

Кількість стічних вод для цеху приймається 4,2 м³ на 1 т потужності.

$$4,2 \cdot 20,66 = 86,77 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Кількість відведення дощових вод визначається за інтенсивністю зливу в залежності від місцевості та площі крівлі.

Кількість дощових вод визначається за формулою:

$$K = S \times V / 10000, \quad (\text{л/с}) \quad (12.13)$$

Де S- площа забудови, м²; V- швидкість руху зливи, л/с.

$$K = 2250 \cdot 80 / 10000 = 18 \text{ л/с}$$

Умови очищення, видалення та спуску стічних вод, повинні бути узгоджені з органами державного нагляду та відповідати вимогам діючих "Правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами". Об'єм стічних вод для кондитерського підприємства приймають не більше 80% від водопостачання.

Паропостачання

Система паропостачання необхідна для роботи технологічного обладнання у якому використовується гарячий теплоносій, а також для вентиляції та кондиціонування повітря. Для забезпечення підприємства паропостачанням встановлюють парогенератори.

Витрати пари встановлюють залежно від середніх норм витрати пари на 1 т готової продукції. Для виробництва 1 т борошняних кондитерських виробів необхідно 100 кг пари.

Витрати пари за годину розраховують за формулою:

$$Q_n^g = Q_\phi^g \cdot g_n \quad (12.14)$$

Де Q_ϕ^g — продуктивність ліній, цеху за годину, т;

g_n — норма витрати пари на виробництво 1 т продукції.

$$Q_n^g = 0,920 \times 100 = 92,0 \text{ кг}$$

Витрати палива для котельні за годину розраховують за формулою:

$$Q_{п.к}^g = \frac{Q_n^g (i_n - i_b)}{Q_p^h \cdot \eta} \quad (12.15)$$

де Q_n^g — витрати пари, кг; i_n — ентальпія пари, кДж/кг (2757 кДж/кг);

i_b — ентальпія живильної води для котлів, кДж/кг (419 кДж/кг);

					Арк.
					130
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Q_p^H – нижча теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/м³ (для газу – 33500 кДж/м³, для мазуту – 39900 кДж/кг);
 η – коефіцієнт корисної дії котла (0,85).

Електропостачання

Електропостачання здійснюється від міських високовольтних ліній напруги 6-10 кВт до трансформаторних підстанцій, які мають найближче місце розташування.

Облік використання електроенергії ведеться через лічильники.

Витрати електроенергії розраховують за формулою:

$$Q_e^e = Q_\phi^e \cdot g_e \quad (12.16)$$

де Q_ϕ^e - продуктивність ліній, цеху за годину, т;

g_e - норма витрати електроенергії на виробництво 1 т продукції, кВт год .

$$Q_B^e = 0,920 \times 450 = 414,0 \text{ кВт год}$$

Холодозабезпечення

Джерелом холоду на підприємстві є холодильні установки. Холод на кондитерському підприємстві використовується для холодильних камер, де зберігається сировини, що швидко псується, для охолодження напівфабрикатів, для кондиціонування повітря. Холодоносієм представлений у вигляді водного розчину хлористого кальцію.

Площу холодильної камери розраховують за формулою:

$$F = \frac{G}{0,2}, \quad (12.17)$$

де G – маса охолоджуваних продуктів, т/добу;

0,2 – норма завантаження, т/м².

$$F = \frac{5,81}{0,2} = 29,05 \text{ м}^2$$

Витрати холоду в кондитерському цеху розраховують за формулою:

$$Q_x^r = \frac{Q_\phi^r \cdot g_x}{1,163 \cdot 10^3}, \quad (12.18)$$

де Q_ϕ^r – продуктивність виробничих ліній цеху за годину, т; g_x – норма витрати холоду на 1 т продукції

$$Q_x^r = \frac{0,920 \times 2000}{1,163 \times 10^3} = 1,58 \text{ кВт}$$

Холодопродуктивність холодильної камери розраховують за формулою:

$$Q_x^{кам} = q_x \cdot F \quad (12.19)$$

						Арк.
						131
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де q_x – витрати холоду на 1 м² площі камери, ккал/м² за добу, приймається за довідником в залежності від типу камери, температури в камері, площі камери (до 100 м² або більше 100 м²);

F– площа камери, м².

Робочу продуктивність компресора розраховують за формулою:

$$Q_{к.роб} = \frac{Q_x^{кам}}{T} \cdot K \quad (12.20)$$

де T – тривалість роботи холодильної машини (20 – 22 год.);

K- ККД (0,8-0,9).

						Арк.
						132
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження

На сьогодні актуальною проблемою на виробництві є максимальне зниження енерговитрат. Це зумовлено значним підвищенням цін на природній газ та електроенергію. Раціональне використання енергії та ресурсів, дозволяє покращити ефективність роботи підприємства та підвищити рівень його прибутковості. Завдяки цьому створюються оптимальні режими роботи підприємства без додаткових витрат і зростає його конкурентоспроможність.

При будівництві підприємства необхідно звернути увагу на рівень освітленості приміщень. Його можуть збільшити світлі тона стін та стелі. Потрібно уникати перешкод доступу природного та штучного світла, раціонально розташувавши вікна. Необхідно встановлювати високоточне обладнання обліку споживання електроенергії, використовувати регулятори освітлення, лампи з датчиками руху. Зменшити використання електроенергії можна встановленням датчиків руху, які автоматично вмикаються та вимикаються при появі людини, використовувати чисті лампи для їх більшої ефективності. Також необхідно замінювати звичайні лампи на люмінесцентні. При встановленні енергоефективних ламп знижуються витрати на експлуатацію та обслуговування, бо такі лампи працюють значно довше. Завдяки використанню таких ламп знижується рівень небезпеки на робочому місці за рахунок кращого освітлення.

