

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології хлібопекарських та кондитерських виробів

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

« » 2024 р.

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

« » 2024р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА
зі спеціальності 181 Харчові технології
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми Технології хліба, кондитерських, макаронних
виробів та харчоконцентратів
на тему: Розроблення рецептури рогаликів «Поживний мікс» та
впровадження її в проекті хлібозаводу в місті Вінниця

Виконав: здобувач курсу, групи ЗТХ—2-1М

Бовтрук Анна Юріївна _____ (підпис)
(прізвище , ім'я та по батькові повністю)

Керівник **Грищенко Анна Миколаївна** _____ (підпис)
(прізвище , ім'я та по батькові повністю)

Консультанти _____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

Рецензент **Олексій ГУБЕНЯ** _____ (підпис)
(прізвище та ініціали)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____ (підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології хлібопекарських та кондитерських виробів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 « Харчові технології»
(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

“ _____ ” _____ 202_ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

БОВТРУК АННА ЮРІЇВНА

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розроблення рецептури рогаликів «Поживний мікс» та впровадження її в проєкті хлібозаводу в місті Вінниці.

керівник роботи доцент, канд. техн. наук Грищенко Анна Миколаївна

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “06” листопада 2024 року №907к

2. Строк подання здобувачем роботи 16.02.2024

3. Вихідні дані до роботи : 1)Провести аналітичний огляд літератури за темою роботи. 2)Дослідити технологію булочних виробів за різних способів додавання суміші зернових олійних культур. 3)За результатами досліджень розробити рецептуру булочного виробу, технологічну інструкцію та впровадити виріб в проєкті хлібозаводу в м. Вінниця. 4)Хліб «Козацький», масою 0,8 на рідкій заквасці випікається у печі ГОСТОЛ, Хліб «Селянський», масою 1,0 безопарним способом в печі А2-ХПК-25, Батони з родзинками масою 0,4, безопарним способом в печі А2-ХПК-25, Рогалики «Поживний мікс», масою 0,15кг безопарним способом випікається у ротаційній печі LIDER

4. Зміст пояснювальної записки Вступ; 1)Аналітичний огляд літератури; 2) Об'єкти і методи дослідження; 3) Результати досліджень; Список використаної літератури; 4) Техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу; 5) Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем; 6) Характеристика товарної продукції, сировини та пакувальних матеріалів; 7) Вибір і розрахунок провідного обладнання; 8)Технічні розрахунки; 9)Розрахунок площ складських приміщень та холодильних камер; 10) Розрахунок площ хлібосховища та експедиції; 11) Розрахунок основного технологічного оладнання; 12)Специфікація; 13)Технохімічний контроль виробництва; 14)Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження; 15)Система екологічного управління; 16)Безпека життєдіяльності; Список джерел посилань. Додатки

5. Перелік графічного матеріалу 1.Апаратурно – технологічна схема підготовки сировини до виробництва – 1 аркуш формату А1; 2. Апаратурно – технологічна схема виробництва – 1 аркуш формату А1.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання __.__.20__ року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі дослідження	20.11.2023-29.11.2023	виконано
2	Складання планів експериментів, організація робочого місця, підбір і опанування методик визначення показників якості та статичної обробки отриманих результатів	30.11.2023-04.13.2023	виконано
3	Проведення досліджень та розробка рецептури Обґрунтування асортименту та технології його виробництва	07.12.2023-19.12.2023	виконано
4	Характеристика сировини та вимоги до її якості. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми.	04.01.2024-08.01.2024	виконано
5	Вибір провідного обладнання.	09.01.2024-11.01.2024	виконано
6	Технологічні розрахунки та вибір обладнання.	10.01.2024-24.01.2024	виконано
7	Компонування відділень. Обґрунтування обраного рішення і будівельних конструкцій	25.01.2024-28.02.2024	виконано
8	Креслення технологічних схем підготовки сировина та виробництва виробів.	29.01.2024-04.02.2024	виконано
9	Технохімічний контроль виробництва, метрологічне забезпечення.	05.02.2024-08.02.2024	виконано
10	Енерго- та ресурсозбереження. Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності.	09.02.2024-11.02.2024	виконано
11	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист.	15.02.2024	виконано

Здобувач

(підпис)

Анна БОВТРУК

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Анна ГРИЩЕНКО

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційною роботою Бовтрук Анни Юріївни пропонується проект нового хлібозаводу у м. Вінниця з впровадженням виробу з додаванням суміші насіння олійних культур.

У роботі проведено аналіз літературних даних стосовно доцільності використання насіння олійних культур у хлібопекарській галузі для підвищення біологічної цінності хлібобулочних виробів. Проведено порівняльний аналіз використання подрібненої та не подрібненої суміші насіння олійних культур в готовому виробі. Досліджено зміни органолептичних показників виробів від кількості дозування обраної сировини та способу внесення. Проведена оцінка здатності суміші насіння олійних культур покращувати харчову та біологічну цінність хліба. На основі отриманих даних розроблено рецептуру хлібобулочного виробу рогаляки «Поживний Мікс» та розроблено проект рецептур і технологічних інструкцій.

На проектованому хлібозаводі у м. Вінниця запропоновано впровадження нового виробу – рогаликів «Поживний мікс» масою 0,15 кг, а також хліба «Козацький» масою 0,8 кг, хліба «Селянський» масою 1,0 кг та батонів з родзинками масою 0,4 кг. Передбачено традиційні способи приготування тіста: на рідкій заквасці для житньо-пшеничного хліба та безопарний спосіб для всіх пшеничних виробів.

У роботі передбачені заходи, щодо ресурсозбереження, такі як: встановлення тунельних печей ГОСТОЛ та А2-ХПК-25, тканинних силосів, транспортної системи для борошна Spiromatec, просіювачів ПТ-1500, тістомісильної машини Diosna SPK 125AE з нижнім вивантаженням та Diosna SPV-300 з відкатними діжами.

Проведено розрахунок із визначення економічної ефективності будівництва.

Кваліфікаційна робота викладена на 120 аркуші друкованого тексту. Графічна частина представлена на двох аркушах А1

Ключові слова: олійні культури, суміші, композиційні суміші, булочні вироби, технологія булочних виробів, Spiromatec, Diosna.

ANNOTATION

The qualification work of Anna Bovtruk proposes the construction of a new bread factory in Vinnytsia with the introduction of a product with the addition of a mixture of oilseeds..

In the work, an analysis of literary data on the feasibility of using oilseeds in the bakery industry to increase the biological value of bakery products is carried out. A comparative analysis of the use of crushed and non-crushed mixture of oilseeds in the finished product was carried out. The changes in the organoleptic indicators of the products depending on the amount of dosage of the selected raw materials and the method of introduction were studied. The ability of a mixture of oilseeds to improve the nutritional and biological value of bread was evaluated. On the basis of the received data, a recipe for the "Nutritious Mix" bagel bakery product was developed, and a draft of recipes and technological instructions was developed.

At the planned bakery in Vinnytsia, it is proposed to introduce a new product - Bagels "Nutritious Mix" weighing 0.15 kg, as well as "Kozatskyi" bread weighing 0.8 kg, "Selyansky" bread weighing 1.0 kg and loaves with raisins weighing 0.4 kg. Traditional methods of dough preparation are provided: on liquid sourdough for rye-wheat bread and steamless method for all wheat products.

The work envisages resource-saving measures, such as: installation of GOSTOL and A2-XPK-25 tunnel furnaces, fabric silos, Spiromatec flour transport system, PT-1500 sifters, Diosna SPK 125AE dough mixer with bottom discharge and Diosna SPV-300 with roll-back buckets.

A calculation was made to determine the economic efficiency of construction.

The qualification work is laid out on 120 sheets of printed text. The graphic part is presented on two A1 sheets

Key words: oil crops, mixtures, composite mixtures, bakery products, technology of bakery products, Spiromatec, Diosna..

З М І С Т

Вступ	6
1. Науково-дослідна робота	8
Аналітичний огляд літератури	8
1.1 Асортимент хлібобулочних виробів з додаванням насіння різних культур	9
1.2 Аналіз ринку сумішей для випікання з додаванням насіння різних культур	14
1.3 Доцільність використання насіння олійних культур в хлібопеченні	18
2. Об'єкти і методи дослідження	24
2.1 Характерна сировина	24
2.2 Методи досліджень	24
3. Результати досліджень	25
3.1 Розроблення сумішей подріблених олійних культур для випікання	25
3.2 Дослідження впливу сумішей насіння олійних культур на якість Рогаликів	31
3.3 Розрахунок харчової та енергетичної цінності рогаликів «Поживний мікс» з додаванням насіння суміші насіння олійних культур	36
3.4 Проект етикетки для нового виробу рогаликів «Поживний мікс»	39
Висновки	40
Список літератури	41
4. Техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу в м. Вінниця	44
5. Обґрунтування, вибір та опис технологічних	47
5.1 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва	47
5.2 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції	49
5.3 Обґрунтування способів приготування тіста	52
6 Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів	53
7 Вибір і розрахунок провідного обладнання	60
8 Технологічні розрахунки	64

					Розроблення рецептури рогаликів «Поживний мікс» та впровадження її в проєкті хлібозаводу в м. Вінниця				
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розробив.	Бовтрук А.Ю.				Розрахунково - пояснювальна записка		Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив.	Грищенко А.М.						кр	4	120
							ЗТХ –2-1м		
Н. Контроль.									
Затвердив.	Ковбаса В.М.								

8.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків	64
8.2 Розрахунок пофазних рецептур	65
8.3 Розрахунок виходу хліба	72
8.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	79
8.5 Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини.	85
8.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів	90
9 Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини пакувальних матеріалів та площ холодильних камер	92
10 Розрахунок площ хлібосховища та експедиції	93
11 Розрахунок основного технологічного обладнання	94
11.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини	94
11.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів	94
11.3 Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів	96
11.4 Розрахунок обладнання в тістоприготувальному відділені	98
11.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	103
11.6 Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової Продукції	106
11.7 Розрахунок тара-обладнання	107
12 Специфікація основного технологічного обладнання	110
13 Технохімічний контроль виробництва , система менеджменту безпеки та якості продукції, метрологічне забезпечення	111
14 Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження	114
15 Система екологічного управління	115
16 Безпека життєдіяльності	116
Список використаних джерел посилання	120
Додатки	

ВСТУП

Актуальність теми. Хлібопекарська галузь є однією з провідних в Україні. Хліб здавна був і досі залишається основним продуктом харчування в раціоні українців. За кількістю споживання хліба Україна займає одне із перших місць серед країн Східної та Центральної Європи.

В Україні працює велика кількість хлібопекарських підприємств різних форм власності, які конкурують між собою на регіональних ринках.

Конкуренція на ринку хліба та хлібобулочних виробів характеризується такими неціновими факторами, як якість продукції та широта асортименту. Підприємства, які пропонують свою продукцію з високими смаковими властивостями та у спеціальній упаковці для хлібобулочних виробів з маркуванням, а також здатні розширювати асортимент відповідно до потреб споживачів, є більш конкурентоспроможними.

Якість хлібобулочних виробів – це основний фактор у виробництві, що прямо пропорційно залежить від якості сировини та технологій, які використовуються, кваліфікації кадрів, технологічного рівня виробництва.

Для подальшого розвитку ринку хлібобулочних виробів є суттєве поліпшення потреб споживачів у якісній промисловій випічці за прийнятною ціною та вдосконалення новітньої продукції, яка задовольнить зростаючі потреби споживачів, одержання на цій основі достатньої маси прибутку підприємствами-товаровиробниками і підвищення ефективності їх діяльності.

На сьогодні важливою проблемою є розширення асортименту оздоровчого, дієтичного, лікувально-профілактичного та спеціального харчування різних верств населення

Економічною основою стратегії розвитку хлібопекарської промисловості має бути обґрунтований вибір послідовно здійснюваних радикальних проектів при раціональному використанні ресурсів для створення підприємства нової якості.

Найбільш поширеними є хлібобулочні вироби, збагачені зерновими культурами. Тому дослідження щодо використання продуктів олійних культур, а саме їх суміші, у хлібопеченні з метою збагачення виробів його фізіологічно функціональними інгредієнтами та розширення асортименту оздоровчих хлібобулочних виробів є актуальним.

Варто відзначити, що в Україні існують промислові потужності для виробництва білково-жирових сумішей. Такі продукти можуть суттєво збільшити асортимент вітчизняної продукції оздоровчого, дієтичного, лікувальнопрофілактичного та спеціального призначення.

Таким чином, розробка науково обґрунтованої технології хлібобулочних виробів з додаванням сумішей підвищеної харчової цінності є актуальним науковим завданням, яке вирішується в кваліфікаційній роботі.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Дослідження було виконано відповідно до тематики науково-дослідної роботи кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів *«Застосування нетрадиційної сировини і добавок з метою покращання хлібопекарських властивостей борошна,*

						Лист
						6
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

інтенсифікації технологічного процесу, надання виробам оздоровчої та профілактичної дії» (Державний реєстраційний номер 0121u112866) (чинний до 01.2026 р.).

Мета роботи – полягає у розробці рецептури рогаликів «Поживний мікс» з сумішшю насіння олійних культур, доступних на ринку, які вирощують на території України. Така суміш може бути запропонована для виробництва різних хлібобулочних виробів.

Завдання роботи:

- проведення літературного огляду за темою роботи;
- дослідити можливі поживні композиції з олійних культур, доступних на ринку України;
- дослідити можливі способи внесення суміші олійних культур на показники якості рогаликів;
- дослідити вплив суміші олійних культур на показники технологічного процесу та якість виробів;
- проаналізувати харчову та енергетичну цінність рогаликів з додаванням суміші олійних культур.

Предмет досліджень – технологія хлібобулочних виробів.

Об'єкт досліджень – олійні культури; показники технологічного процесу та якість хлібобулочних виробів, характеристики харчової цінності, фізико-хімічні показники та органолептична оцінка готових хлібобулочних виробів

Методи досліджень-органолептичні, фізико-хімічні. В процесі виконання роботи використано теоретичні та експериментальні (органолептичні, фізико-хімічні) методи досліджень.

Практичне значення одержаних результатів. На підставі проведених досліджень розроблено рецептуру рогаликів «Поживний мікс» з додаванням суміші олійних культур, що може бути впроваджений на підприємствах України. Впровадження виробництва таких рогаликів не лише сприятиме розширенню асортименту виробів, але й покращить раціон харчування населення.

Структура роботи: робота складається із вступу, 16 розділів, висновків, списку джерел посилання та додатків. Кваліфікаційна робота містить 120 сторінок, з яких 35 – наукова дослідницька робота. Графічна частина представлена на 2 аркушах формату А4.

						Лист
						7
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА

1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

У останні роки помітні метаболічні трансформації в організмі людини, що спричинені порушенням у структурі харчування нестачею макро- і мікроелементів у раціонах, широким використанням антибіотиків та потраплянням різноманітних хімічних і біологічних контамінантів з їжею [1].

Відповідно все більше технологів, з метою корекції виникаючих порушень раціонів харчування розробляють рецептури та технології харчових продуктів масового споживання, зокрема хлібобулочних виробів, що містять функціональні інгредієнти рослинної сировини

Основою складовою створення продуктів різними компонентами призначення є інформація про харчову і біологічну цінність нетрадиційної рослинної сировини [2].

Таким чином, виявлення нових функціональних харчових інгредієнтів рослинного походження та розробка технології їх переробки для отримання продуктів з підвищеною біологічною і харчовою цінністю із спрямованістю на функціональність – це одне із важливих завдань галузі харчової промисловості.

Джерелами функціональних харчових інгредієнтів є зернові, зернобобові, олійні культури, а також продукти їх обробки і інша рослинна сировина. Вони включають харчові волокна, вітаміни, білки, незамінні амінокислоти, макро- і мікроелементи, та поліненасичені жирні кислоти – це компоненти, які є дефіцитними в раціонах харчування населення[1].

Застосування зернових культур є природним та ефективним засобом підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів і сприяє їхньому збагаченню антиоксидантами [2].

Функціональні інгредієнти можуть бути збережені при подрібненні зернових культур та використанні в технологіях з оболонками і алейроновим шаром, які містять найбільше мікронутрієнтів і біологічно активних речовин. Наявність харчових волокон у раціоні є обов'язковою, а добова норма для нормального функціонування шлунку становить 20 г. Харчові волокна зменшують ризик багатьох захворювань, особливо розчинні волокна, які сприяють формуванню живильного середовища для корисної кишкової мікрофлори [3].

Крім того, велике значення для створення виробів, призначених для функціонального харчування, мають технологічні властивості харчових волокон: жироемуюча, жирутримуюча, піноутворююча здатність. Ці властивості є визначальними у створенні напівфабрикатів і готових виробів [4].

Перспективною сировинною базою в хлібопеченні є насіння олійних культур, що вирощується в Україні. Важливою умовою розробки та виробництва високоякісних білково-жирових сумішей є проведення досліджень хімічного складу, показників безпеки і технологічних властивостей сировини. Багатокомпонентні суміші олійного насіння відкривають широкі можливості для розробки продукції з заданим складом і властивостями.

Актуальними тенденціями, які визначають розвиток цієї групи продуктів, є збагачення їх поліненасиченими жирними кислотами, зокрема -ліноленовою жирною кислотою, рослинними антиоксидантами, фітостеринами, незамінними амінокислотами. Але присутність в складі олійного насіння інгібіторів протеолітичних ферментів, що знижують засвоєння організмом білка, істотно обмежує його застосування в харчовій промисловості [5].

Тому обґрунтування та розробка способів регулювання активності цих антиаліментарних факторів має важливе теоретичне і прикладне значення для підвищення ефективності переробки олійного насіння.

1.1 Асортимент хлібобулочних виробів з додаванням насіння різних культур

У широкому асортименті хлібобулочних виробів переважають ті, що виготовлені з пшеничного сортового борошна, яке бідне біологічно активними речовинами. Це створює важливу задачу – пристосування його до сучасних рекомендацій науки з питань харчування. Українські хлібобулочні вироби мало представлені товарами, спрямованими на покращення здоров'я, запобігання захворювань та підвищення захисних функцій організму від впливу негативних факторів навколишнього середовища. Також відзначається низька кількість продуктів із додатками, які мають адсорбційні властивості [1].

Таке положення зобов'язує оцінювати корисність хлібних виробів для людського організму. Розв'язання проблеми покращення асортименту хлібобулочних виробів можливе через розробку та впровадження масових сортів хлібних виробів, спрямованих на покращення здоров'я. Ці вироби можуть бути збагачені молочними, соєвими, плодовоовочевими продуктами, вітамінами, мінеральними речовинами, поліненасиченими жирними кислотами, харчовими волокнами та функціональними інгредієнтами.

Актуальним є створення високохарчового, але низькокалорійного хліба за допомогою багатокомпонентних зернобобових добавок. У їх склад входять різноманітні зерна та насіння, такі як пшеничні, житні, вівсяні пластівці, насіння соняшнику, льону, кунжуту, а також ферментований солод, кукурудзяна крупка, соєві боби та соєве борошно. Такий хліб корисний для людей, особливо тих, хто веде розумову працю або має проблеми з вагою, атеросклерозом чи серцево-судинними захворюваннями. Розширення асортименту передбачає розробку рецептур виготовлення зручних для закладів швидкого харчування хлібобулочних виробів [5].

Популярним напрямком у сучасному хлібопеченні є використання нетрадиційної сировини для створення хлібобулочних виробів з функціональними властивостями, а саме насіння олійних культур, таких як: насіння соняшника, льону, гарбуза, коноплі, маку тощо.

Нетрадиційну сировину у вироби вносять, як у вигляді цілого зерна (всі крім насіння гарбуза) так і подрібненого. Також можна побачити суміші цього насіння у певній співвідношенні та кількості. Його додають до маси тіста, посипають поверхню виробів чи додають як до тіста так і прикрашають поверхню коринки.

Олійні культури є важливим джерелом харчових волокон, повноцінного білка, ненасичених жирних кислот, мінеральних речовин і вітамінів для збагачення хлібобулочних виробів різного асортименту [6].

Результати досліджень, проведених науковцями, свідчать про доцільність використання такої сировини не тільки, як джерело корисних речовин, а як джерело формування структурно механічних властивостей тіста [4,6].

Розглянемо такі вироби більш детально:

1. Хліб «Бездріжджовий з насінням соняшника» масою 0,4 кг ДСТУ 4583:2006

В своєму складі має: борошно житнє обдирне, вода питна, закваска житня, насіння соняшника, борошно пшеничне першого гатунку, молоко сухе, сіль кухонна, солод житній ферментований [7].



Рис 1.1 Хліб «Бездріжджовий з насінням соняшника»

Як видно з фото, хліб формовий й насіння соняшника йде в тісто не подрібненим. З кількості насіння соняшника можна зробити висновок, що насіння в рецептурі приблизно 30 кг на 100 кг борошна. Насіння соняшника не рівномірно розподілене, але його кількість компенсує цей момент.

2. Хліб «Корисний зерновий» масою 0,3 ДСТУ 7517:2014

В своєму складі має: борошно вищого гатунку, борошно з льону, закваска пшенична, сіль, дріжджі пресовані, суміш хлібопекарська, суміш зернова, вода питна, манка [7].



Рис 1.2 Хліб «Корисний зерновий»

Як видно з фото, хліб подовий, зернова суміш подрібнена, складно оцінити її кількість та склад самої зернової суміші. Проте, враховуючи, що вона зазначена в складі сьомим компонентом можна припустити, що її в складі до 10%. Також відмітимо в складі борошно з льону, якого скоріше за все до 15%, враховуючи колір м'якушки й те що це другий компонент в складі.

3. Хліб гречаний з насінням гарбуза та омега-3 масою 0,32 ДСТУ 4583:2006

В своєму складі має: борошно пшеничне першого гатунку, вода питна, закваска пшенична, борошно гречане, борошно житнє обдирне, борошно з льону, насіння гарбуза, насіння льону, сіль, суміш хлібопекарська (пшенична клейковина, рослинний жир, пшеничне борошно, люпинове борошно, борошно солодове з ячменю, дріжджі хлібопекарські, солод житній ферментований [7].



Рис 1.3 Хліб гречаний з насінням гарбуза та омега-3

Як видно з фото, хліб подовий, насіння гарбуза подрібнене, але не дуже дрібно, часточки зерна чітко помітні, також хочемо відмітити їх розміщення – розподілені не рівномірно, сконцентровані переважно в одній частині хліба. Насіння льону на фото складно знайти, про що робимо висновок, що воно також

подрібнене. Розміри насіння гарбуза в декілька разів перевищує насіння льону, то ж робимо висновок, що після подрібнення насіння гарбуза та льону мають не однаковий розмір. Також в складі є багато різного борошна.

4. Хліб житній з насінням соняшника

В своєму складі містить борошно пшеничне, борошно житнє, вода питна, очищене насіння соняшнику, сіль, цукор, молоко та соняшникову олію



Як видно з фото, хліб подовий, круглої форми насіння соняшника додане в тісто в подрібненому вигляді, а також прикрашена скоринка цільними ядрами соняшнику. Структура скоринки шорохувата та не рівна за рахунок не дрібно змеленого насіння соняшника.

5. Хліб з льоном

В своєму складі містить борошно пшеничне, насіння льону, воду питну, дріжджі, сіль та цукор [8].



Як видно на фото насіння льону додане ціле, не подріблене. Через що, шорохувата та не рівна поверхні хліба. Колір скоринки блідий, так як насіння не подріблене і не додало структурно механічних властивостей тіста.

6. Хліб «Гурман» маса 350 гр.

В своєму складі містить борошно пшеничне перший гатунок, вода питна, ядро насіння соняшника, насіння льону, борошно житнє обдирнене, екстракт ячмінного солоду, сироп цукровий, рідка житня закваска, пшенична клейковина, сіль кухонна харчова, дріжджі пресовані хлібопекарські, поліпшувач хлібопекарський (пшенична клейковина, пшеничне борошно), крохмаль картопляний [9].



Як видно з фото, хліб формовий, поверхня його обсипана насінням соняшнику та льону.

7. Хліб пшеничний гарбузовий ваговий

В своєму складі містить борошно пшеничне вищий гатунок, вода питна, гарбуз, маргарин, цукор, гарбузове насіння, дріжджі пресовані хлібопекарські, сіль харчова за 1 кг [9].



Як видно з фото, хліб формовий, поверхня його обсипана насінням гарбуза.

8. Хліб пшеничний гарбузовий ваговий

Виготовляється з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного борошна першого сорту за спеціальною технологією із застосуванням живих

житніх заквасок. З додаванням зерен гарбуза, соняшнику, містить Омега-3 поліненасичені жирні кислоти [9].



Як видно з фото, хліб формовий. Насіння зерен подріблено не дуже дрібно, можна роздивитись та зрозуміти де яке зерно.

1.2 Аналіз ринку сумішей для випікання з додаванням насіння різних культур

Оскільки хліб є основним компонентом раціону людей, а основною задачею є урізноманітнити асортимент хліба й задовольнити потреби людей розглянемо питання наявних сумішей для випікання хлібобулочних виробів на основі різних зернових сумішей.

Зернові суміші:

- *Суміш суха «Паприкаш»*

Оригінальна суміш для виробництва широкого асортименту хлібобулочних виробів, яка містить сушену моркву, насіння соняшника та льону, а також сушену паприку та зелену цибулю [10].

Дозування: згідно з рецептурою компанії «Бакалдрін»

- *Суміш суха «Мікс Шляхетний»*

Багатокомпонентна зернова суміш з високою поживністю та харчовою цінністю для приготування різних видів хлібобулочних виробів. Основу наповнення суміші «Мікс Шляхетний» складає насіння соняшника, льону та гарбуза.

Дозування : Згідно рекомендованих рецептур[10].

- *«Фітнес плюс»*

Зернова суміш для виробництва хліба і дрібноштучних виробів з неповторним смаком та ароматом. Справжнє джерело здоров'я, адже в його складі – насіння соняшника, гарбуза, льону, сушена морква.

Дозування: 25 % до загальної маси борошна в залежності від рецептури [10].

- *«Бадьорий день»*

Мікс в напрямку здорового харчування, котрий містить насіння ЧІА, що сприяє підвищенню фізичної витривалості та покращенню загального стану здоров'я. Суміш для приготування широкого асортименту хлібобулочних виробів для функціонального харчування.

Дозування: 25 % до загальної маси борошна в залежності від рецептури [10].

- *МамаМія – мікс®*

Премікс для виробництва хлібобулочних виробів збагачених вітамінами і мінеральними речовинами.

Мікс створений у відповідності з потребами жінок в поживних речовинах: містить вітаміни і мінерали, особливо ті, котрих в організмі жінок часто не вистачає, а також зерна олійних культур, таких як соняшник, кунжут і насіння льону. Вироби мають м'який, соковитий і прекрасний смак завдяки включенню та посипці насінням соняшника та кунжута .

Дозування: Згідно рецепта компанії «Backaldrin» [10].

- *Актипан Плюс®*

Твій хліб – твоя енергія – девіз цільнозернового хліба на основі мікса «Актипан плюс», котрий цілком і повністю направлений на задоволення харчових потреб спортсменів і активних людей. Мікс містить зародки пшениці, паростки цінних зернових та зернобобових культур, амарант тощо.

Дозування: Згідно рецепта компанії «Backaldrin» [10].

- *Суміш для хліба 11 зернових ТМ Iventis*

Виробник: Lesaffre, Франція



Суміш поєднує 11 видів зерен злакових і олійних культур, які дозволяють отримати унікальний за своїми властивостями хліб, який не має аналогів в Україні.

Збалансоване співвідношення зерен пшениці, сої, льону, соняшнику, рису, кукурудзи, проса, вівсяних і ячмінних пластівців, спельти і кунжуту - це захист від серцево-судинних захворювань, поліпшення травлення, здорове функціонування організму.

Склад: пшеничне борошно; борошно з подрібнених зерен пшениці; соя; пшеничне клейковина; насіння льону; житнє борошно; насіння соняшнику; кукурудзяне борошно; вівсяні пластівці; пшеничне борошно; ячмінні пластівці; просо; солодове Борошно (пшеничне, ячмінне); насіння кунжуту; зародки пшениці; сухий йогурт; яблучні волокна; суха сироватка; аскорбінова кислота; ферменти.

Спосіб застосування: додати суміш разом з усіма сухими компонентами.

При складанні індивідуального рецепта рекомендоване дозування: 10-50% від загальної маси борошна.

Додавання суміші не змінює ведення технологічного процесу, так як суміш подрібнена і після випічки можна помітити лише точки на поверхні скоринки.

Хліб з додаванням суміші більше зберігає свіжість, так як суміш із зерен утримує воду, вбираючи набагато більше води, ніж звичайна пшеничне борошно.

Такий хліб не показаний дуже маленьким дітям і людям, з проблемами шлунково-кишкового тракту, так як частинки зерен можуть дратувати кишечник.

Хліб з додаванням такої суміші має добре збалансовану поживну цінність і простий у використанні [11].

- *Суміш для хліба Зернопан Темний ТМ Iventis*

Виробник: Lesaffre, Франція



Унікальність хліба, виготовленого з додаванням суміші, полягає в незвичайному поєднанні насіння соняшнику, гарбуза, кунжуту, зародків пшениці, пшеничного цільнозернового і житнього борошна, а також ячмінного солоду.

Рекомендоване дозування: 10-20% від вмісту борошна в рецепті [11].

- *Корнекс "Пряно-зернова" (суха суміш для житньо-пшеничного хліба)*

Це суха суміш для приготування житньо-пшеничних сортів хлібобулочних виробів, збагачених злаками і олійними культурами: пшеничні висівки, ядро соняшнику, насіння льону, кунжут, плющена соя з додаванням прянощів.

Дозування: 10-25% [11].

- *Суміш для випікання хліба 8 злаків*

Суха житньо-пшенична суміш для хліба «8 злаків» в рецептурі вже містяться такі компоненти як вівсяні пластівці, гречана крупа, насіння льону, кунжуту і соняшнику. [11].

На європейському ринку представлена суміш хліба, яка складається з насіння та горіхів.

1. Суміш хлібна.

В складі якої є:

- очищене соняшникове



насіння – 30%,

- сезам – 30% ,
 - насіння льону коричневого – 30%,
 - насіння гарбуза очищеного – 10%
- Харчова цінність такої суміші становить 2408 Кдж/581 ккал

В упаковці 1 кг і вартість такої сировини – 170 грн (17,80 злотих).

2. Суміш для салатів

В складі якої є:

- очищене насіння соняшнику – 50%



- насіння гарбуза очищеного – 30%
- мигдальні пелюстки – 10%
- сезам – 10%

Харчова цінність такої суміші становить 2439 Кдж/588 ккал

В упаковці 1 кг і вартість такої сировини – 190 грн (19,80 злотих).

Аналізуючи наявні суміші робимо висновок, що потрібно збільшувати на розширювати асортимент додаткової сировини.

Наявні суміші, які є на європейському ринку оптимальні для додавання в харчові продукти, але українська промисловість здатна самостійно забезпечити потребу в таких сумішах, що знизить вартість на дану продукцію та додасть гнучкості в складанні сумішей олійних культур за різними пропорціями по кожному складнику.

1.3 Доцільність використання насіння олійних культур в хлібопеченні

Для підвищення харчової та біологічної цінності хлібобулочних виробів проводять їх збагачення за рахунок включення до рецептур нетрадиційної сировини, яка багата важливими для організму людини макро- та мікронутрієнтами. Популярним є використання рослинної сировини, особливо тієї, яка містить: білки зі збалансованим вмістом незамінних амінокислот, жири із оптимальним співвідношенням ω_3 та ω_6 жирних кислот, незасвоювані харчові волокна, комплекс вітамінів та мінеральних речовин, яких досить мало в сучасних рафінованих харчових продуктах.

В хлібопеченні, як нетрадиційну сировину, використовують: зернові, бобові, насіння і продукти переробки олійних культур, плодів та овочів, лікарські рослини тощо[12].

Насіння соняшника

Соняшник — однорічна олійна культура. Її насіння активно використовуються у різних сферах людської діяльності і є цінним продуктом харчування. Воно багате вітамінами групи В, Е, РР, а також є джерелом таких мінералів, як магній, марганець, мідь і селен. Щоб продукт приносив користь, надзвичайно важлива якість насіння соняшнику. Мають значення ці показники і для аграріїв. Погане зерно може стати причиною загибелі врожаю або низької схожості культури [13].