Система опалення використовує в значній кількості теплову енергію. Щоб зберегти теплову енергію необхідно теплоізулювати обладнання, трубопроводи та приміщення де розташовується обладнання. Доцільно використовувати теплові насоси, які перетворюють низькотемпературну енергію з ґрунту чи повітря у високопотенційне тепло для опалення приміщень.

Економія води можлива за рахунок належного утримання трубопроводів, використання води за потреби, та контроль справності кранів та труб. Необхідно застосовувати точні датчики кількості використаних ресурсів, автоматизації систем миття обладнання, облаштування систем збору та використання дощової води.

Технічні способи з енергозбереження:

- Використання обладнання з мінімальним споживанням енергії;
- Встановлення лічильників для точності визначення спожитої енергії;
- Встановлення енергозберігаючих ламп;
- Встановлення датчиків руху;
- Вимкнення електроприладів у разі їхнього не використання;

						Арк.
						133
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При проектуванні підприємства передбачаються такі заходи ресурсо- та енергозбереження:

- Зберігання борошна, цукру та крохмалю безтарним способом у тканинних силосах торгової марки “TREVIRA”. При цьому способі зберігання зменшуються втрати борошна, цукру та крохмалю, оскільки виключається розсипання борошна при перекиданні мішків та втрати сировини у мішку. Силоси запобігають потраплянню органічного пилу в середовище, мають високу міцність та хорошу вентиляцію, завдяки чому не відбувається псування сировини;
- Встановлення пружинно-транспортної системи типу “ Spiromatic”, яка забезпечує транспортування сировини від виробничих силосів до тістомісильних машин. Ця система забезпечує мінімальне енергоспоживання, є малогабаритною, створює мало шуму, та проста в монтажі та обслуговуванні;
- Повне використання природного освітлення, за рахунок тримання в чистоті світлових отворів;
- Автоматизація включення та виключення освітлення;
- Організація обліку витрат на виробництві, за рахунок встановлення точних лічильників та розробка техніко-обґрунтованих норм електроспоживання з подальшим впровадженням на виробництві;
- Своєчасне чищення контактних з’єднань на щитах розподільних пристроїв та силових агрегатах, для усунення окислення проводів та отримання стабільної кількості ресурсів;
- Зменшення використання ресурсів у неробочі дні підприємства;
- Очищення всмоктуючих пристроїв трубопроводів
- Відключення вентиляційних установок під час обідніх перерв;
- Поліпшення роботи насосів ;
- Своєчасне очищення від забруднень ламп та світильників;
- Застосування трансформаторів та двигунів досконалої конструкції, що дають менші втрати;
- Для випікання готових виробів використання тунельних печей, які мають теплоізоляцію навколо камер і забезпечують зменшення тепловтрат і енерговитрат на 5-10%;
- Використання потоково-механізованих ліній від компанії “UTF Group” для виробництва печива. Використання цих ліній дозволить зменшити витрати електроенергії порівняно з встановленням обладнання окремими компонентами на 10-15%;

						Арк.
						134
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. Будівельна частина

14.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Будівництво кондитерського підприємства запроектовано у місті Мелітополь Запорізької області. Проект генерального плану розроблено так, щоб забезпечити зручні зв'язки між потоками сировини та транспорту.

На генеральному плані запроектовані проїзди для вантажного транспорту та пішохідні зони, які не пересікаються між собою. Пішохідні та транспортні доріжки асвальтовні. Територія підприємства озеленена насадженнями кущів, ялинок, квіток та трав'яних насаджень. Облаштування та прибирання території підприємства проводиться робітниками заводу. Склади та експедиція облаштовані рампами для зручного під'їзду транспорту.

На території підприємства при в'їзді передбачається контрольний-впускний пункт. В'їзд та виїзд передбачається через ворота, які розташовані біля контрольної-пропускної пункту.

Вся територія цеху огорожена парканом 2,5 метри.

14.2. Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій

Основний корпус запроектований одноповерховий. Розміри на плані становлять 36000*72000. Основою креслення є сітка колон, яка утворена поздовжніми та поперечними осями. Висота поверхів становить 6 метрів. Фундамент споруди кам'яний, стіни цегляні із червоної цегли товщиною 510 мм, перекриття монолітні залізобетонні плити, перегородки- цегляні-армовані товщиною 200-300 мм. Міцність фундаменту та бетону забезпечується за рахунок ущільнення ґрунту: щебенем, бетоном, цементною стяжкою та керамічною плиткою. Це дозволить використовувати на виробництві великогабаритне обладнання. Колони пиймаємо розміром 50*50 м, крок колон 6 м.

Покрівля містить 3 шари рубероїду, цементну стяжку, утеплювач пінобетон 10 см, пароізоляцію 1 шар рубероїду. Під обладнання передбачаються металеві площадки.

На території підприємства розташовані такі будівлі: виробничий цех, адміністративний корпус та пункт пропуску КПП.

Виробничий корпус передбачає наявність трьох основних відділень: склад сировини, основне виробництво, склад готової продукції. У виробничому корпусі передбачається встановлення трьох механізованих ліній з виробництва: здобно-вівсяного печива, зтяжного печива та цукрового печива. Також у виробничому корпусі запроектовані підсобно- виробничі приміщення.

Компонування відділень та приміщень здійснюється з урахуванням зручності з'єднань зв'язків між різними процесами виробництва. Біля приміщення зберігання сировини розташоване приміщення її підготовки, для зручності розтартування та напвляння на виробництво.

При розміщенні обладнання було враховано правила та норми розташування між обладнанням та стінами.