Рис.1 Насіння соняшника очищеного

Багаті жирні кислоти: насіння соняшнику містять поліненасичені жирні кислоти, такі як олеїнова та лінолева кислоти. Ці кислоти важливі для підтримки здорової шкіри, волосся та серцево-судинної системи.

Вітаміни та мінерали: насіння соняшнику є джерелом вітамінів, таких як вітамін Е, який є потужним антиоксидантом. Вони також містять мінерали, такі як селен, магній і цинк.

Антиоксидантні властивості: антиоксиданти допомагають захистити клітини від пошкодження вільними радикалами, що може допомогти запобігти різним захворюванням.

Підтримка імунітету: магній та інші мінерали, що містяться в насінні соняшнику, можуть підтримувати здоров'я імунної системи.

Підтримка здоров'я серця: олеїнова кислота може допомогти знизити рівень поганого холестерину та покращити здоров'я серця.

Ефективне джерело енергії: насіння соняшнику містить багато калорій і білка, що може забезпечити додаткову енергію.

Підтримка здоров'я шкіри: вітамін Е та інші поживні речовини в насінні соняшнику можуть сприяти здоров'ю шкіри, роблячи її більш еластичною та гладкою [13].

Насіння гарбуза

Гарбуз – поширена сільськогосподарська культура, за своїм призначенням найбільш універсальна з усіх баштанних культур, що становить великий інтерес як продовольча та кормова культура, а також в якості сировини для промислової переробки. Основним компонентом гарбузового борошна є білок, а вміст жиру приблизно в 20 разів вище ніж у пшеничного борошна [14].

В складі гарбуза є цукри (глюкозу, фруктозу, сахарозу), органічні кислоти, каротин (до 6 мг/100 г), аскорбінову (8 – 20) мг/100 г), фолієву (14 мкг/100 г), пантотенову (0,4 мг/100 г) та нікотинову (0,5 мг/100 г) кислоти, вітаміни В1, В2, В6, С, Е, РР, а також вітамін Т, який сприяє прискоренню обмінних процесів в організмі. Він також містить значну кількість мінеральних речовин (калій – 924 мг/100 г, залізо – 8,22 мг/100г, мідь – 1,46 мг/100г, цинк – 8,3 мг/100 г, кальцій, фосфор) (табл. 1.5).



Рис.2. Насіння гарбуза очищеного

Велике харчове і лікувальне значення має насіння гарбуза, що містить до 50 % високоякісної харчової олії. У зв'язку з цим певний інтерес представляє перспектива застосування борошна гарбузового насіння, що містить біологічно цінні компоненти – білки, вітаміни групи В, каротин, Е, клітковину, макро і мікроелементи, та володіє високою біологічною активністю.

Хімічний склад гарбузового борошна містить: вітаміни А, В1, В2, В5, В6, В9, С, Н і РР, а також необхідні організму людини мінеральні речовини: калій, кальцій, магній, цинк, селен, мідь і марганець, залізо, хлор і сірка, йод, хром, фтор, молібден, бор та ванадій, олово та титан, кремній, кобальт, нікель та

алюміній, фосфор та натрій. За кількістю цинку, магнію та калію гарбузове борошно є чемпіоном серед однотипних продуктів.

Насіння гарбуза є цінним джерелом комплексу функціональних харчових інгредієнтів: білка, ліпідів, харчових волокон, вітамінів та мінеральних речовин (табл. 1.3.1)

Таблиця 1.3.1 – Вміст харчових, мінеральних речовин пшеничного та гарбузового борошна

Показники	Кількість г/100г	
	Пшеничне борошно	Гарбузове борошно
Волога	14,5	10,21
Білок	10,12	43,18
Ліпіди	0,85	17,3
Вуглеводи	69,55	6,68
Клітковина	0,09	14,28
Мінеральні речовина	0,48	3,4

За масовою часткою білків насіння гарбуза не поступається традиційним білковим добавкам рослинного походження та м'ясу забійних тварин, що використовуються при виробництві комбінованих м'ясопродуктів. Зміст білка в середньому становить понад 30%[14].

Насіння льону

Льон - один з найліпших рослинних джерел полі ненасичених жирних кислот, містить велику кількість клітковини (до 32%), багате полі ненасиченими жирними кислотами Омега-3 і Омега-6, рослинним білком (до 50%), вітамінами групи В: В1, В2, В6, фолієвою кислотою, і, навіть, мікроелементами, такими як калій, селен, магній, цинк. Льняний білок легко засвоюється, не перевантажує кишково-шлунковий тракт. Білок представлений аргініном, тирозином, лейцином, валіном, фенілаланіном виділяється високою біологічною цінністю і за амінокислотним складом нагадує білки сої, але з більш високим змістом сірковмісних амінокислот. Лігнани – рослинні гормони з антиоксидантним результатом. Ляне борошно підвищує імунітет, покращує настрій, дозволяє знизити рівень холестерину, вдосконалити гнучкість судин і імунізаційні властивості організму, запобігає безліч різних захворювань, володіючи антипаразитарними якостями [15].



Рис.3 Насіння льону коричневого та золотого

Таблиця 1.3.2 – Вміст харчових, мінеральних речовин пшеничного та льняного борошна

Показники	Кількість г/100г	
	Пшеничне борошно	Льняне борошно
Волога	14,5	14,9
Білок	10,12	29,5
Ліпіди	0,85	22,68
Вуглеводи	69,55	38,9
Клітковина	0,09	11,72
Мінеральні речовини	0,48	1,74

Одними з важливих біологічно активних компонентів у лляному насінні є токоферол (Вітамін Е). Вітамін Е (α -токоферол) являє собою маслянисту рідину, не розчинну у воді, але розчинну в спирті та ефірі, також цей вітамін дуже стійкий до нагрівання до 170°C. Токоферол благотворно впливає на роботу статевих та деяких інших залоз, є природним антиоксидантом, перешкоджає окисленню вітаміну А та благотворно впливає на його накопичення в печінці, сприяє засвоєнню жирів та білків[15,16].

Насіння коноплі

Зважаючи на багатий хімічний склад перспективною сировиною, для виробництва хлібобулочних виробів, є насіння коноплі.

Конопляне насіння та борошно містять значну кількість білків – 27% та 37% відповідно. Основу цих білків складає едестин, який відноситься до групи глобулінів. На його частку припадає 65% від загальної кількості білків. Решта 35% припадає на альбуміни [17].



Рис.4 Насіння коноплі не лущене

Порівняльна оцінка хімічного складу борошна пшеничного першого сорту та конопляного борошна показала (табл. 1.3.1), що в борошні коноплі міститься втричі більше білка і в 8,5 разів більше жиру.

Таблиця 1.3.3 – Порівняльна характеристика середнього хімічного складу конопляного борошна та борошна пшеничного першого сорту, %

Складові	Борошно пшеничне першого сорту	Конопляне борошно
Білки, %	11,60	37,90
Жири, %	1,35	11,50
Загальні вуглеводи, %:	73,30	29,80
- крохмаль, %	68,00	6,00
- моно- та дисахариди, %	1,80	3,00
- харчові волокна, %	3,50	18,80
Зольність, %	0,75	4,80
Волога, %	13,00	16,00

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

Конопляне борошно містить 20 амінокислот, вітаміни E, C, D і K, вітаміни групи B (B1, B2, B3, B4 (холін), B5, B6, B8 (інозитол), B7 (біотин), B9 і B12), а також каротиноїди (попередники вітаміну A), макро- і мікроелементи (залізо, магній, калій, фосфор, кальцій, марганець, цинк, сірка, хлор та ін.) та не містить глютен. Поліненасичені жирні кислоти омега-6 та омега-3 містяться у конопляному борошні в ідеальному співвідношенні 3:1 [17].

Зважаючи на багатий хімічний склад, використання продуктів переробки насіння коноплі, а саме борошна, в хлібопеченні дає можливість підвищити поживну та харчову цінність хлібобулочних виробів за рахунок збільшення кількості білків, ненасичених жирних кислот, клітковини, вітамінів та мінеральних речовин для забезпечення здорового харчування населення [17].

Відомо, що вміст мінеральних речовин та деяких вітамінів є вищим у продуктів, які отримані шляхом органічного господарювання. Тому, використання органічного конопляного борошна при виробництві органічного хліба із пшеничного борошна дасть можливість збагатити його фізіологічнофункціональними інгредієнтами необхідними для нормального функціонування організму людини.

Мак

В Україні культивують лише різновид маку городнього — олійний мак з метою отримання насіння й олії для потреб харчової промисловості. Олійний мак цінний своїм насінням, в якому міститься 50 % високоякісної харчової олії і до 25 білкових речовин [19].

Насіння маку має високу концентрацію мінералів, вітамінів, харчових волокон і електролітів, які допомагають організму людини, а також системі кровообігу. Воно також має протизапальні та антиоксидантні властивості, які допомагають зміцнити імунітет, а також відновлювати клітини



Рис.5 Мак

Склад:

- ненасичені жирні кислоти 82%:
- лінолева кислота 63% (Омега-6)
- олеїнова кислота 19% (Омега-9)
- насичені жирні кислоти 12%
- пальмітинова кислота 10%
- стеаринова кислота 2%
- вітаміни: E, B1, B2
- мінеральні речовини: має багатий мінеральний склад

Олія маку - це відмінне джерело енергії, кальцію і кальцію. Вона також містить найбільшу кількість лінолевої кислоти, яка допомагає запобігти серцевим нападам і хворобам серця [19].

Розроблення рецептур збагачених біологічно активною сировиною хлібобулочних виробів є перспективним напрямом для подальшого дослідження та розвитку харчової індустрії в напрямі підвищення не тільки смакових властивостей продукту, а й збільшення функціональних особливостей, яких надає хлібобулочним виробам біологічно-цінна рослинна сировина, така як соняшникове, гарбузове, льняне, конопляне насіння та мак [20].

Така сировина – перспективне джерело цінних мікро і макро нутрієнтів, яке позитивно впливає на здоров'я людей та зможе надати підтримку в підвищенні рівня життя населення в цілому.

Впровадження такої сировини в рецептури хлібобулочних виробів дає можливість урізноманітнити та збагатити раціон населення, відповідаючи пріоритетним харчовим звичкам та не погіршуючи смакові якості виробів.

В розділі зібрана інформація, щодо корисного складу соняшnikового, гарбузового, льняного, конопляного насіння та борошна та маку – як суміш компонентів для додавання в рецептуру рогаликів.

2 ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Під час виконання роботи проводили аналіз літературних джерел та розглянули доцільність використання насіння олійних культур, а саме насіння соняшника, гарбуза, льону, коноплі та маку у виробництві дрібноштучних виробів, проаналізували вартість та доступність обраної сировини на ринку України. Використання суміші олійних культур забезпечить підвищення харчової цінності дрібно штучним виробам.

2.1 Характерна сировина

Для проведення експериментальної частини роботи використовували наступну сировину:

- борошно пшеничне вищого сорту згідно з ДСТУ 46.004–99 [21];
- насіння соняшнику згідно з ДСТУ 6068:2008 [22];
- насіння гарбуза згідно з ДСТУ 5046:2008 [23];
- насіння конопель згідно з ДСТУ 7695:2015 [24];
- насіння льону олійного згідно з ДСТУ 4967:2008 [25];
- мак олійний згідно з ДСТУ 7696:2015 [26];
- дріжджі хлібопекарські пресовані згідно ДСТУ 4812:2007 [27];
- воду питну згідно з ДСанПін 2.2.4-171-10 [28];
- сіль кухонну харчову згідно з ДСТУ 3583–2015 [29];
- цукор білий кристалічний згідно з ДСТУ 4623–2006 [30];
- олію соняшникову згідно з ДСТУ 4492:2005 [31];
- маргарин згідно з ДСТУ 4465:2005 [32];

2.2 Методи досліджень

Показники якості сировини передбаченими нормативною документацією, визначали за загально прийнятими методиками

Органолептичні показники якості борошна аналізували згідно методик [33].

Визначення титрованої кислотності тіста за методикою, наведеною в [33]

Визначення вологості напівфабрикату згідно методики[33]

Органолептична оцінка, алізували згідно методик наведених в [33]

Визначення кислотності хлібобулочних виробів проводили згідно методик наведених в [33]

Визначення маси хліба проводили згідно методик наведених в [33]

3 Результати досліджень

3.1 РОЗРОБЛЕННЯ СУМІШЕЙ ПОДРІБНЕНИХ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ВПКАННЯ

Україна входить до найбільших світових експортерів сільськогосподарських культур, у тому числі олійних. Завдяки кліматичним умовам та використанню сучасних технологій українські аграрії одержують високі врожаї соняшника — 2,61–3,22 тонни/га та іншої зернової культури.

Соняшник — одна з найпопулярніших культур, які вирощують в Україні [36].



Рис. 6 Насіння соняшника очищеного, яке використовувалось в роботі
Гарбуз вважають однією з найдавніших культур, які вирощували в країнах Північної Америки: у Мексиці, Болівії та Чилі. Однак це також популярна рослина в Україні. Її плоди широко використовують у кулінарії. З гарбуза готують каші, запіканки, супи та сухофрукти. З нього також виробляють олію та насіння [37].



Рис. 7 Насіння гарбуза очищене, яке використовувалось в роботі

Вирощення та перероблення льону (льонарство) є однією з галузей господарства в Україні. Льон-довгунець вирощують для волокна та насіння, а олійний льон (льон-кучерявець) – для лляної олії [38].



Рис. 8 Насіння льону золотого, яке використовується в роботі

Вирощення та перероблення технічних конопель стрімко стає респектабельним бізнесом. В Україні офіційно нараховується близько 4500 га посівів технічних конопель, що дуже мало з промислової точки зору.

Підприємства, зайняті переробкою конопель, вирощують її в невеликих обсягах [39].



Рис.9 Конопляне насіння лущене, яке використовується в роботі.

Вирощення маку в Україні посідає окреме місце та значення. Для того, щоб забезпечити Україні маком, достатньо засіяти 10 тис. га



Рис. 10 Мак, який використовується в роботі

Табл 3.1 Переваги обраної сировини

Сировина	Переваги
Насіння соняшника калорійність: 584	Майже немає цукру, що робить його низькоглікемічним продуктом.
	Містить вітамін Е та флаваноїди, які виконують антиоксидантну функцію.
	Магній у насінні соняшника сприяє зниженню рівня артеріального тиску.
	Лінолева кислота допомагає знизити рівень холестерину
Насіння гарбуза калорійність: 559	Є хорошим джерелом магнію. ODS рекомендують чоловікам 19-30 років споживати 400 мг магнію на день, а жінкам 310 мг або 350 мг під час вагітності.
	Магній життєво важливий для правильної роботи м'язів.
	Містять жирні кислоти омега-3 та омега-6, антиоксиданти та клітковину. Ця комбінація має переваги як для серця, так і для печінки.
	Клітковина в насінні гарбуза допомагає знизити загальну кількість холестерину в крові та зменшити ризик серцевих захворювань.
	Омега-3 зменшує ризик тромбозів та аритмій, які призводять до інфаркту та інсульту; знижує рівень "поганого" холестерину та тригліцеридів; зменшує ризик скупчення жиру на стінках артерій.
	Містить стерини, які допомагають знизити рівень "поганого" холестерину. Під час одного дослідження вчені виявили, що в кожних 100 г ядра гарбузового насіння містилося 265 мг стеринів.
	Поєднання поживних речовин в насінні може допомогти захистити серцево-судинну систему та запобігти розвитку діабету 2 типу.
	Є природним джерелом триптофану – амінокислоти, яка сприяє сну. Цинк у насінні перетворює триптофан в серотонін, який потім перетворюється на мелатонін – гормон, який регулює цикл сну.
Ляне насіння калорійність: 534	95% вмісту вуглеводів – клітковина. Тобто в насінні льону мало засвоюваних вуглеводів, тому їх можна назвати низьковуглеводною їжею.
	Лігнани та інші фіто естрогени можуть допомогти зменшити ризик хронічних захворювань, наприклад, діабету.
	Запобігає діареї і закрепам.
	Розчинна клітковина у насінні ефективна для придушення голоду та

	потенційно сприяє зниженню ваги. Огляд досліджень показав, що споживання насіння льону сприяє схудненню людей із надмірною вагою та ожирінням
Насіння конопель калорійність: 599	Приблизно 25% калорій у ньому надходить з білка. За вагою, насіння конопель забезпечує таку ж кількість білка, як яловичина і баранина. 2-3 столові ложки насіння конопель містить близько 11 грамів білка.
	Гамма-ліноленова кислота, що міститься в ній, також пов'язана із зниженням рівня запалення, що може зменшити ризик таких захворювань, як хвороби серця.
	Це хороше джерело поліненасичених та незамінних жирних кислот. Співвідношення омега 6 до омега 3, яке вважається оптимальним, становить приблизно 3: 1.
	Гамма-ліноленова кислота (GLA), що міститься в ній, виробляє пролактин E1 і зменшує дію пролактину. Це зменшує біль і болючість у грудях, депресію, дратівливість та затримку рідини, пов'язані з ПМС.
	Це хороше джерело як розчинних (20%), так і нерозчинних (80%) клітковини.
	Завдяки чудовому профілю жирних кислот олій омега-3 та GLA, насіння конопель. Це, природно, допомагає зменшити рівень запалення та підсилити імунну систему.
Насіння маку	Містить вітаміни PP і B
	Рослинний протеїн – чинить позитивний вплив на м'язову систему
	Містить мікроелементи – • кальцій і фосфор – корисні для кістково-м'язової системи • залізо – незамінний мікроелемент, який бере участь у забезпеченні всього організму киснем; • мідь – корисна для сполучної тканини; • поліфеноли – антиоксиданти, знижують ризик серцево-судинних і онкологічних захворювань
	Є джерелом клітковини, яка є важлива для мікробіому кишківника та травлення
	Рослинні жири (мононенасичені жирні кислоти) - позитивно впливають на здоров'я серце та шкіри, знижують ризик серцево-судинних захворювань
	Має низький глікемічний індекс

Обрана сировина має багато переваг, тому її обрано, як додаткову сировину для аналізу впливу її на якість та структуру тіста та готових виробів за наступним співвідношенням:

Табл. 3.2 Рецептури сумішей олійних культур

Вид насіння	Співвідношення компонентів, %					
	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3	Варіант 4	Варіант 5	Варіант 6
Соняшник	20	50	10	10	20	20
Гарбуз	20	10	50	10	10	10
Коноплі	20	10	10	10	50	10
Льон білий	20	20	20	50	10	10
Мак	20	10	10	10	10	50



Рис. 11 Органолептичні показники сумішей олійних культур

Враховуючи, що обрані види насіння різного розмірі, було вирішено використовувати їх у подрібненому вигляді.



Рис. 12. Подрібнені суміші олійних культур.

Після подрібнення сумішей можемо прослідкувати, що забарвлення сумішей залежить від того, який з компонентів міститься в суміші в найбільшій кількості. Таким чином, розроблені суміші можна рекомендувати для різних рецептур хлібобулочних виробів. Наприклад, суміші з більш темним забарвленням можна рекомендувати для виробів з додаванням житнього борошна, а світліші суміші для булочних виробів. Органолептичну оцінку кожної суміші наведено в табл. 3.3

Не менш важливе значення також має вартість компонентів – олійних культур, що значно впливатиме на вартість готової продукції.

Вартість насіння соняшнику очищеного за 1кг – 79 грн [36].

Оскільки насіння гарбуза добувається із самого гарбуза, і не вирощується як у випадку із насінням соняшника – це призводить до коливань у вартості. Кілограм насіння гарбуза в середньому вартує 200 грн.

Насіння льону не така популярна сировина, як насіння соняшника і об'єм засіваємої площі в рази менше цей фактор впливає на вартість і становить в середньому 70 грн. за кг [38].

Таблиця 3.3 Органолептична оцінка сумішей насіння олійних культур

Показ- ник	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3	Варіант 4	Варіант 5	Варіант 6
Колір	Рівномірний, не переважає жодний із компонентів	Переважно сіро-жовтий,	Переважно жовто-зелений,	Жовто-золотистий	Переважно світло сірий	Переважно сіро-чорний
Запах	Характерний суміші, не переважає жодний із компонентів	Характерний суміші, переважає запах насіння соняшника	Характерний суміші, переважає запах насіння гарбуза	Характерний суміші, переважає запах насіння льону	Характерний суміші, не переважає жоден із компонентів	Характерний суміші, не переважає жоден із компонентів
Смак	Притаманний суміші, не переважає жодний із компонентів	Притаманний суміші, переважає смак насіння соняшника	Притаманний суміші, переважає смак насіння гарбуза	Притаманний суміші, переважає смак насіння льону	Притаманний суміші, переважає смак насіння льону	Притаманний суміші, переважає смак насіння маку

Насіння коноплі є не так поширене, як насіння гарбуза чи соняшника і менше використовується, ніж насіння льону, в харчовій промисловості. То ж і попит на нього не великий і придбати його можна на українському ринку за 140 грн. за кг не очищеного[4], а лущене вартує 1100 грн за кілограм [39].

Мак має не багато напрямків використання Найчастіше застосовується у якості начинки для рулетів, пирогів, тортів, булочок, млинчиків і навіть вареників, надаючи їм характерний багатий смак і аромат. Вартість маку за 1 кілограм – 230 грн [19].

Зважаючи на різний колір сумішей, можна буде їх рекомендувати для різних видів хлібобулочних виробів, адже суміш, де переважає мак буде дуже затемнювати м'якушку. Також можна буде рекомендувати різні способи внесення таких добавок в начинку або тісто, що також сприятиме формуванню більш сприйнятних для споживача органолептичних показників якості.

3.2 Дослідження впливу суміші насіння олійних культур на якість роґаликів

Як показали результати літературного огляду, олійні культури використовують в технології хлібобулочних виробів, проте в основному до рецептури додають 1-2 культури. В більшості випадків насіння використовують для посипки, що на нашу думку є недоліком. Адже насіння піддається дії високої температури, що негативно впливає на жирнокислотний склад, на стан білків. В м'якушці хліба температура нижча ніж на скоринці, тому вважаємо, що внесення таких добавок в тісто буде перевагою.

Тісто замішували безопарним способом вручну протягом 15 хв за рецептурами наведеними в таблиці 3.1

Таблиця 3.1– Проекти рецептур роґаликів з додаванням суміші олійних культур

Сировина, кг	Контроль (Роґаль козацький)	З додаванням суміші насіння олійних культур, % до маси борошна			
		<i>В тісто</i>		<i>Як начинка</i>	
		10	15	10	15
Борошно пшеничне вищого сорту	100	100	100	100	100
Дріжджі	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Сіль	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Цукор	2	2	2	2	2
Маргарин	5	5	5	5	5
Олія	2	2	2	2	2
Суміш насіння олійних культур №2	-	10	15	10	15
Разом	113,5	123,5	128,5	123,5	128,5

Вологість тіста становила 40,5 %, тривалість бродіння 90 хв. Дослідили можливе внесення подрібненої суміші №2 (з вмістом 50 % насіння соняшника в рецептурі) в тісто та в начинку в кількості 10 або 15 % суміші. Тісто бродило 90 хв. Суміш олійних культур вносили в два зразки в кількості 10 та 15 %, а два інші зразки тіста замішували без додавання суміші. Після бродіння тісто поділяли на шматки масою 180 г. В два зразки суміш додавали на розкатані тістові заготовки та формували роґалики.

Результати випікання наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. – Параметри технологічного процесу та показники якості роґаликів з додаванням насіння олійних культур.

Сировина, кг	Контроль (Рогаль козацький)	З додаванням суміші насіння олійних культур, % до маси борошна			
		<i>В тісто</i>		<i>Як начинка</i>	
		10	15	10	15
<i>Тісто</i>					
Вологість, %	40,5	40,3	40,3	40,6	40,5
Тривалість бродіння, хв	90				
Тривалість вистоювання, хв	34	36	40	35	38
Кислотність, град початкова кінцева	1,8	2,0	2,2	1,8	1,8
	2,5	2,9	3,0	2,4	2,6
<i>Готові вироби</i>					
Вологість, %	40,0	39,8	39,7	40,0	39,9
Кислотність, град	2,1	2,5	2,6	2,5	2,6
Співвідношення ширини роґалика до висоти	0,66	0,58	0,6	0,63	0,7
Стан поверхні	гладка	гладка, з вкрапленнями частинок насіння	шорохувата, зі дуже помітними вкрапленнями частинок насіння	гладка	гладка
Забарвлення поверхні	рівномірне, золотисте з коричневим відтінком	нерівномірне, золотисте з коричневим відтінком		рівномірне, золотисте з коричневим відтінком	
Структура пористості	рівномірна, розвинена, тонкостінна	нерівномірна, розвинена, тонкостінна	нерівномірна, з пустотами	рівномірна	Рівномірна, між шарами подрібненої суміші та м'якушки є незначні порожнини
Забарвлення м'якушки	рівномірне	рівномірне	нерівномірне	рівномірне	нерівномірне, помітні часточки подрібненого насіння
Смак та аромат	властивий булочним виробам	властивий булочним з ледь відчутним смаком олійних культур	властивий булочним виробам, з дуже відчутним смаком подрібнених олійних культур	властивий булочним виробам. Відчувається присмак олійних культур	властивий булочним виробам. Дуже відчувається смак олійних культур

Як показали дослідження, при додаванні олійних культур у тісто спостерігається незначне підвищення кислотності тіста, що спричинено наявністю жирних кислот в олійних культурах та їх перехід у тісто. На

кислотонакопичення під бродіння ця сировина практично не впливає. Тривалість вистоювання заготовок з додаванням суміші в тісто трішки збільшується, що на нашу думку пов'язано з погіршенням структурно-механічних властивостей тіста.

Стан поверхні виробів при додаванні суміші у тісто дещо погіршується, а саме з'являються помітні частинки насіння, які навіть частково підсмажуються під час випікання та змінюється їх забарвлення (рис. 13).

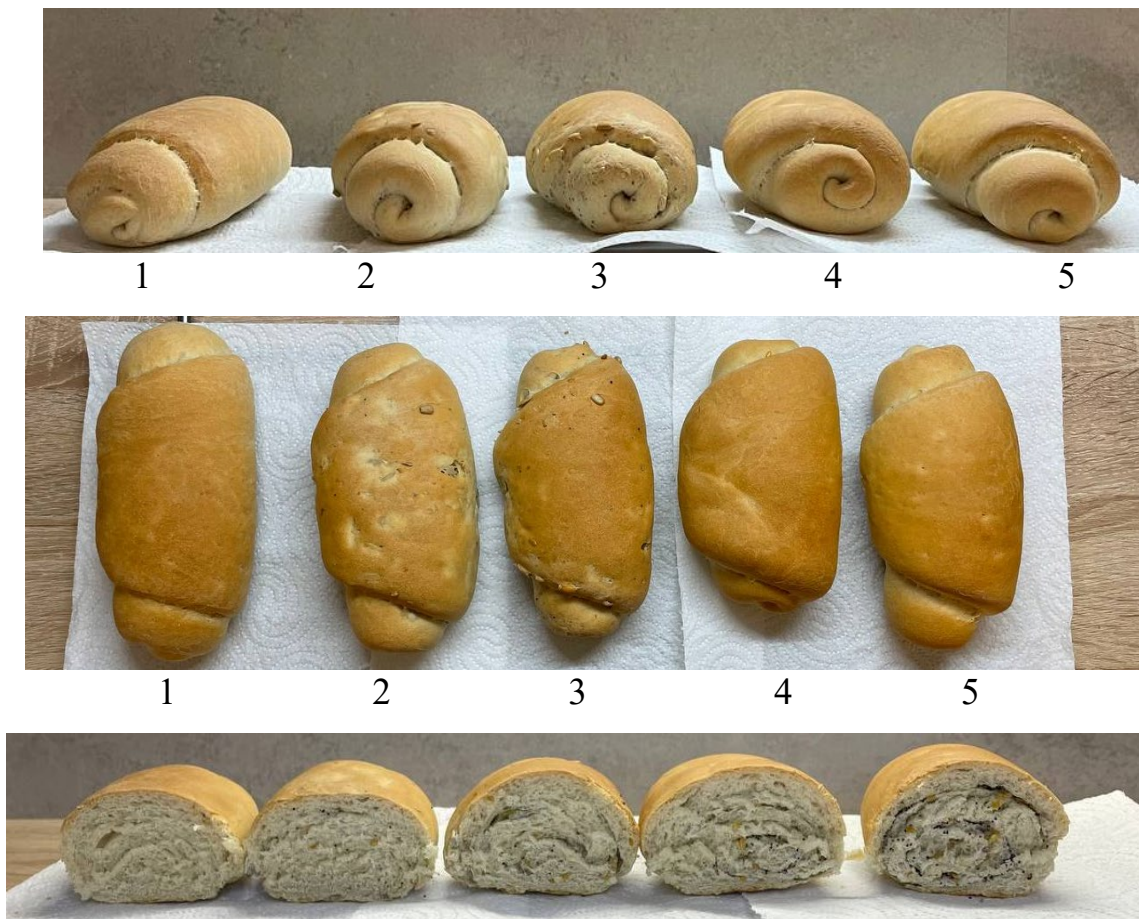


Рис 13. Рогалики з додаванням суміші насіння олійних культур:
1-Контроль; 2- 10% суміші; 3- 15% суміші; 4 - 10% як начинка, 5- 15%
як начинка



Контроль



10% суміші олійних культур в тісто



15% суміші олійних культур в тісто



10% суміші олійних культур, як начинка



15% суміші олійних культур, як начинка

Рис14. Рогалики з різним дозуванням суміші олійних культур та різним способом внесення.

Під час внесення суміші в тісто, частинки набухають під час бродіння тіста, але дещо погіршують структуру пористості. Такі частинки майже не помітні в розрізі, але створюють приємний смак та аромат.

Частинки маку гармонійно підкреслюють наявність насіння олійних культур в рогалику.

Для того щоб визначити яку саме кількість суміші олійних культур додавати в рецептури та який краще запропонувати спосіб було проведено дегустаційну оцінку та запропоновано оцінити якість виробів за органолептичними показниками.

Результати досліджень представлено на рисунку 15.

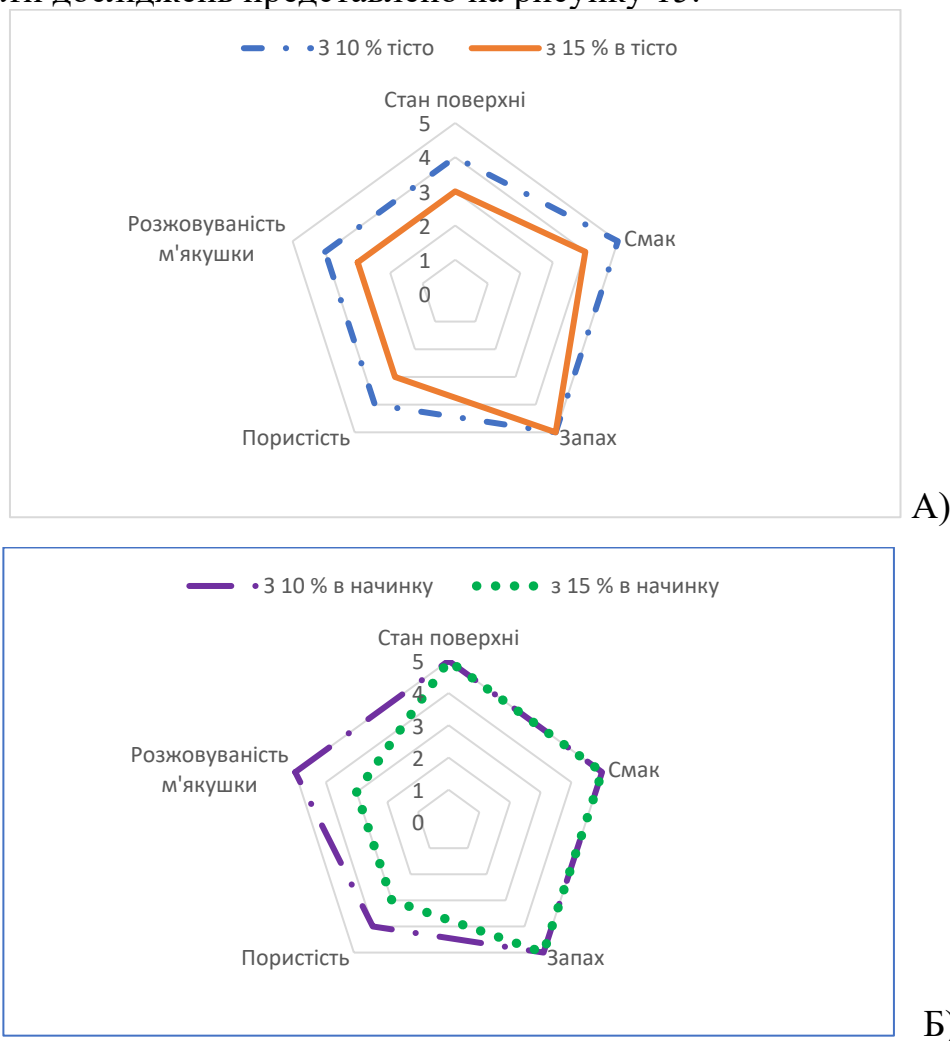


Рис.15 Профілограми якості рогаликів з насінням олійних культур.