						Арк.
						135
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для зберігання швидкопсувної сировини передбачається проектування холодильної камери. При розташуванні обладнання відстань між ним не менше 1 м та відстань від стіни не менше 0,8 м. Для приймання та відвантаження сировини проектуються рампи.

Вбиральні розміщуються поруч з роздягалками. Підлога в роздягалках передбачена з керамічної плитки.

З внутрішньої сторони стіни поштукатурені та покращені емульсійною фарбою світлого відтінку. У вбиральнях стіни вкриті плиткою.

На території підприємства запроектовано 2 запасних виїзди для транспорту та 3 загальні в'їзди на територію підприємства.

						Арк.
						136
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15. Системи екологічного управління

Охорона довкілля та раціональне використання ресурсів природного середовища є актуальним на даний час для кожного підприємства. Тому потрібно приділяти велику увагу захисту довкілля від шкідливих викидів підприємства.

На кондитерському підприємстві, що проектується передбачається використання основного технологічного обладнання, яке працює на електроенергії, що значно зменшить його шкідливий вплив на атмосферу. До шкідливих викидів даного підприємства можна віднести: викиди пилу від сипкої сировини (борошна, цукру, крохмалю), викиди димових газів котельні, оксиди нітрогену та карбону, що виділяються від печей під час випікання.

Щоб попередити викиди органічного пилу в середовище використовують уловлювачі, такі як: циклони, пиლოსадні камери, тканинні фільтри, електрофільтри.

Підприємство для своїх потреб у значній кількості використовує воду для: технологічних процесів на виробництві, миття обладнання, для санітарно-гігієнічних потреб, для отримання пари. Кількість стічних вод на підприємстві становить 3 м³/1 т виробів. Передбачається використання очисних споруд. Завдяки механічному очищенню стічних вод відбувається очищення та підготовка води до наступного етапу. Стічні води можуть містити залишки напівфабрикатів, які є не дуже небезпечними для навколишнього середовища, а також можуть містити різні мікроорганізми, які потрібно знезаражувати хлором. Для попередження розвитку мікроорганізмів рекомендовано дезенфікувати приміщення.

Необхідно використовувати способи зменшення викидів шкідливих речовин:

- Зменшення кількості відходів на тому етапі, де вони можуть утворюватись (використовувати безтарні способи зберігання основної сировини);
- Повторне використання відходів з певних етапів виробництва, для наступних етапів. Також направляти відходи підприємства для інших підприємств, які можуть повторно їх використати;

Впровадження системи екологічного управління можна вважати доцільною та економічною завдяки наступним факторам:

- Економія виробничих витрат і ресурсів: Можна раціонально споживати сировину, ресурси скорочуючи в свою чергу виробничі витрати. Також економію можна досягти створюючи продукцію, що підлягає повторній переробці. Скорочення викидів шкідливих речовин, зменшує штрафи та контрольні санкції від держави;
- Покращення якості продукції: Зараз відбувається аналіз відповідності продукції екологічним стандартам;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		137

- Покращення відносин з органами державної влади: Декларування екологічної політики підприємства та впровадження екологічного управління призводить до послаблення адміністративного тиску на підприємство;
- Розширення ринків збуту та приваблення нових споживачів: для виходу на новий рівень торгівлі необхідно дотримуватись міжнародних екологічних стандартів та критеріїв якості;
- Вихід на новий рівень технологічного розвитку та інновацій: пошук оптимальних рішень у виробництві, призводить до появи інновацій, а також до якісно нових продуктів.

Перспектива зменшення витрат при виробництві продукції повинна закладатись ще на стадії його проектування:

- Повторне придумування дизайну продукту та його функцій. Використання продуктів ефективніше;
- Змінювати шкідливі речовини, як входять до складу продукції, на безпечніші, альтернативніші;
- Зменшення споживання ресурсів впродовж життєвого циклу продукту;
- Забезпечення ремонтпридатності продукту, шляхом використання модулів, які можуть бути змінені;
- Повторне використання: необхідно проетквати продукт, який можна легко розібрати,щоб частини мржна було використовувати багато разів;
- Необхідно вибирати матеріал упаковки,який можна повторно переробляти.

						Арк.
						138
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16. Безпека життєдіяльності

Безпека життєдіяльності(БЖД) – це діяльність, яка спрямована на формування безпеки та попередження небезпеки шляхом вивчення загальних закономірностей виникнення небезпек, їх властивостей та наслідків впливу на організм людини.

Основним документом з охорони праці є Закон України “Про охорну праці”, який був прийнятий постановою Верховної Ради України 14 жовтня 1992 року.

Служба охорони праці на підприємстві створюється з кількістю працюючих понад 50 осіб .

Основними завданнями служби охорони праці є:

- Контроль виконання працівниками вимог щодо охорони праці;
- Організація профілактичних робіт щодо попередження виробничого травматизму, професійних захворювань, різних захворювань обумовлених виробничими чинниками , а також створення умов для покращення праці;
- Проведення лекцій та тренінгів з питань охорони праці;
- Вивчення та поширення інформації про безпеку праці.