А- з додаванням суміші в тісто, Б- з додаванням суміші в начинку

Таким чином учасники дегустації надали перевагу зразку з дозуванням насіння в кількості 10 % в начинку. В подальшому будуть проведені дослідження щодо поліпшення якості виробів з додаванням 15 % насіння.

3.3 Розрахунок харчової та енергетичної цінності рогаликів «поживний мікс» з додаванням насіння суміші насіння олійних культур

Протеїн, як і вуглеводи і жири – основна поживна речовина і джерело енергії для організму. Білок входить до складу м'язів і кісток, захищає нашу імунну систему, виступає провідником реакцій в якості ферменту, переносить кисень по клітках. Білок необхідний для нормальної життєдіяльності клітин і регулярного їх поновлення. Середня потреба людини в білку становить близько 1 грама на 1 кілограм ваги.

Цінність білка визначається набором тих амінокислот, які в нього входять. Найважливішими для людини є 9 з 20 (8 для всіх і плюс ще одна для дітей), оскільки в організмі вони не синтезуються. Їх потрібно отримувати в достатній кількості з їжею.

Конопляний – білок, який отримують із насіння конопель, позбавлений наркотичних ефектів, що містить всього 50% білка на 100 грам. Рослинний протеїн багатий жирними кислотами: Омега-3, Омега-6, харчовою клітковиною, амінокислотами, в тому числі ВСАА. Продукт добре засвоюється;

Для розрахунку харчової цінності виробів користували Розрахунок поживної та енергетичної цінності хлібобулочних виробів здійснюють за Інструкцією «Розрахунок поживної та енергетичної цінності хлібобулочних виробів» (І-158.00389676.012:2009 чинна від 10.01.2009) [45].

Хімічний склад сировини обрали з довідника «Хімічний склад харчових продуктів»

Таблиця 3.3 Розрахунок хімічного складу та енергетичної цінності рогаликів «Поживний мікс»

Сировина	Вміст сир-ни в 100 г прод.	Білки		Жири		Вуглеводи		Харчові волокна	
		в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.	в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.	в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.	в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.
Борошно пш. вищого сорту	76,12	10,80	8,22	1,30	0,99	69,90	53,21	3,50	2,66
Дріжджі пресовані	2,30	12,60	0,29	2,60	0,06	-	-	-	-
Сіль кухонна	1,15	-	-	-	-	-	-	-	-
Маргарин	1,53	0,30	0,00	82,00	1,25	1,00	0,02	-	-
Цукор	3,84	-	-	-	-	99,80	3,83	-	-
Олія соняшникова	1,53	-	-	99,90	1,53	-	-	-	-
Насіння соняшника	3,84	20,60	0,79	52,90	2,03	10,50	0,40	5,00	0,19
Насіння гарбуза	0,77	20,10	0,15	50,80	0,39	11,70	0,09	5,90	0,05
Насіння коноплі	0,77	19,50	0,15	48,70	0,37	12,20	0,09	5,60	0,04
Насіння льону	1,53	19,80	0,30	47,90	0,73	10,80	0,17	3,10	0,05
Мак	0,77	17,50	0,13	47,50	0,37	14,50	0,11	6,00	0,05
Всього			10,05		7,73		57,92		3,04

Масу часток сировини в 100 г продукту розраховуємо за формулою (3.5)

$$g = \frac{g_p \times 100}{B_x} \times \frac{100 - N}{100}$$

де g_p – маса сировини, г/100 г борошна

B_x – вихід хліба, г

N – втрати сировини під час технологічного процесу, %

Розраховуємо частку борошна в 100 г готової продукції

$$g = \frac{100 \times 100}{130,3} \times \frac{100 - 0,81}{100} = 76,12$$

Розрахунок кількості білків з кожного компоненту у 100 г готової продукції за формулою (3.6)

$$\frac{x}{g} \times \frac{g_b}{100}$$

де g – частка борошна в 100 г готового рогалика «Поживний мікс»

g_b – кількість білку (г) в 100 грамах борошна

$$\frac{x}{76,12} \times \frac{10,8}{100}$$

$x = 8,22$ г

Енергетичну цінність чабати розраховуємо за формулою (3.7)

$$ЕЦ = Б \times 4 + Ж \times 9 + В \times 4 + ОК \times 3,6$$

де $Б$ – загальна кількість білків у 100 грамах продукту, г

$Ж$ – загальна кількість жирів у 100 грамах продукту, г

$В$ – загальна кількість вуглеводів у 100 грамах продукту, г

$ОК$ – загальна кількість органічних кислот у 100 грамах продукту, г

4/9/4/3,6 – коефіцієнти енергетичної цінності.

$ЕЦ = 10,05 \times 4 + 7,73 \times 9 + 57,92 \times 4 = 341,43 = 342$ Ккал/100 г продукту

або $341,43 \times 4,18 \text{ кДж} = 1427,18 \text{ кДж}$

Таблиця 3.5 Хімічний склад та енергетична цінність хліба

Сировина	Вміст сировини в 100 г продукту	Білки		Жири		Вуглеводи		Харчові волокна	
		в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.	в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.	в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.	в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.
Борошно пшеничне вищого сорту	62	10,6	6,6	1,3	0,83	73,2	46,85	2,4	1,53
Дріжджі пресовані	1,28	12,6	0,16	2,6	0,03	-	-	-	-
Сіль кухонна	1,48	-	-	-	-	-	-	-	-
Олія соняшникова	1,93	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього			8,52		2,30		57,06		2,66

$$ЕЦ = 8,52 \times 4 + 2,3 \times 9 + 57,06 \times 4 = 283,02 = 283 \text{ Ккал/100 г продукту}$$

Отже ,порівнюючи рецептури рогаликів звичайних та рогаликів «Поживний мікс» бачимо значний приріст у кількості жирів, 7,73 мкг порівняно з 2,3 та білків, 10,05 мкг порівняно 8,52 в рецептурі розробленого виробу за рахунок суміні насіння олійних культур.

Також присутній приріст у кількості харчових волокон 3,04 порівнянно з 2,66, в рецептурі розробленого виробу.

3.4. Проект етикетки для нового виробу рогаликів «поживний мікс»

Структура маркування складається з трьох складових – тексту, малюнка та інформаційних знаків. У текстовій частині вказуються всі дані, згідно із законодавством нашої країни із зазначенням ДЕСТ. Малюнок наносять для виконання мотиваційно-емоційної функції. Барвистий малюнок допомагає покупцеві вибрати ваш товар серед інших конкурентоспроможних. Серед інформаційних знаків – товарні, штрих-коди, маніпуляційні, екологічні, попереджувальні, розмірні та інші. Маркування товарів продовольчої та непродовольчої груп відрізняється. Наприклад, на продуктах обов'язково вказують масу нетто, обсяг, калорійність, кількість БЖУ. Крім того, продовольчі товари можуть містити інформацію за способом приготування, наприклад, дитяче харчування.

Етикетка допомагає вирізнити товар виробника з-поміж інших, підкреслює статусність продукту, екологічність, привертає увагу, рекламує бренд. І кожен виробник розуміє важливість дизайну етикетки та дизайн упаковки для просування свого продукту на ринку.

Згідно Закону України № 8450 «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» [46] встановлено різні правові та організаційні норми надання для споживачів інформації про харчові продукти. Це встановлено з метою забезпечення захисту здоров'я громадян, задоволення їх соціальних та економічних інтересів. Враховуючи всі вимоги законодавства розробили етикетку для рогаликів «Поживний мікс».

Рогалик “Поживний мікс” Склад: борошно пшеничне вищого сорту, вода, дріжджі пресовані, сіль, цукор, маргарин 82%, олія соняшникова, суміш насіння олійних культур Енергетична цінність (калорійність) на 100 г продукту - 342 кКал/1427 кДж харчова цінність (поживність) на 100 г продукту: білки - 10,05 г. жири - 7,73 г. вуглеводи - 57,92 г. харчові волокна - 3,04 г. Термін придатності 24 год від дати виготовлення. Зберігати за температури +15...+25 °С		Виготовлено: Вжити до: Маса - 150±5 г (g) 
--	--	--

ВИСНОВКИ

1. Огляд літературних джерел показав, що використання олійних культур є досить популярне в хлібопеченні. Найчастіше насіння олійних культур використовують як посипку.
2. Для випікання хлібобулочних виробів найчастіше використовують одну або дві культури в рецептурі.
3. Розроблено рецептури сумішей насіння олійних культур (соняшника, гарбуза, льону, конопель та маку), оцінено їх переваги та недоліки.
4. Встановлено, що доцільно використовувати суміш подрібненого насіння олійних культур в кількості 10 % як начинку.
5. Розраховано харчові та енергетичну цінність «Рогаликів поживний мікс». Встановлено що такі вироби містять більше білків та жирів порівняно з контролем без додавання насіння олійних культур.
6. Розроблено етикетку для нового виробу «Рогалик поживний мікс».

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Зубар Н.М. Основи фізіології та гігієни харчування [Текст] / Н.М. Зубар. - К.: Центр учбової літератури, 2010. - 336 с.
2. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. К.: ПрофКнига, 2019. 564с.
3. Наказ про затвердження норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії. [Електронний ресурс] / МОЗ України; Наказ, Норми від 18.11.1999 № 272 - Режим доступу <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z0834-99> - 2013 р.
4. Do Nascimento, A. B. Analysis of ingredient lists of commercially available gluten-free and gluten-containing food products using the text mining technique / A. B. Do Nascimento, G. M. R. Fiates, A. dos Anjos, E. Teixeira // International Journal of Food Sciences and Nutrition. – 2012. – Vol. 64, №. 2. – P. 217-222. – doi:10.3109/09637486.2012.718744.
5. Концепція державної політики в галузі харчування населення України [Електронний ресурс] / А. Григоренко, І. Солоненко – Режим доступу: http://www.culip.com.Ua/m/m_hlthrtet_harch_u.html
6. S. Cauvain, S. Linda, YoungBaked Products Science, Technology and Practice : Blackwell Publishing UK, London, 2006 [режим доступу - <https://www.yumpu.com/en/document/read/6560851/baked-products-science-technology-and-practice>]
7. Асортимент хлібобулочних виробів із насінням зернових культур. https://www.researchgate.net/publication/345748514_Lipid_profile_of_hyperlipidemic_males_after_supplementation_of_multigrain_bread_containing_sunflower_Helianthus_annuus_seed_flour
8. Асортимент хлібобулочних виробів із насінням зернових культур. <https://catalog.rodynna-kovbaska.ua/hlibobulochni-vyroby/page/3/>]
9. Асортимент хлібобулочних виробів із насінням зернових культур <https://varus.ua/hlib-pshenichniy-garbuzoviy-vag>
10. Суміші для випікання з додаванням насіння різних культур <https://backaldrin.com.ua/category/products/zern/>
11. Суміш для випікання 8 злаків <https://pekar-konditer.com.ua/uk/smes-dlya-vypechki-hleba-8-zlakov>
12. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва [Текст]: автореф. дис.. канд. техн. наук. – Київ, 2002 – 24 с
13. Salunkhe D.K., Chavan J.K., Adsule R.N. and Kadam S.S. (1992) World Oilseeds, Chemistry, Technology and Utilization . New York, NY: VanNostrand Reinhold
14. Lin, L., Liu, H., Yu, Y., Lin, S., Mau, J. Quality and antioxidant property of buckwheat enhanced wheat bread. Food Chemistry. - 2009. - 112. - P. 987-991.
15. Насіння льону золотого – перспективна сировина для створення функціональних хлібобулочних виробів <https://dspace.nuft.edu.ua/items/bd4271d1-712d-4898-9740-9b6f9f1973ae>
16. Flax seeds as the prescription component of bakery products Yu. Bondarenko, O. Bilyk, O. Kochubei-Lytvynenko, G. Andronovich

<https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/948943d0-0087-41b4-9a04-fa22742d4b9c/content>

17. Matran, I.M. The role of hemp seed derivatives bakery, related to the ratio of essential polyunsaturated fatty acids omega 3 and omega 6, cold pressed hemp oil, complete protein and fibres/ I.M. Matran // Rompan News. – 2010. – Vol 15.–p.263-270.

18. Бочкарев С.В. Розробка на основі олій та насіння олійних культур продуктів для харчування спортсменів / С.В. Бочкарев, А.П. Белінська, Т.В. Матвеева, В.Ю. Папченко // Вісник аграрної науки. – Київ, ДВ «Аграрна наука», 2018. – № 11. – С. 192-196.

19. Ровишин С. О. Мак олійний / С. О. Ровишин, В. О. Мазур, С. Й. Гуринович. – Івано-Франківськ : Місто НВ, 2008. – 60 с

20. Вплив фолікуру на морфогенез та продуктивність рослин маку олійного Поливаний С. В., Кур'ята В. Г. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/13883/1/%D0%92%D0%9F%D0%9B%D0%98%D0%92%20%D0%A4%D0%9E%D0%9B%D0%86%D0%9A%D0%A3%D0%A0%D0%A3%20%D0%9D%D0%90%20%D0%9C%D0%9E%D0%A0%D0%A4%D0%9E%D0%93%D0%95%D0%9D%D0%95%D0%97%20%D0%A2%D0%90%20%D0%9F%D0%A0%D0%9E%D0%94%D0%A3%D0%9A%D0%A2%D0%98%D0%92%D0%9D%D0%86%D0%A1%D0%A2%D0%AC%20%D0%A0%D0%9E%D0%A1%D0%9B%D0%98%D0%9D%20%D0%9C%D0%90%D0%9A%D0%A3%20%D0%9E%D0%9B%D0%86%D0%99%D0%9D%D0%9E%D0%93%D0%9E.pdf>

21. ДСТУ 46.004–99 Борошно пшеничне

22. ДСТУ 6068:2008 Насіння соняшнику

23. ДСТУ 5046:2008 Насіння кавуна, дині, гарбуза

24. ДСТУ 7695:2015 Насіння конопель.

25. ДСТУ 4967:2008 Насіння льону олійного.

26. ДСТУ 7696:2015 Мак олійний.

27. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані.

28. ДСанПін 2.2.4-171-10 Вимоги до якості питної води

29. ДСТУ 3583–2015 Сіль кухонна.

30. ДСТУ 4623–2006 Цукор білий

31. ДСТУ 4492:2005 Олія соняшникова.

32. ДСТУ 4465:2005 Маргарин.

33. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навчальний посібник / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015.– 972 с.

34. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч. Посібник / 2-е вид., перероб. і допов. Київ, «ПрофКнига», 2019. 580с

35. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського і макаронного виробництва / за ред.. В.І. Дробот. – К.: Центр навч. літ – ри, 2006. – 341 с.

36. Вирощування органічного соняшнику
https://orgprints.org/id/eprint/33045/1/Growing_of_organic_sunflower_UA.pdf

37. Гарбузове насіння, як джерело мікро- та мікроелементів Кобець О.С, Ковтун А.В.. [режим доступу -

<https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/2c199a95-acf6-4e0c-a9fe-afbd8c1621cd/content>].