На підприємстві можуть спостерігатися такі види небезпек:

Вид небезпеки	Ознаки
Бактеріологічна	Наявність небезпечних мікроорганізмів(бактерії, віруси, гриби)
Біологічна	Наявність небезпечних макроорганізмів(рослини, тварини, що можуть бути переносниками), а також накопичувачі біологічних відходів, очисні споруди господарсько-побутових каналізацій.
Вибухо-пожежна	Наявність газоподібних, рідких та твердих речовин, матеріалів або сумішей, а також окислювачів, які можуть вибухати або горіти за певних умов
Пожежна	Наявність газоподібних, рідких та твердих речовин, матеріалів або сумішей, які можуть підтримувати горіння
Гідродинамічна	Наявність гідротехнічних споруд для накопичення та зберігання значних об’ємів води та рідких речовин
Радіаційна	Наявність радіоактивних речовин та матеріалів, джерел іонізуючого випромінювання
Фізична	Наявність джерел електромагнітних іонізуючих , світлових, акустичних чи інших діапазонів потужності. Динамічна небезпека пов’язана з наявністю джерел високих швидкостей та вібрацій
Хімічна	Наявність токсичних , шкідливих речовин

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		139

Для попередження виникнення небезпек на підприємстві необхідно проводити інструктажі з техніки безпеки:

- Вступний інструктаж працівника- проводиться спеціалістом з охорони праці, згідно з затвердженими роботодавцем інструкціями. Перед тим як працівник буде допущений до роботи він проходить ознайомлення з організацією праці, правилами внутрішнього розпорядку на підприємстві, заходами, що виконуються для забезпечення гігієни і безпеки праці та з правами працівників на виробництві.
- Первинний інструктаж працівника на його робочому місці-проводить призначена особа. Під час цього інструктажу працівник знайомиться з інструкціями щодо безпеки на робочому місці під час виконання роботи та використання обладнання , з факторами небезпеки у виробничому середовищі та використання засобів індивідуального захисту. Також проводиться ознайомлення з пожежною безпекою з місцем розташування евакуаційних виходів.
- Повторний інструктаж – проводиться перед початком роботи або при переведенні працівника на нову ділянку праці. Проподить досвідчений працівник,тривалість провдення визначається роботодавцем в залежності від специфіки, ступеня складності праці. Працівник самостійно допускається до роботи, якщо інструктор переконаний,що працівником було добре освоєно вимоги в галузі охорони праці.
- Позаплановий інструктаж- проводиться призначеною особою для всіх працівників через кожні 6 місяців роботи на безпечних ділянках та через 3 місяці-на небезпечних ділянках.
- Цільовий інструктаж- проводиться у разі не виконання або порушення виконання інструкцій по техніці безпеки.

Результати проведення інструктажів фіксуються в журналах проведення інструктажів з обов'язковими підписами осіб,які проводили інструктаж та інструктованими особами.

Причинами аварійних ситуацій на підприємстві можуть бути:

- Поломки обладнання;
- Порушення правил техніки безпеки;
- Помилки працівників під час ремонту та обслуговування обладнання;
- Порушення технологічного процесу;
- Відключення води, пари, природного газу.

						Арк.
						14.0
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Аварії в системі електропостачання

Основними причинами виникнення таких аварій є вихід з ладу основного чи допоміжного устаткування(вимикачі, генератори, двигуни, трансформатори), пошкодження комунікацій на неправильне спрацювання авоматики, несправність та невідповідні покази вимірювальних приладів, припинення подачі електроенергії та ін.

З метою мінімізації ризиків для харчової безпечності через неналежне електропостачання, електроенергія на підприємство подається з двох незалежних джерел.

При відключенні електроенергії через несправність на підприємстві черговий електрик ставить до відомого головного електрика, визначає несправність та ліквідує її.

У виробничих цехах передбачено встановлення акумуляторних-безперебійників, завдяки яким мінімізуються виробничі втрати, ризики для харчової та пожежної безпеки внаслідок відключення електроенергії.

Тиск залишкової пари, який зберігається в обладнанні виробничих цехів при відключенні електропостачання, дозволяє певний час проводити роботу обладнання таким чином, щоб працівники могли зняти продукцію та напівфабрикат з обладнання. Така продукція вручну збирається з обладнання у відповідні ємкості та використовується у подальших технологічних процесах, як напівфабрикат або зворотні відходи. Продукцію, яка через відключення обладнання втратила свої технологічні характеристики і не може бути використана у виробництві(наприклад підгоріле печиво,насіння), знімають у ємкості для санітарних відходів. Після усунення аварійної ситуації та її наслідків проводиться підготовка обладнання до виробництва наступної продукції.

Для підпримання систем електропостачання в безаварійному стані проводиться постійний нагляд за і контроль за роботою обладнання, сувородотримуються режимів роботи та технічних параметрів під час експлуатації електрообладнання.

Аварії у системі газопостачання

Причинами таких аварій можуть бути раптове порушення нормальної роботи газопроводів, газового обладнання, вибух газоповітряної суміші.

Негайне вимкнення системи подачі газу проводиться при небезпеці виникнення АС на газових мережах раптового повного припинення подачі газу, несправності газопускового агрегату. Для попередження аварій у системі газопостачання інженерами з ремонту виробничих цехів, де використовується газове обладнання, виконується планово- попереджувальні роботи газового обладнання згідно графіка.

Аварії у системі водопостачання та каналізації

В системі водопостачання можливими є аварії на водопроводах і в арматурі водопровідної мережі. Ці аварії пов'язані переважно із

						Арк.
						141
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пошкодженням розтрубних з'єднань і зварених стивок, переломами труб, появою свищів, тріщин, пребоями в подачі води.

Прориви в системі водопостачання та каналізації можуть призвести до підтоплення приміщень, підвалів, складів, виробничих цехів, пошкодження обладнання, сировини, допоміжних матеріалів, напівфабрикатів, готової продукції. Для мінімізації ризиків від пошкодження в системі водопостачання та каналізації недопускається прокладання внутрішніх каналізаційних мереж під стелю, у стінах та у підлозі кімнат для приймання їжі, робочих кімнат, електрощитових та трансформаторних, припливних вентиляційних камер та виробничих приміщеннях, які вимагають особливого санітарного режиму.

Дії персоналу при аварійних ситуаціях

Порядок дій керівництва та персоналу визначається інструкцією щодо дій персоналу підприємства в разі виникнення аварійної ситуації, нещасного випадку або хвороби працівника, що потребує термінового виклику швидкої допомоги. Інструкція розроблена СОП за погодженням з технічним директором та начальником юридичного відділу.