38. Дослідження білкових продуктів насіння льону [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/db431c89-352e-49d1-979f-0ecbf041036/content>
39. CANAHgreenliving. – Hulledhempnuts [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.canah.com/en/products/hulled-hemp-nuts-detail/>
40. WHO (2003) Diet, nutrition and prevention of chronic diseases. WHO technical report series no. 916. World Health Organization, Geneva.
41. Matran, I.M. The role of hemp seed derivatives bakery, related to the ratio of essential polyunsaturated fatty acids omega 3 and omega 6, cold pressed hemp oil, complete protein and fibres/ I.M. Matran // Rompan News. – 2010. – Vol 15.–p.263-270.
42. Виявлення фальсифікації насіння чіа та маку. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a8216cbc-bcc1-440a-a0b9-67f79259c822/content>
43. Пащенко Л.П. Нетрадиційні білковмісні інгредієнти у технології хліба / Л.П. Пащенко, Ю.М. Рябікіна, С.М. Чеснокова. – Матеріали міжнародної науковопрактичної конференції: Нетрадиційні та рідкісні рослини, природні сполуки та перспективи їх використання. VII Міжнародний симпозіум: Том 2. – Білгород: видво «Політерра», 2006. – 515 с.
44. Скуріхін І.М. Хімічний склад харчових продуктів / під ред. І.М. Скуріхіна, В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛі принт. – 2002. – 236 с
45. «Розрахунок поживної та енергетичної цінності хлібобулочних виробів» (І-158.00389676.012:2009 чинна від 10.01.2009).
46. Згідно Закону України № 8450 «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів»
47. Дробот В. І. Розробка і наукове обґрунтування технології використання в хлібопекарському виробництві нових видів сировини з метою вивчення харчової цінності хліба і економії сировинобознених ресурсів [Текст]: автореф. дис.. канд. техн. наук. – Київ, 1988 –26 с.
48. Іуніхіна В.С. Удосконалення технології борошна і розробка нових борошняних продуктів для дитячого та дієтичного харчування із зернової сировини [Текст]: автореф. докт. техн. наук: 05.18.02 / В.С. Іуніхіна. – Барнаул, 2000. – 52 с.
49. Стабровська О.І. Комплексний підхід до розробки хлібопекарських сумішей [Текст] / О.І. Стабровська, О.А. Гарифуллина // Хлібопекарська Україна. – 2008. – № 2. – С. 17 – 18.
50. Борисенко О. В. Удосконалення технології хлібобулочних виробів, збагачених харчовими волокнами : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01. Київ, 2008. 152 с.

4. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ЗАВОДУ В МІСТІ ВІННИЦЯ

Місто Вінниця є адміністративним центром Вінницької області. Місто розташована в центральній частині України на відстані 270 км від Києва. Населення міста станом на 01.01.2023 р. складало 275 тис. мешканців.

Основною спеціалізацією міста є виробництво харчових продуктів. Найбільшими підприємствами харчової промисловості є:

- ПрАТ «Вінницька кондитерська фабрика». Підприємство належить до корпорації Roshen і входить до п'ятірки найбільших кондитерських підприємств України. Виробнича потужність складає 100 тис.т за рік.

- ТОВ «Агрона Фрут Україна». Спеціалізується на виробництві фруктових наповнювачів та концентрованих соків. Входить до австрійської промислової групи Agrana.

- ТОВ «Солодка Мрія-Вінниця». Підприємство спеціалізується на виробництві зефіру, мармеладу, цукерок, кукурудзяних паличок, тортів та ін.

- ПрАТ «Вінницька харчосмакова фабрика». Підприємство виробляє соуси та майонези, круп'яні палички, сухі сніданки, борошно текстуроване тощо.

- ПрАТ «Вінницький олійножировий комбінат». Підприємство займається переробкою олійних культур та виробництвом рослинних олій та жирів. Асортимент продукції підприємства налічує декілька десятків найменувань. Експортується продукція до 60 країн світу.

- Компанія «Авіс». З 2015 р. підприємство почало виготовляти органічну продукцію.

Хлібопекарська галузь у Вінниці мало розвинена в порівнянні з іншими галузями харчової промисловості. Існуючі хлібозаводи не відповідають сучасним вимогам, а вироби в пекарнях часто не відповідають необхідним стандартам якості.

Зниження енерговитрат стає важливим завданням, і будівництво нового сучасного хлібозаводу у м. Вінниця є перспективним та актуальним кроком у цьому напрямку.

Саме тому в проекті передбачено будівництво нового хлібозаводу з встановленням 4-х ліній з виробництва хлібобулочних виробів.

Таблиця 4.1 Постачальники сировини для хлібозаводу

Сировина	Постачальник	Примітка
Борошно пшеничне та житнє	ТОА Амбар (м.Вінниця) ”	Запас сировини на 5 діб
Дріжджі хлібопекарські пресовані	ВАТ Ензим (м.Львів)	надходять 2 рази на тиждені
Сіль кухонна харчова	Кременчуцький експериментально механічний завод (Кременчук Полтавська обл.)	надходить 1 раз на 2,5 місяці по 68 тонн (1 вагон)
Цукор білий	ПАТ «Гнідавський цукровий	Продукція: Цукор-

	завод»	пісок Запас на 5 діб
Олія соняшникова та маргарин	ПрАТ Київський маргариновий завод	Запас на 15 діб надходять 2 рази на місяці

Для проектування нового підприємства слід розрахувати необхідну потужність. Вона залежить від кількості споживачів хлібобулочних виробів.

Для розрахунку кількості споживачів складаємо таблицю 6.2.

Таблиця 4.2 Розрахунок чисельності споживачів хліба за категоріями

Категорія споживачів	Кількість осіб
Населення міста Вінниця	275000
Транзитне населення (15 %)	41250
Населення передмістя (10%)	27500
Приріст населення за рахунок природного приросту на перспективу 10 років (1 % в рік)	27500
Приріст населення за рахунок економічного і культурного розвитку на перспективу 10 років (2% в рік)	55000
Всього	426250

Розраховуємо потребу населення у хлібобулочних výroбах за чисельністю існуючого населення та норм споживання цих продуктів середньостатистичного громадянина України за рік. Розрахунок необхідної потужності нового підприємства ведуть, виходячи з кількості споживачів хлібобулочної продукції та добової норми її споживання. Добова норма споживання хлібобулочних виробів на одну людину прийнято 277 г.

Потребу населення м. Вінниця у хлібобулочній продукції розраховують за формулою:

$$Pi = \sum Ni \cdot K_i \quad (4.1)$$

Де, P_i - необхідність населення в певному виді продукції на рік, кг;

K – кількість населення міста та району, чол.;

N_i - норма споживання кожного продукту за рік, кг.

$$N_i = 426250 \cdot 0,277 = 118071 \text{ кг}$$

$$P_i = 118071 \cdot 101,105 = 11937,6 \text{ т/рік}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо змінну потужності підприємства:

$$Z_{\text{мП}} = (P_i / K_{\text{д}}) \cdot 1 / K_{\text{н}} \quad (4.2)$$

Де, $K_{\text{д}}$ - кількість робочих днів заводу на рік;

$K_{\text{н}}$ - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства.

$$Z_{\text{мП}} = (11937,6 / 330) \cdot 1 / 0,8 = 45,2 \text{ т/добу}$$

Враховуючі наявність інших пекарень та хлібозаводів в місті продуктивність для нашого заводу становить:

$$P = 45,2 - 31,5\% = 30,9 \text{ т/добу}$$

						Лист
						47
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.3 Виробнича програма хлібозаводу

Асортимент виробів	Добовий виробіток, т
Хліб «Козацький»	11,3
Хліб «Селянський»	9,43
Батон з родзинками	3,58
Рогалики «Поживний мікс»	6,5

Для випікання хліба «Козацький» на лінію передбачено встановлення тунельної печі Гостол.

Дана піч вважається універсальною, оскільки в ній створені умови для випікання усіх хлібобулочних виробів. Але це одна з небагатьох печей, яка забезпечують високу якість випікання саме житнього і житньо-пшеничного хліба.

Піч здатна підтримувати температуру 300 °С, яка необхідна для першої фази випікання житнього і житньо-пшеничного хліба. Також найбільшою перевагою печі є те, що вона характеризується як енергозберігаюче обладнання, що сьогодні має значний пріоритет.

Виготовляють печі Гостол за сучасними технологіями, з надійними пальниками, високим ступенем ізоляції пекарної камери.

Для випікання хліба «Селянський» та батонів з родзинками на лінії пропонується встановлення тунельні печі ППП.

Виробником даних печей є чеська компанія «J4».

Печі виготовляються у широкому асортименті з максимальною шириною поду 4,0 м. Ці печі також виготовляються з сучасних якісних матеріалів, відрізняються високим рівнем теплоізоляції.

Як і печі Гостол відносяться до енергозберігаючих печей.

Новий виріб, який представлений в даній роботі – це рогалики «Поживний мікс», особливість їх виготовлення в тому, що до рогаликів, як начинку додають зернову суміш, тому для їх виробництва обрано ротаційну піч марки Kumkaua LIDER 250. В даній печі вироби випікають на листах, які вміщують на вагонетку. Вагонетку в печі розміщують на обертову платформу. Завдяки обертанню платформи вироби випікаються рівномірно. Піч виготовляють із декількох видів сталі, що забезпечують високий рівень ізоляції.

5. ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

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

Борошно пшеничне ДСТУ 46.004-99 та борошно житнє ДСТУ 8791:2018

Борошно на хлібозавод доставляється, автоборошновозами, за один раз автоборошновоз привозить приблизно 10 т борошна.

Кожна партія борошна супроводжується посвідченням якості, в якому вказується підприємство, що поставляє борошно, сорт борошна, вологість, прохід крізь сито, кількість клейковини. Всі ці дані перевіряються лабораторією заводу та фіксуються у відповідному журналі.

За допомоги приймального щитка (1) борошно перекачується у верхню частину тканинного силоса VolGor (2). На трубах встановлені перемикачі, які дозволяють направляти борошно в різні силоси, а також регулюють наповнення кожного силосу.

Перед використанням борошно просіюється на просіювачі ПТ-1500 (4), з метою відділення домішок.

Металодомішки, які можуть надходити з обладнання під час помелу зерна, відбирають за допомогою постійних магнітів. Зважування борошна проводиться з метою обліку борошна, яке витрачається на виробництво.

Далі борошно за допомогою системи «Spiromatik» (3) подається у виробничі бункери ХЕ-112 (5). Із виробничого бункера борошно подається на приготування напівфабрикатів.

Вода питна СанПін 2.2.4-171-10

Воду питну на хлібозаводі використовують із міської мережі. Існує 8-годинний запас води, для цього передбачені баки для холодної води (6) та гарячої (7).

Вода є важливим технологічним компонентом біохімічних і колоїдних процесів у тісті. Завдяки полярності молекули води, вона проявляє активність у фізико-хімічних реакціях, що відбуваються у технологічному процесі. У молекулі води несиметрично розміщені атом кисню, який несе два слабкі від'ємні заряди, і два атоми водню, кожен з яких має по одному невеликому позитивному заряду.

Дріжджі пресовані ДСТУ 4812:2007

Дріжджі пресовані на завод доставляються в ящиках, розфасовані в пачках масою 1 кг. Зберігають дріжджі пресовані в холодильних камерах (11) при температурі 0-5°C, запас дріжджів на 3 доби. Кожна порція дріжджів супроводжується якісним посвідченням.

Підготовка дріжджів до виробництва полягає у звільненні їх від упаковки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води, 1:3 температура суспензії має бути 26...32 °C, але не вище 37°C.

						Лист
						49
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Суспензію готують у ємкостях з мішалкою Х-14 (13), після чого, насосом (12), готова суспензія перекачується в ємкість для дріжджової суспензій (14).

Сіль ДСТУ 3583:2015

Сіль надходить на хлібозавод в мішках по 50 кг. На підприємстві готують сольовий розчин. Для цього встановлюється солерозчинник ХСР 3/2 (15), який може вмістити 1 м³ розчину солі концентрацією 26 %. Запас солі створюють на 15 діб. З солерозчинника сольовий розчин транспортується до збірника ХЕ-44(16), попередньо пройшовши фільтрацію.

Цукор білий кристалічний ДСТУ 4623:2006

Цукор білий кристалічний доставляється на підприємство у мішках по 50 кг. Зберігання цукру забезпечується на штабелях у складах з відносною вологістю повітря не вище 75%. Температура у складі не повинна перевищувати 25 °С. Для приготування тіста необхідно приготувати цукровий розчин концентрацією 50 %. Для цього встановлюють пропелерну мішалку Х-14 (17), куди подають воду з водомірного бачка ДВС-1 (8). Розчин фільтрують і транспортують у збірник Х-44 (18), а далі на виробництво.

Олія соняшникова ДСТУ 4492-2005

Олія надходить на хлібозавод в бочках або бідонах. Перед подачею на виробництво проціджують крізь сито з отворами не більше 2мм. Зберігається при температурі $t = 4-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ у ємкостях для зберігання олії (19). З них перекачується відцентровим насосом (12) у напірну ємкість Х-44 для олії (20), а з неї на виробництво.

Оцінку якості жирів проводять по їх консистенції, кольору, запаху, смаку, прозорості, а також по наступним фізико-хімічним показникам: по кислотному та йодному числу.

Маргарин ДСТУ 4465-2005

Поступає у хлібозавод в коробках по 20 кг. Зберігають у холодильній камері (14) при температурі від 0 до 4°С. Перед використанням маргарин звільняють від упаковки та зачищають, далі маргарин розтоплюють у жиротопці Х-15 (21), подають у витратну ємкість ХЕ-44 (22) і подають на виробництво.

Патока крохмальна ДСТУ 4498:2005

Патока поступає на завод в ємкостях. Зберігається за температури 8-10 °С і відносній вологості повітря 70%. Перед виробництвом патоку завантажують у ємкість з обладнаною паровою сорочкою (23) та мішалкою. Розтоплену патоку легше перекачувати насосом (12) в ємкість для патоки (24) та краще використовувати під час замішування тіста.

Виноград сушений

Виноград сушений надходить на виробництво його постачають в мішках, зберігають в закритих, вентильованих і знезаражених приміщеннях при температурі не вище 20 ° С і відносній вологості не більше 70%.

Виноград сушений звільняють від тари, після чого ретельно перебирають, видаляють гілочки і сторонні предмети, перебраний ізюм ретельно промивають. Перебраний та промитий ізюм направляють на виробництво.

						Лист
						50
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Сироватка молочна

Сироватка молочна поступає на завод в ємкостях. Зберігається за температури 8-10 °С і відносній вологості повітря 70%.

Молочну сироватку зберігають в ємкостях (27), перед використанням, за допомоги насоса (28) перекачують у витратну ємкість.

Зернова суміш олійних культур

На хлібозавод надходить окремо насіння соняшника, насіння гарбуза, насіння коноплі, насіння льону білого та мак в паперових пакетах по 1 кг. Все насіння оглядається, перевіряється органолептично. Перед використанням, подрібнюють насіння соняшника та гарбуза і з'єднують у суміш згідно співвідношення по рецептурі, за допомогою ваг (62) і потім направляються на виробництво. Суміш дозується в ручну.

5.2 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції

Кваліфікаційною роботою передбачено приготування хліба «Козацький» на рідкій заквасці, хліба «Селянський», батону з родзинками та рогаликів «Поживний мікс» безопарним способом.

Спосіб приготування тіста на рідких заквасках для житньо-пшеничних сортів хліба є найбільш поширеним. Оскільки консистенція заквасок дає змогу легко їх транспортувати по трубопроводах, перекачувати насосами, механізувати процес дозування.

Однак рідкі закваски порівняно з густими не так швидко накопичують кислотність, містять менше летких кислот, але це пом'якшує смакові якості хліба.

В разі використання саме рідких заквасок знижується затрати сухих речовин на бродіння, підвищується вихід хліба. У процесі бродіння під активною дією амілолітичних ферментів, а також в результаті життєдіяльності мікрофлори накопичується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю і білків, водорозчинні і ароматичні сполуки, тому тісто швидше дозріває.

Хліб, виготовлений на рідких заквасках, має більше виражений смак і аромат.

Опарний спосіб є більш поширеним, однак оскільки основною метою є раціональне використання ресурсів, тож обрано безопарний спосіб тісто приготування.