Вимоги пожежної безпеки та дії працівників у разі виникнення пожежі прописані в загальнооб'єктовій інструкції з пожежної безпеки. Окрім цього, для кожного підрозділу розроблено інструкцію з охорони праці, де визначено дії працівників підрозділу в аварійних ситуаціях.

Ці інструкції, затверджено керівником підприємства, є обов'язковими для виконання всіма працівниками і доводяться фахівцями СОП під підпис керівникам підрозділів.

Розміщення та експлуатація технологічного обладнання

Для перешкодження травматизму на виробництві та забезпечення безперешкодного обслуговування машин передбачається їх доступне розташування.

Основні проходи до машин повинні мати ширину не менше 1 м, для періодичної перевірки – не менше 0,8 м.

Деталі машин, що рухаються повинні бути огорожені на висоту 2 м від підлоги. На видних місцях повинні розташовуватись плакати по обслуговуванню обладнання та з техніки безпеки, що затверджені директором підприємства.

Висота виробничих поверхів 4,8 м для забезпечення безперешкодного встановлення різного обладнання.

Проектом передбачається 2 евакуаційні виходи. Відстань від найбільш віддаленого місця роботи не повинна перевищувати 75 м.

Побутові приміщення

На підприємстві передбачено 20% чоловіків та 80% жінок. Режим роботи підприємства двохзмінний.

Для зберігання особистого одягу передбачені окремі роздягальні для чоловіків та жінок відповідно. Кількість вішалок у роздягальнях дорівнює кількості працівників в найчисленніших змінах-70.

						Арк.
						14.2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Також роздягальні обладнані душовими з гарячою та холодною водою, а також полицями для особистих речей.

Вбиральні чоловічі та жіночі розташовані на кожному поверсі. Поряд є рукомийники, які обладнані гарячою та холодною водою, а також полицями для мила.

Шкідливі речовини та засоби боротьби з ними

Основними викидами є борошно та цукор, їх переміщення у цехах , обладнанні, супроводжується значними викидами пилу. Підвищення концентрації пилу може призвести до професійних захворювань, підвищення концентрації в межах 10-15мг/м³ може призвести до вибухів.

Рекомендується проводити видалення пилу місцево за допомогою відсмоктувачів повітря т аспіраційних систем.

Вентиляція

В кондитерському цеху вбудована загально-обмінна та місцева вентиляція. При загальнообмінній вентиляції відбувається заміна всього забрудненого повітря у приміщенні на свіже. Це дозволяє зменшит кількість шкідливих речовин у ньому та знизити температуру у приміщенні до необхідних показників.

Місцева витяжна вентиляція використовується безпосередньо на місцях утворення шкідливих речовин , біля печей, тістомісильних машин.

Освітлення виробничих приміщень

Люмінісцентні лампи рекомендують використовувати в пічному відділенні, а для побутових периміщень- лампи типу МБ. На території підприємства пішохідні доріжки освітлюються світильниками типу СПД-200. Мережа загального користування знаходиться під напругою 220 В.

Також рекомендується встановлення аварійного освітлення, яке необхідно для аварійних вимкнень робочого освітлення. Аварійне відключення може відбуватися у разі несправності обладнання, при вибухах, пожежі та при тривалому порушенні технологічного процесу. Кількість ламп при аварійному режимі 2 шт в середині будівлі та 1 шт на території підприємства.

Засоби боротьби з шумом та вібрацією

Електродвигуни, компресори, вентилятори, просіювачі є першочерговим джерелом шуму на підприємстві. Також шум створюють тістомісильні машини, дробарки для пудри , протирачні машини, транспортери.

Засоби для зменшення шуму та вібрації:

- Зменшення шуму в джерелі його виникнення;
- Впровадження на виробництво нової техніки у вигляді безшумних машин;
- Використання засобів віброгасіння(віброізолятори, килими);
- Використання шумовловлюючих пристроїв та поглинаючих фільтрів;

						Арк.
						14.3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Раціоналізація праці та відпочинку.

Для запобігання шкідливої дії шуму та вібрації на працівників передбачається використання навушників, додаткова ізоляція обладнання та використання заглушок для вентиляції.

Пожежна безпека

На підприємстві передбачено 2 евакуаційні виходи. На території забезпечено проїзд для машин з двох сторін.

Протипожежна підготовка працівників починається з ввідного протипожежного водопроводу.

На підприємстві всі приміщення забезпечені засобами пожежогасіння. Вони розташовані на видному місці та є легкодоступними. Вогнегасники розташовані на видних місцях на висоті 1,5 м від підлоги.

						Арк.
						144
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

17. Економічна частина

Соціально-економічна ефективність виготовлення вівсяного печива “Насолода”

Метою магістерської роботи було: удосконалення технології вівсяного печива за рахунок збільшення у рецептурі частки вівсяного борошна та зменшення калорійності за рахунок часткової заміни цукру білого кристалічного інноваційним низькокалорійним харчовим волокном полідекстрозою, та частковим зменшенням жиру в рецептурі. Для розширення асортименту та покращення структури готових виробів запропоновано вносити в рецептуру гідратоване насіння кіноа, як високобілкову добавку та структуроутворювач гуміарабік.

При розрахунку собівартості необхідно враховувати витрати підприємства пов'язані з виробництвом продукції, виконанням робіт та наданням послуг. Дані обліку витрат використовуються для оцінки та аналізу виконання планових показників, вивчення результатів діяльності цехів та підприємства.

Собівартість продукції- грошовий вираз витрат підприємства на виробництво та реалізацію продукції, включає витрати матеріалізованої та живої праці. Собівартість є важливим кількісним показником, що характеризує діяльність підприємства.

Відображаючи рівень витрат на виробництво, собівартість комплексно характеризує ступінь використання усіх ресурсів підприємства, а значить, і рівень техніки, технології та організації виробництва. Чим краще працює підприємство, інтенсивніше використовує виробничі ресурси, успішніше удосконалює техніку, технологію та організацію виробництва, тим нижча собівартість продукції. Тому собівартість є одним із важливих показників ефективності виробництва. Через собівартість повинні відшкодовуватись витрати підприємства, що забезпечують просте відтворення усіх факторів виробництва, предметів, засобів праці, робочої сили і природних ресурсів.

Для визначення собівартості необхідно здійснити аналіз ,який дозволить здійснити оптимальне застосування виробничих ресурсів, знизити витрати на виробництво, реалізацію та збільшити прибуток. Для виробництва вівсяного печива “Насолода” передбачаються усі умови для виготовлення, крім цього на це печиво здійснюється великий попит.

Стаття 1. Розрахунок витрат на сировину і матеріали

До статті “Сировина та матеріали” входить вартість: сировини, основних матеріалів, що входять до складу продукції, яка виробляється, формуючи її основу; допоміжних матеріалів, які застосовуються при виробництві продукції у виробничому процесі та пакування продукції(якщо пакування відповідно до встановленого технологічного процесу проводиться при виробництві продукції до передавання її на склад готової продукції).

Розрахунок вартості сировини на виробництво 1000 кг печива “Насолода” наведено в таблиці 17.1.

						Арк.
						145
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Розрахунок вартості сировини на виробництво 1000 кг печива
“Насолода”**

Таблиця 17.1.

Вид сировини	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн	Сума, грн.
Борошно пшеничне вищого сорту	кг	258,46	20,00	5169,20
Борошно вівсяне	кг	251,07	12,00	3012,84
Цукор білий кристалічний	кг	188,30	20,00	3766,00
Маргарин	кг	147,69	31,00	4578,39
Повидло	кг	99,69	25,00	2492,25
Кориця	кг	0,89	170,00	151,30
Кіноа	кг	55,38	117,00	6479,46
Сіль	кг	3,77	10,00	37,7
Сода	кг	4,43	12,00	53,16
Гуміараб'ік	кг	14,77	200,00	2954,00
Полідекстроза	кг	110,77	92,00	10190,84
Разом витрат на сировину				38885,14
Пакувальні матеріали				
Етикетка	кг	0,77	180,0	138,60
Полімерний матеріал для пакування	кг	229,50	29,00	6655,50
Стрічка клейова	кг	7,65	38,00	290,70
Короб	кг	229,50	2,00	459,00
Разом пакувальні матеріали				7543,80
Транспортно-заготівельні витрати				2321,45
Витрати по статті				48750,39

Транспортно-заготівельні витрати на 1 т:
 $(38885,14 + 7543,80) * 0,05 = 2321,45$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14.6

Стаття 2. Розрахунок витрат на водопостачання та електроенергію на технологічні потреби

До цієї статті відносять витрати на ресурси, що використовуються в процесі виробництва продукції.

Розрахунок витрат палива та електроенергії наведено в таблиці 17.2.

Розрахунок витрат палива та електроенергії

Таблиця 17.2.

№ п/п	Вид палива	Норми витрат на 1 т продукції	Ціна за одиницю, грн	Вартість на 1 т продукції, грн
1	Електроенергія	380,0	1,68	638,40
2	Водозабезпечення	106,0	14,31	1516,86
	Всього			2155,26

Стаття 3. Основна заробітна плата

До статті калькуляції “Основна заробітна плата” належать витрати на здійснення виплат основної заробітної плати працівникам. Основна заробітна плата обчислюється згідно прийнятої підприємством системою оплати праці, у вигляді тарифних ставок і відрядних розцінок для працівників, які приймають участь у виготовленні продукції. Заробітна плата працівників, які виготовляють відповідну продукцію, належить до собівартості цих видів продукції. Частина основної заробітної плати для працівників, що належить до собівартості окремих видів продукції є ускладнена, тому що входить до калькуляції на основі розрахунку коштористої ставки.

Погодинна форма оплати праці використовується під час виробництва продукції на поточних лініях, на ділянках при здійсненні робіт з встановленим режимом виготовлення. Фонд основної заробітної плати встановлюється згідно прийнятих на підприємстві годинних тарифних ставок, розподілення працівників на лініях відбувається відповідно до технологічного процесу, при розрахунку кількості змін роботи технологічного обладнання і тривалості зміни. Тривалість даних змін визначається технологічним процесом і встановлюється на рівні 12.00.

Періодичність заміни роботи технологічного обладнання визначається за рахунок технології виготовлення і обсягів виробництва продукції. Присутня кількість працівників у зміну розраховується як добуток змінної кількості та кількості змін на добу.

Розрахунок трудових витрат на виробництво 1 т продукції наведено в таблиці 17.3.

						Арк.
						14.7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок трудових витрат на виробництво 1 т продукції

Таблиця 17.3.

Професія	Кількість робітників на зміну	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн	Тривалість зміни, год	Тарифний фонд заробітної плати за зміну, грн
Оператор підготовки сировини	1	3	33,00	12	396,00
Оператор дозування компонентів	2	4	33,00	12	792,00
Оператор приготування напівфабрикату	1	4	35,00	12	420,00
Оператор формувального агрегату	1	4	33,00	12	396,00
Оператор лінії	1	5	45,00	12	540,00
Працівник лінії	2	3	33,00	12	792,00
Майстер лінії	1	5	40,00	12	480,00
Укладальник-пакувальник	2	3	30,00	12	720,00
Всього					4536,00

Витрати по заробітній платі (ЗП) на 1 т продукції складають:

$$S_3 = \frac{S_2}{N} \quad (17.1)$$

Де, N-норма виробітку продукції за зміну, т; τ зміни;

S₂- витрати по ЗП за зміну, грн.

$$S_3 = \frac{4536}{1,53} = 2964,71$$

Стаття 4. Розрахунок додаткової заробітної плати

До додаткової заробітної плати відносять виплати виробничим працівникам підприємства, які нараховуються за здійснення праці понад встановлену норму, за трудові успіхи та винахідливість, а також за особливі умови праці.