Переваги безопарного способу приготування тіста в порівнянні з опарним є скорочення циклу приготування тіста, а значить, зменшується і потреба в виробничих площі та бродильних ємностях.

Витрати сухих речовин на бродіння при безопарному способі знижуються приблизно на 1,2%, що зменшує витрата борошна і збільшує вихід виробів. При безопарному способі в 2 рази скорочується число тістомісильних машин та

						Лист
						51
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

дозаторів, підвищується продуктивність праці і зменшується загальний час на виробництво.

5.2.1 Хліб «Козацький» масою 0,8 кг

Тісто готують на рідких заквасках – це спосіб тісто приготування є найбільш поширеним, приблизно 60% хліба. Готується із борошна житнього обдирного та пшеничного першого сорту.

Попередньо готують закваску у заварювальній машині марки ХЗМ-300 (29), куди подається борошно дозатором Ш2-ХД3-100 (30) та водомірним бачком ДВС-1 (8). Далі насосом (31) вона перекачується у ємкості для бродіння ХЕ-47 (32), де вона бродить 240 хв.

Готова закваска (47) подається у тістомісильну машину Х-12 (22), разом з розчином солі та дріжджової суспензії через дозатор рідких компонентів (34), а також подається борошно пшеничне першого сорту. Із тістомісильної машини самопливом тісто подається у корито типу ХТР (35) де воно бродить 60 хв. Виброджене тісто подається у тістоподільник «S O Ї A » (36), звідти у вигляді шматків, стрічковим транспортером (37) направляються до посадчика (38) для посадки у вистійну шафу РШВ (39) де відбувається вистоювання тістових заготовок протягом 40 хв при температурі $35\pm 5^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря 75%.

Після вистоювання тістові заготовки подаються на під тунельної печі ГОСТОЛ (40) випікаються 45 хв. Випечені вироби надходять на циркуляційний стіл (41) для охолодження, й потім охоловлений хліб укладають на вагонетки (42).

Далі хліб «Козацький» пакують на пакувальній машині Flow Pack JY –280F (43) та укладають на лоткові контейнери (44).

5.2.2 Хліб «Селянський» масою 1,0 кг

Хліб «Селянський» готується безопарним способом, тобто замішується тісто із усієї сировини одразу. В тістомісильну машину Diosna SPK 125 AE на 300 л (45) дозується борошно першого сорту та рідкі компоненти через комплекс дозувальний КБД-РС (46), а саме: дріжджова суспензія, розчин солі та цукру, молочну сироватку та соняшникову олію. Замишується тісто 12-15 хв й надходить, через нижнє вивантаження в корито для бродіння типу ХТР (35). Тісто бродить протягом 60 хв.

Далі надходить у воронку вакуумної тістоподільної машини V 10 (48) де ділиться на шматки. Потім набуває округлої форми в округлювальній машині (49) й надходить до посадчика (50) в шафу остаточного вистоювання РШВ (51), де відбувається вистоювання тістових заготовок протягом 45 хв при температурі $35\pm 5^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря 75%.

Після вистоювання тістові заготовки подаються на під тунельної печі ППП (52) випікаються 42 хв. Випечені вироби надходять на циркуляційний стіл (41) для охолодження, й потім охоловлений хліб укладають на вагонетки (42).

						Лист
						52
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Далі хліб «Селянський» пакують на пакувальній машині Flow Pack JY –280F (43) та укладають на лоткові контейнери (44).

5.2.3 Батон з родзинками масою 0,4 кг

Батони з родзинками готується безопарним способом, тобто замішується тісто із усієї сировини одразу. В тістомісильну машину Diosna SP V 300 (53) дозується борошно вищого сорту та рідкі компоненти через комплекс дозувальний КБД-РС (46), а саме: дріжджова суспензія, розчин солі та цукру, маргарин, та патоку, виноград сушений дозується в ручну. Замишується тісто 8-10 хв, далі бродить в діжі (54) 60 хв.

Далі, за допомоги діжоперекидача, тісто надходить у воронку вакуумної тістоподільної машини V 10 (48) де ділиться на шматки. Потім набуває округлої форми в округлювальній машині (49) й надходить в шафу попереднього вистоювання РМ - 280 (56) де з тіста знімається навантаження протягом 4 хв. Далі тістові заготовки набувають овальної форми в розкатувально-закатувальній машині (57). По транспортеру надходять до посадчика (50) в шафу остаточного вистоювання РШВ (51), де відбувається вистоювання тістових заготовок протягом 45 хв при температурі $35\pm 5^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря 75%.

Після вистоювання тістові заготовки подаються на під тунельної печі ППП (52) випікаються 42 хв. Випечені вироби надходять на циркуляційний стіл (41) для охолодження, й потім охолодий батон укладають на вагонетки (42).

Далі батони з родзинками пакують на пакувальній машині Flow-pack JY-280F 280F (43) та укладають на лоткові контейнери (44).

5.2.4 Рогалики «Поживний мікс» 0,015кг

Технологією приготування тіста для рогаликів «Поживний мікс» передбачено приготування тіста безопарним періодичним способом.

Тісто замішують у машині періодичної дії Diosna SP V 300 (53) з відкатною діжею. Дозування борошна вищого сорту та рідкі компоненти здійснюється через комплекс дозувальний КБД-РС (46), а саме: дріжджова суспензія, розчин солі та цукру, маргарин та соняшникову олію. Замишується тісто 10-15 хв, далі бродить в діжі (54) 60 хв.

Далі, за допомоги діжоперекидача, тісто надходить у воронку вакуумної тістоподільної машини V 10 (48) де ділиться на шматки. Потім набуває округлої форми в округлювальній машині (49) й надходить в шафу попереднього вистоювання РМ - 280 (56) де з тіста знімається навантаження протягом 4 хв. Далі тістові заготовки надходять до розкатувально-закатувальній машині (57) де формується розкатане тісто. На столі (58) на розкатане тісто додається суміш олійних культур і закручується в ручну в рогалики.

Сформовані тістові заготовки укладаються на листи вагонеток (59). Вагонетки поміщають у шафу остаточного вистоювання МО 140 (60). Остаточне вистоювання триває протягом 35-45 хв з відносною вологістю у шафі – 75-80 °С.

Вистояні тістові заготовки випікають у ротаційній печі Вагонетки переміщують з шафи у піч LIDER-250 (61). Випікання триває 15-18 хв. Після

						Лист
						53
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

випікання охолоджуються на листах вагонеток (42)

Охолоджені вироби пакують на пакувальній машині Flow-pack JY-280F (43), запаковані вироби вкладають на лотки контейнерів (44).

5.3 Обґрунтування способів приготування тіста

Технологія приготування хлібобулочних виробів відноситься до біотехнології. В її основі лежать мікробіологічні, біохімічні, колоїдні, хімічні та фізичні процеси, які у взаємодії забезпечують конверсію полімерів тіста, що обумовлює отримання готового продукту із заданими властивостями.

Тісто готують однофазним або багатофазним способом. Спосіб приготування тіста залежить від виду і сорту борошна, а також виду виробів та їх рецептури.

Однофазний спосіб передбачає приготування тіста в одну стадію. За цим способом передбачено збільшення кількості дріжджів, оскільки умови для життєдіяльності дріжджів є неоптимальними, за рахунок густого середовища, в якому є сіль, а також значна кількість цукру та жиру при виробництві булочних і здобних виробів у такий спосіб. Час бродіння тіста становить 2,5-3 год при температурі 28-32° С. У процесі бродіння тісто двічі обминають – через 60 і 120 хв після замісу. Порційний спосіб рекомендований для виробництва булочних і здобних виробів.

Однофазний спосіб скорочує виробничий цикл, що заощаджує кількість тістомісильних машин та діж для бродіння, відповідно скорочується об'єм виробничої площі у тістоприготувальному відділенні.

Також однофазний спосіб є заходом щодо ресурсо- та енергозбереженням, він зменшує викиди в атмосферу під час замішування тіста, а саме борошняний пил та речовини, які потрапляють в повітря під час бродіння напівфабрикатів.

Для житнього хліба передбачено використання закваски. Розрізняють рідку та густу закваски.

Рідка закваска є вологістю 68-75%, кислотність такої закваски становить 9-13 град. Підйомна сила рідкої житньої закваски за спливанням кульки тіста становить 25-35 хв.

За такого способу приготування в тісто вноситься 25-35 % зброженого борошна від всього борошна, яке передбачене уніфікованою рецептурою.

Рідку закваску готують у два цикли:

- 1) розведення
- 2) виробничий.

У процесі бродіння у заквасці накопичується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю і білків, водорозчинні та ароматичні сполуки (результат дії амілолітичних і протеолітичних ферментів, життєдіяльності молочнокислих бактерій).

Рідку закваску в порівнянні із густою леше перекачувати у чани для бродіння та на дозування в тісто для виробництва хліба.

						Лист
						54
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

6 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

6.1 Характеристика товарної продукції

Показники якості хліба «Козацький» масою 0,8 кг (ДСТУ 4583:2006)

Таблиця 6.1 Органолептичні показники

Найменування показників	Характеристика для хліба житньо – пшеничного
Зовнішній вигляд(подовий)	Відповідає виду виробу
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів.
Колір	від коричневого до темно-коричневого
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку, злегка відчутній присмак часнику
Запах	Властивий даному виду виробу. Без стороннього запаху, злегка відчутній аромат часнику

Таблиця 6.2 Фізико-хімічні показники

Найменування показників	Характеристика
Вологість м'якушки, не більше %	47,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	7,0
Пористість м'якушки, не менше %	58,0

Показники якості хліба « Селянський» масою 1,0 кг (ДСТУ 7517:2014)

Таблиця 6.3 Органолептичні показники

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд(подовий)	Відповідає виду виробу
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів.
Колір	від світло – коричневого до темно – коричневого
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробу. Без стороннього запаху

Таблиця 6.4 Фізико- хімічні показники

Найменування показників	Характеристика
Вологість м'якушки, не більше %	44,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	3,0
Пористість м'якушки, не менше %	68,0

Показники якості батона з родзинками масою 0,4 кг (ДСТУ 7707:2015)

Таблиця 6.5 Органолептичні показники

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд(подовий)	Відповідає виду виробу
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів.
Колір	від жовтого до світло – коричневого
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку, відчутній смак родзинок
Запах	Властивий даному виду виробу. Без стороннього запаху, злегка відчутній аромат родзинок

Таблиця 6.6 Фізико-хімічні показники

Найменування показників	Характеристика
Вологість м'якушки, не більше %	42,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	2,5
Пористість м'якушки, не менше %	42,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	1,7±0,5

Показники якості рогаликів «Поживний мікс» масою 0,015 кг (ДСТУ 7707:2015)

Таблиця 6.7 Органолептичні показники

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд(подовий)	Відповідає виду виробу
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів.
Колір	від світло жовтого до жовтого
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку, відчутній смак насіння олійних

	культур
Запах	Властивий даному виду виробу. Без стороннього запаху.

Таблиця 6.8 Фізико-хімічні показники

Найменування показників	Характеристика
Вологість м'якушки, не більше %	40
Кислотність м'якушки, град, не більше	2,5
Пористість м'якушки, не менше %	-
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	

6.2 Характеристика основної, додаткової сировини та пакувальних матеріалів

Основними видами хлібопекарського борошна є пшеничне та житнє. Забезпечення та постачання його на хлібозавод, з урахуванням запасу на певний період, дуже важливо.

Таблиця 6.9 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1	Борошно пшеничне вищого сорту	ДСТУ 46.004-99	Колір: білий або білий з кремовим відтінком. Запах: властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий не пліснявий. Смак: властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Вміст мінеральної домішки: при розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрускоту Вологість, % не більше: 15,0 Кислотність, град, не більше: 3 Зольність у перерахунку на суху речовину, % не більше: 0,55 Крупність помелу, %: 5 Клейковина сира, кількість, % не менше: 24,0 Якість: не нижче 2-гої групи. Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна, не більше: 3 Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів: не допускається
2	Борошно пшеничне першого сорту	ДСТУ 46.004-99	Колір: білий з жовтим відтінком. Запах: властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий не пліснявий. Смак: властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Вміст мінеральної домішки: при розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрускоту. Вологість, % не більше: 15,0 Кислотність, град, не більше: 3 Зольність у перерахунку на суху речовину, % не більше: 0,75 Крупність помелу, %: 2 Клейковина сира, кількість, % не менше: 25,0. Число падіння, с, не менше: 160 Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна, не більше: 3 Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів: не допускається
3	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018	Колір: сірувато-білий або сірувато-кремовий з вкрапленнями частинок оболонок зерна. Запах: властивий	Вологість, %, не більш як: 15,0 Зольність, %, не більш як: 1,45 Крупність, %: залишок на ситі – 2; прохід з сита – 60 Металомагнітні домішки, мг в 1 кг,

			житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак: властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	не більше: 3 Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів: не допускається
4	Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812:2007	Колір: рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям. Запах: властивий дріжджовому продукту. Смак: властивий дріжджам, без стороннього присмаку.	Масова частка вологи у день виготовлення, %, не більш як 75,0 Підйомна сила, хв, не більш як 55 Кислотність 100 г дріжджів, см ³ оцтової кислоти, не більш як 300 Стійкість дріжджів за температури дослідження 35°C, год, не менш як 60 Мальтазна активність, хв: хороша, менш як 90; задовільна 90-100;
5	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015	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 вологи, %, не більш як 0,25 Максова частка хлористого натрію, %, не менш як 98,20 Масова частка % не більш як: Кальцій-іону 0,35 Магній-іону 0,08 Сульфат-іону 0,85 Калій-іону 0,10 Оксиду-заліза 0,040 Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більш як 0,25 рН розчину не регламентується
6	Цукор білий	ДСТУ 4623:2006	Цукор білий другої категорії має бути білим, сипким, без стороннього запаху та присмаку, утворювати прозорий розчин без осаду. Величина окремих частинок у найбільшому лінійному вимірі – не більш як 0,5 мм.	Масова частка сахарози, %, не менш як 99,7. Масова частка редукувальних речовин, %, не більш як 0,04 Масова частка вологи, %, не більш як 0,1. Масова частка золи, %, не більш як 0,04. Кольоровість в розчині, не більш як, одиниць ICUMSA 60,0
7	Олія соняшникова	ДСТУ 4534:2006	Запах і смак: запах і смак, властивий соєвій олії, без стороннього запаху, присмаку, гіркоти Колір натуральний, коричневий із зеленуватим відтінком Прозорість: злегка мутнуватє, допускається	Масова частка нежирових домішок, %, не більше 0,2 Масова частка вологи, % 0,36 Кислотне число, мг КОН/г 4,0 Перекисне число, 1/2 моль О/кг, не більше 5,0 Масова частка фосфоровмісних речовин, в перерахунку на стеароолеолеїтін % 4,0

			невеликий осад	
8	Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором введених добавок. Однорідний за всією масою За температури (20 ± 2) °С Пластична, щільна, однорідна, у разі введення смакових добавок допустима мазка консистенція. Поверхня зрізу блискуча або слабко блискуча, у разі введення смакових добавок допустима матова, суха на вигляд	Вміст жиру 39,0—84,0
9	Патока	ДСТУ 4498:2005	Густа, в'язка рідина. Колір-від безбарвного до блідо-жовтого. Прозора. Допустима опалесценція Запах та смак властивий для патоки	Масова частка СР не менше ніж 78,0% Масова частка редикувальних речовин на мальтозу 60-34 % Температура карамельної проби, оС, не менше ніж 145
11	Виноград сушений	ГОСТ – 6882-88	Колір від світло зеленого до коричневого. Маса винограду сипуча, без комків. Смак – солодкий або солодко-кислуватий, сторонній сапах та смак недопускається.	
12	Сироватка молочна	ДСТУ – 7515:2014	Колір - від білого до світло-жовтого Смак і запах: солодкувато-солонуватий, без сторонніх присмаків та запахів	Масова частка вологи, % не більше - 17,0 Масова частка лактози, %, не менше – 60 Масова частка жиру, %, не менше – 2,0
13	Вода питна	ДержСанПі н 2:2.4-171-10	Запах за 20°С, бали: 2 Смак і присмак, бали: 2 Кольоровість, градуси: 20 Каламутність, НОК: 1,0	Водневий показник, рН: 6,5-8,5 Сухий залишок, мг/дм³: 1000 Жорсткість загальна, ммоль/дм³: 7 Лужність, ммоль/дм³: не визначають Сульфати, мг/дм³: 250 Хлориди, мг/дм³: 250
14	Ядра насіння соняшника	ДСТУ 4843:2007	Суміш цілх і битих ядер насіння соняшнику. Колір білий з сіруватим	Масова частка вологи, % не більш як 6,0 Кислотне число, мг КОН/г, не більше як 2,0

			відтінком	Масова частка ядер, % не більш як: З механічними пошкодженнями – 50,0 прогірклих, пліснявих, з пожовклою серцевиною – 1,0 Масова частка оліїстої домішки, %, не більш як – 1,0
15	Насіння льону олійного	ДСТУ 4962:2008	Суміш цілих, битих і сплюснутих ядер. Колір – блискучий від жовто-коричневого до коричневого	Масова частка вологи, % не більш як 10,0 Кислотне число, мг КОН/г, не більше як 5,0 Масова частка оліїстої домішки, %, не більш як – 5,0
16	Мак	ГОСТ 12094-76	Округлі цілі насіння Колір – від сизуватого, сірого, сіро-блакитного, білого, жовтого до бурого, буро-коричневого і коричневого	Масова частка вологи, % не більш як 11,0 Сумарний вміст сміттевої та олійної домішки, % не більш -15,0 у тому числі сміттевої – 3,0

Плівка поліетиленова (ДСТУ Б В.2.7-101-2000)

Поліпропіленовий пакет для хліба Polifresh - вікет-пакет, виконаний з високоякісної неорієнтованої поліпропіленової плівки. Такі пакети характеризуються високим ступенем прозорості й глянцю, а також оптимальною здатністю пропускати водяну пару, що дозволяє хлібу «дихати». Виробництво компанії КОЗАК+, Україна.