Додаткова заробітна плата складається з доплати, надбавки, гарантійних та компенсаційних виплат, які передбачені законодавством, премії, що пов'язані із виконанням виробничих завдань, оплата відпусток та решти невідпрацьованого часу. Розмір доплат становить 95%.

						Арк.
						14.8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\begin{aligned} \text{ДЗП} &= 2964,71 * 0,95 = 2816,47 \text{ грн} \\ \Sigma\text{ЗП} &= 2964,71 + 2816,47 = 5781,18 \text{ грн} \end{aligned}$$

Стаття 5. Нарахування на заробітну плату

Відповідно до законодавства єдиний соціальний внесок (єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування) складає 22% від фонду оплати праці.

$$\text{НЗП} = 5781,18 * 0,22 = 1271,86$$

Стаття 6. Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування

Витрати на утримання та експлуатацію обладнання відносять відповідно до тієї продукції яка виробляється на даному обладнанні. Розподіл витрат на утримання та експлуатацію устаткування за видами продукції здійснюється за допомогою бази розподілу (годин праці, заробітної плати, обсягу діяльності, ваги продукції в структурі виробництва) , що розроблена підприємством.

Для здійснення розрахунку витрат на утримання та експлуатацію обладнання їх розмір приймаємо на рівні 70% від суми основної заробітної плати працівників.

$$\text{УЕО} = 2964,71 * 0,7 = 2075,30$$

Стаття 7. Розрахунок загальновиробничих витрат

До собівартості продукції відносять загальновиробничі витрати кожного цеху, яка безпосередньо виготовляється тільки даним цехом. У разі відсутності заводських даних, загальновиробничі витрати приймаються у розмірі 70% від основної заробітної плати працівників.

$$\text{ЗВ} = 2964,71 * 0,7 = 2075,30$$

Стаття 8. Розрахунок адміністративних витрат

До адміністративних витрат належат загальні комерційні витрати на обслуговування та управління підприємством, а саме: витрати на управління підприємством (винагороди та витрати на матеріально-технічне забезпечення керуючого персоналу, придбання літератури, оплата відряджень, участь у семінарах), витрати на утримання та обслуговування основних засобів та інших матеріальних фондів(вартість палива, оплата праці працівників служби, витрати на пожежу та охорону), витрати на утримання виробничого процесу, витрати на професійну підготовку та перепідготовку робітників. Розмір адміністративних витрат приймаємо в розмірі 10% від виробничої собівартості.

$$\text{АВ} = 62109,29 * 0,1 = 6210,93$$

						Арк.
						14.9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стаття 9. Розрахунок витрат на збут

Витрати, які належать до даної статті калькуляції, відносять на певний вид продукції. При неможливості їх розрахунку, вони можуть належати до кожного виду продукції у розмірі 9% від виробничої собівартості.

$$ВЗ=62109,29*0,09=5589,84$$

Планову калькуляцію 1 т печива “Насолода” на 2022 рік наведено в таблиці 17.4

Планова калькуляція 1 т печива “Насолода” на 2022 рік

Таблиця 17.4

№ п/п	Статті калькуляції	Витрати на 1 т, грн
1	Сировина та пакувальні матеріали	48750,39
2	Електроенергія та водозабезпечення	2155,26
3	Основна заробітна плата	2964,71
4	Додаткова заробітна плата	2816,47
5	Нарахування на заробітну плату	1271,86
6	Утримання та експлуатація обладнання	2075,30
7	Загальновиробничі витрати	2075,30
8	Виробнича собівартість	62109,29
9	Адміністративні витрати	6210,93
10	Витрати на збут	5589,84
	Повні витрати	73910,06

Відпускна ціна продукції підприємства складається з: виробничої собівартості, визначених адміністративних витрат, витрат на збут, норму прибутку.

$$Ц=BC+Ba+Bz+П \quad (17.2)$$

Де Ц-ціна;

BC- виробнича собівартість продукції;

Ba-адміністративні витрати;

Bz-Витрати на збут;

П- сума прибутку.

$$Ц=62109,29+6210,93+5589,84+3695,50=77605,56 \text{ грн}$$

Суму прибутку розраховують за формулою:

$$П = \frac{P(BC + Ba + Bz)}{100} \quad (17.3)$$

Де, P-рівень рентабельності, що планується підприємством (або встановлюється законодавчо). Приймаємо 10%.

$$П = \frac{5 \times 73910,06}{100} = 3695,50$$

Витрати на 1 грн продукції, грн:

$$В_{1 \text{ грн}} = \frac{\text{повні витрати}}{Ц} \quad (17.4)$$

					Арк.
					150
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$B_1 \text{ грн} = \frac{3695,50}{77605,56} = 0,048 \text{ грн}$$

Також враховується ПДВ. Ставка податку складає 20%.

$$\text{ПДВ} = \text{Ц} * 0,2$$

$$\text{ПДВ} = 77605,56 * 0,2 = 15521,11 \text{ грн}$$

Відпускна ціна підприємства становить:

$$\text{ВЦ} = \text{Ц} + \text{ПДВ}$$

$$\text{ВЦ} = 77605,56 + 15521,11 = 93126,67 \text{ грн}$$

Відпускна ціна за 1 кг становить- 93,13 грн.

При торгівельній націнці 15%.

$$\text{ТЦ} = 93,13 * 1,15 = 107,10 \text{ грн}$$

Розрахунок відпускної ціни наведено в таблиці 17.5.

Розрахунок відпускної ціни, грн за 1 тону

Таблиця 17.5

№ п/п	Показники	Печиво "Насолода"
1	Виробнича собівартість	62109,29
2	Адміністративні витрати	6210,93
3	Витрати на збут	5589,84
4	Повні витрати	73910,06
5	Рентабельність, %	5
6	Прибуток	3695,50
7	Відпускна ціна підприємства(ціна без ПДВ)	77605,56
8	ПДВ(при ставці податку 20%)	15521,11
9	Відпускна ціна	93126,67
10	Відпускна ціна за 1 кг, грн	93,13
11	Торгівельна націнка, %	15
12	Роздрібна ціна 1 кг виробу	107,10

Висновок: При виконанні даної роботи були здійснені розрахунки витрат, прибутку, витрати на одну гривню та ціни печива "Насолода".

Під час аналізу українського ринку вівсяного печива було встановлено, що середня ціна на даний виріб складає 70-110 грн/кг. Відповідно до наших розрахунків роздрібна ціна на даний виріб складає 107 грн, що дозволяє припустити їх високу конкурентоспроможність на ринку збуту за рахунок присутніх більш високих фізіологічних впливів на організм людини за відповідно низьких цін.

						Арк.
						151
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури

1. Боршно пшеничне. Технічні умови.: ГСТУ 44.004-99. - [Чинний від 1999-02-01 – К.: Держспоживстандарт України, 1999 . – 13с.;
2. Мука для продуктів дитячого харчування. Технические условия. ГОСТ 27168-86.
3. Олейникова А.Я., Магомедов Г.О. Проектирование кондитерских предприятий: Учебник. – 2-е изд., расшир. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2004, 416с.: ил.
4. ВНТП 21-92 Нормы технологического проектирования предприятий кондитерской промышленности. – М.: Главпищепромпроект, 1992. – 188 с.;
5. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. / Гетун Г.В. – К.: Кондор, 2008. – 208 с.;
6. ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення»;
7. Драгилев, А.И. Производство мучных кондитерских изделий / А.И. Драгилев, Я. М. Сазанаев – М.: Дели принт, 2000 – 546 с.;
8. Драгилев А.И. Технологическое оборудование кондитерского производства: учеб. Пособие / А.И. Драгилев, Ф.М. Хамидулин – СПб.: Троцкий мост, 2011. – 360 с.;
9. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку»;
10. ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації»;
11. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень»;
12. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 «Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації»;
13. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 «Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень».
14. Есенції ароматичні харчові. Технічні умови.: ОСТ 18-103-84. - [Чинний від 1985-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 1984. – 7 с.;
15. Кафка Б.В. Технохимический контроль кондитерского производства / Кафка Б.В., Лурье И.С. – М.: Пищевая пром-сть, 1967. – 282 с.;
16. Лурье И.С. Технология кондитерского производства. – М.: Агропромиздат, 1992. – 399 с.: ил.;
17. Лурье И.С. Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве: Справочник / Лурье И.С., Скокан Л.Е., Цитович А.П. – М.: Колосс, 2003- 416 с.;
18. Магомедов, Г.О. Технология мучных кондитерских изделий / Г.О. Магомедов, А.Я. Олейникова, Т.А. Шевякова. – М.: ДеЛиПринт, 2009. – 296 с.;
19. Маргарин. Загальні технічні умови: ДСТУ 4465:2005. - [Чинний від 2007-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 24 с.;
20. Цукор білий. Загальні технічні умови .ДСТУ 4623:2006. - [Чинний від 2007-07-01]. – К.: Держстандарт України, 2006 – 22с.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		152

21. Яйця курячі харчові. Технічні умови . ДСТУ 5028:2008. - [Чинний від 2010-06-01]. – К.: Держстандарт України, 2008. – 22с.
22. Молоко та сухі вершки. Загальні технічні умови. ДСТУ 4273:2003 - [Чинний від 2016-01-01]. – К.: Держстандарт України, 2015. – 15с.
23. Сіль кухонна кам'яна. Технічні умови. ДСТУ 3583:2015. - [Чинний від 2017-07-01]. – К.: Держстандарт України, 2015. – 15с.
24. Натрій двовуглекислий. Технічні умови ДСТУ 2156-76. - [Чинний від 1997-01-01]. – К.: Держстандарт України, 1997. – 15с.
25. Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови ДСТУ 2661:2010 - [Чинний від 2010-10-11]. – К.: Держстандарт України, 2010. – 15с.
26. Солі вуглеамонійні. Технічні умови.: ГОСТ 9325-79 - [Чинний від 1981-01-01]. – К.: Держстандарт України, 1979. – 7с.
27. Печиво. Загальні технічні умови. ДСТУ 3781:2014- [Чинний від 2015-07-01]. – К.: Держстандарт України, 2014. – 23с.
28. Махинько В.М. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / В.М. Махинько, О.О. Кохан. – К.: НУХТ, 2017. – 113 с.;
29. Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи для здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньої програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання (кондитерське виробництво) / уклад. Ю.В. Камбулова, В.В. Дорохович, О.О. Кохан, В.В. Малиновський, О.С. Дорожинська – К.: НУХТ, 2021. – 92 с.;
30. Полідекстроза. Заключение державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 05.03.02-03/36783;
31. Скурихин, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник. / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.;
32. <https://utf-group.com/ru/biscuit-line/hard-biscuit-production-line/>
33. <https://studfile.net/preview/5797695/page:9/>

						Арк.
						153
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		