Пакети для хліба є пакувальним матеріалом першої необхідності, тому що хлібобулочні вироби фасують практично на всіх профільних підприємствах. Хліб у пакеті може пролежати на полицях набагато довше й не зачерствіти, крім того, такий виріб не підпадає під вплив зовнішніх факторів.

Пакети для хліба оберігають виріб від небажаних контактів, тим самим захищають споживача від хвороботворних бактерій. Крім того, такий пакет зручний для перенесення, особливо для нарізаного хліба.

Даний хлібний пакет має перфорацію (отвори для повітрообміну - "дихання" продукції), що суттєво продовжує термін придатності продукту.

Таблиця 6.10 - Технічні характеристики

Найменування	Показники
Матеріал пакета	литий (кастовий) неорієнтований поліпропілен
Довжина пакета, мм	450
Ширина пакета, мм	350
Товщина плівки, мкм	25
Наявність перфорації	Так

7 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Саме перше й основне, необхідно обчислити продуктивність печей за годину $P_{год}$, кг/год, що в свою чергу дасть змогу розрахувати виробничу продуктивність хлібозаводу, з подальшою побудовою графіку роботи.

Формула розрахунку продуктивності печі за годину:

$$P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{вип}}, \quad (7.1)$$

де N – кількість рядів по довжині поду в тунельній печі, шт;

n – кількість виробів по ширині поду печі в тунельній печі, шт;

G_B – стандартна маса виробу, кг;

$\tau_{вип}$ – тривалість випікання, хв.

Для розрахунку кількості виробів по ширині поду в тунельній печі n , шт., необхідно знати довжину виробів й відстань між ними. Ці дані вказані в табл. 8.1.

Формула для розрахунку:

$$n = \frac{B - a}{b + a}, \quad (7.2)$$

Де, B – ширина поду печі, мм;

b – довжина виробу, мм;

a – відстань між виробами, мм. ($a=30\dots40$ мм)

Для розрахунку кількості виробів по довжині поду в тунельній печі n , шт., необхідно знати ширину виробів й відстань між ними. Ці дані вказані в табл. 3.1

Формула для розрахунку:

$$N = \frac{L - a}{l + a}, \quad (7.3)$$

Де, L – довжина поду печі, мм

l – ширина виробу, мм;

Розрахувавши вище зазначені дані, можна розрахувати добову продуктивність печей $P_{доб}$, кг/добу

Формула для розрахунку:

$$P_{доб} = P_{год} \times \tau_{печі}, \quad (7.4)$$

Де, $\tau_{печі}$ – кількість годин роботи печі за добу.

7.1 Розрахунок продуктивності тунельної печі «ГОСТОЛ» для хліба «Козацький» масою 0,8 кг.

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (7.2):

$$n = \frac{2100 - 30}{260 + 30} = 7,1, \text{ приймаємо } 7 \text{ шт.}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (7.3):

$$N = \frac{12000 - 30}{150 + 30} = 66,5, \text{ приймаємо } 66 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (7.1):

$$P_{год} = \frac{7 \times 66 \times 0,8 \times 60}{45} = 492,8 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою (7.4)

$$P_{доб} = 492,8 \cdot 23 = 11334,4 \text{ кг/добу}$$

						Лист
						62
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

7.2 Розрахунок продуктивності тунельної печі «ППП» для хліба «Селянський» масою 1,0

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (7.2):

$$n = \frac{2100-30}{260+30} = 7,1, \text{ приймаємо } 7 \text{ шт.}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (7.3)

$$N = \frac{12000-30}{260+30} = 41,3, \text{ приймаємо } 41 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (7.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{7 \cdot 41 \cdot 1,0 \cdot 60}{42} = 410 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність ротаційної печі розраховуємо за формулою – (7.4)

$$P_{\text{доб}} = 410 \cdot 23 = 9430 \text{ кг/добу}$$

7.3 Розрахунок продуктивності тунельної печі «ППП» для батонів з родзинками масою 0,4 кг

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (7.2):

$$n = \frac{2100-30}{270+30} = 6,9, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (7.3):

$$N = \frac{12000-30}{120+30} = 79,8, \text{ приймаємо } 79 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (7.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{6 \times 79 \times 0,4 \times 60}{35} = 325 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою (7.4):

$$P_{\text{доб}} = 325 \cdot 11 = 3575 \text{ кг/добу}$$

7.4 Розрахунок продуктивності ротаційної печі LIDER 250 для рогаликів «Поживний мікс» масою 0,15 кг

Продуктивність ротаційної печі $P_{\text{год}}$, кг/год, розраховують за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot n_{\text{л}}^{\text{л}} \cdot g_{\text{л}} \cdot 60}{\tau_{\text{вип}} + 5} \quad (7.5)$$

Де, N – кількість секцій печі, шт.,

n – кількість листів в одній секції, шт., (виходячи з довжини і ширини секції та розмірів листів, визначають кількість листів по її ширині та довжині й кількість виробів на листах за формулами (7.6) і (7.7));

$n_{\text{л}}^{\text{л}}$ – кількість виробів на одному листі, шт;

g – стандартна маса виробу, кг;

$\tau_{\text{вип}}$ – тривалість випікання, хв;

5 – час, необхідний для завантаження і розвантаження печі, хв.

Вироби випікають на листах, спочатку розраховують кількість виробів на одному листі. Кількість виробів по ширині листа $n_{\text{ш}}^{\text{л}}$, шт. розраховуємо за формулою:

$$n_{\text{ш}}^{\text{л}} = \frac{B^1 - a}{b + a} \quad (7.6)$$

Де, B^1 – ширина листа, мм;

						Лист
						63
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

в – ширина або довжина виробу, мм;

а – проміжок між виробами, мм.

Кількість виробів по довжині листа N , шт розраховуємо за формулою

$$N_{\partial}^l = \frac{L^1 - a}{l + a} \quad (7.7)$$

Де – L^1 – довжина листа, мм;

l – довжина або ширина виробу, мм.

Розрахувавши вище зазначені дані, можна розрахувати добову продуктивність печей $P_{\text{доб}}$, кг/добу

Формула для розрахунку:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \times \tau_{\text{печи}}, \quad (7.8)$$

Де, $\tau_{\text{печи}}$ – кількість годин роботи печі за добу.

Тривалість випікання – 18 хв

Розмір виробу – 150х70 мм

. Кількість виробів по ширині листа $n_{\text{ш}}^l$, шт. розраховуємо за формулою (7.5):

$$n_{\text{ш}}^l = \frac{800 - 20}{70 + 20} = 8 \text{ шт}$$

Кількість виробів по довжині листа N , шт розраховуємо за формулою (7.6):

$$N_{\partial}^l = \frac{1000 - 20}{150 + 20} = 5 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність ротаційної печі розраховуємо за формулою (7.4)

$$P_{\text{год}} = \frac{16 \cdot 8 \cdot 5 \cdot 0,15 \cdot 60}{18 + 5} = 250,43 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою (7.7)

$$P_{\text{доб}} = 250,43 \cdot 23 = 5760 \text{ кг/добу}$$

Після розрахунку продуктивності печей за годину розробляють графік роботи печей протягом доби.

Таблиця 7.1 графік роботи печей протягом доби

Марка печі	Години доби			
	1 зміна 08:00-19:30 год	19:30- 20:00	2 зміна 20:00-7:30 год	07:30- 08:00
1. ГОСТОЛ	#####		#####	
2. ППП	*****		*****	
3. ППП	+++++			
3. LIDER	=====		=====	

Рис.7.1 Графік завантаження печей протягом доби

#####	— хліб «Козацький»
*****	— хліб «Селянський»
+++++	— батон «З родзинками»
=====	— рогаики «Поживний мікс»
	— перерва

Таблиця 7.2 Виробнича продуктивність хлібозаводу в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
1	ГОСТОЛ	Хліб «Козацький»	492,8	23	11334,4
2	ППП	Хліб «Селянський»	410	23	9430
3	ППП	Батон з родзинками	325	11	3575
5	LIDER	Рогалики «Поживний мікс»	250,43	23	5760
Всього			1510,04		30099

8 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

8.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідні дані приймаємо, виходячи з нормативної документації: стандартів на готову продукцію, рецептур виробів на 100 кг борошна, технологічних інструкцій на виробництво виробів і довідкової літератури та наводимо у вигляді таблиці.

Таблиця 8.1 - Вихідні дані для розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів			
		Хліб «Козацький»	Хліб «Селянський»	Батони з родзинками	Рогалики «Поживний мікс»
Показники якості виробів:					
Маса, кг	G_v	0,8	1,0	0,4	0,15
Масова частка вологи,%	W_v	47	44	42	40
Кислотність, град	K	7,0	3,0	2,5	
Пористість, не менше	Π	58	68	-	
Масова частка цукру	$G_{ц.}$	-	-	1,7±0,5	
Масова частка жиру	$G_{жс}$	-	-	-	
Розміри виробів:					
Ширина, мм	B	260		270	70
Довжина, мм	L	150		120	150
Діаметр	D	-	260	-	
Рецептура на 100 кг борошна, кг:					
Борошно пшеничне вищого сорту	$G_{б}$	-	-	100,0	100
Борошно пшеничне першого сорту	$G_{б}$	70,0	100,0	-	-
Борошно житнє обдирне	$G_{пб}$	30,0	-	-	-
Дріжджі пресовані	$G_{др}$	0,7	1,5	2,0	2,0
Сіль кухонна	G_c	1,8	1,3	1,5	1,5
Цукор пісок	$G_{ц}$	-	2,0	4,0	2,0
Сироватка молочна	$G_{с.м}$	-	10,0	-	-
Олія соняшникова	$G_{ол.с.}$	-	2,0	-	2,0
Маргарин столовий	G_m	-	-	2,0	5,0
Патока	$G_{пат}$	-	-	3,0	-
Виноград сушений	$G_{вин.суш}$	-	-	12,0	-
Суміш олійних культур	$G_{сум.ол.к.}$	-	-	-	15,0

Продовження таблиці 8.1

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів			
		Хліб «Козацький»	Хліб «Селянський»	Батони з родзинками	Рогалики «Поживний мікс»
Основні показники технологічних режимів:					
Вологість тіста, %	W_m	48	45	42,5	40,0
Тривалість бродіння тіста, хв.	τ_t	60	60	60	60
Тривалість випікання, хв	τ_v	45	42	35	18
Розміри поду печі,м	L*B	12000x2100	12000x2100	12000x2100	1000x800
Концентрація розчину солі	$G_{p.c.}$	26	26	26	26
Концентрація розчину цукру, %	$C_{p.ц.}$	-	50	50	50
Кратність розведення дріжджів водою	Π	1:3	1:3	1:3	1:3
Технологічні втрати і затрати:					
Втрати борошна до замішування тіста, %	g_b	0,02	0,02	0,02	0,06
Втрати борошна від замішування до випікання, %	g_t	0,05	0,05	0,06	0,05
Затрати під час бродіння напівфабрикатів, %	$g_{бр}$	3,2	3,2	3,2	3,2
Затрати під час оброблення тіста, % до маси борошна	$g_{обр}$	0,8	0,8	0,9	1,0
Затрати на упікання,% від маси тістової заготовки	$g_{уп}$	11,0	15,0	12,0	11,5
Затрати під час укладання гарячого хліба, %	$g_{укл}$	0,7	0,7	0,7	0,9
Затрати під час усихання,%	$g_{ус}$	3,5	3,5	3,2	5,0
Втрати з ломом і крихтами,%до маси остиглого хліба	$g_{кр}$	0,02	0,02	0,014	0,02
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, %	$g_{шт}$	0,5	0,2	0,2	0,2
Втрати від перероблення браку, %до маси борошна	$g_{бр}$	0,02	0,02	0,014	0,02

8.2 Розрахунок пофазних рецептур

8.2.1 Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Козацький» подовий, масою 0,8кг, на рідкій заквасці

Суму сухих речовин у тісті розраховуємо склавши таблицю 8.2

Таблиця 8.2 Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	30,0	14,5	25,65
Борошно пшеничне першого сорту	70,0	14,5	59,85
Дріжджі пресовані	0,7	75,0	0,175
Сіль кухонна харчова	1,8	0	1,8
Разом	102,5	-	87,475

Вологість тіста W_T розраховуємо за формулою (8.1):

$$W_T = 47 + 1,0 = 48,0\%$$

Вихід тіста (G_m), кг, розраховуємо за формулою (8.2):

$$G_m = \frac{87,475 \times 100}{100 - 48} = 168,22 \text{ кг}$$

Кількість води (загальна) в тісто (G_e), кг (8.3):

$$G_B = 168,22 - 102,5 = 65,72 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину солі ($G_{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою (8.4):

$$G_{c.p.} = \frac{1,8 \times 100}{26} = 6,92 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином солі ($G_e^{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою (8.5):

$$G_e^{c.p.} = 6,92 - 1,8 = 5,12 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії ($G_{dp.c}$), кг, визначаємо за формулою (8.6):

$$G_{dp.c} = 0,7 + (0,7 \times 3) = 2,8 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_e^{dp.cusp.}$), кг, визначаємо за формулою: (8.7)

$$G_B^{dp.cusp.} = 2,8 - 0,7 = 2,1 \text{ кг}$$

Масу води в тісті (G_e^m), кг, без врахування води, внесеної з розчином солі та дріжджової суспензії, кг, визначаємо за формулою (8.8)

$$G_e^m = 65,72 - 5,12 - 2,1 = 58,5 \text{ кг}$$

Всю воду, що залишається для приготування тіста, використовуємо для приготування закваски, тобто тісто готуємо без заливу води:

$$G_e^m = G_e^z \quad (8.9)$$

$$G_e^m = G_e^z = 58,5$$

Для розпушення пшенично-житнього тіста використовуємо рідкі житні закваски. При приготуванні тіста на рідкій заквасці задають її масову частку вологи W_3 , %.

Кількість борошна в заквасці (G_o^z), кг, визначаємо за формулою:

$$G_o^z = \frac{G_e^z \times (100 - W_3)}{W_3 - W_o} \quad (8.10)$$

						Лист
						68
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{\phi}^3 = \frac{58,5 \times (100 - 71)}{71 - 14,5} = 30 \text{ кг}$$

Кількість закваски (G_3), кг, розраховуємо за формулою:

$$G_3 = G_{\phi}^3 + G_{\phi}^3 \quad (8.11)$$

$$G_3 = 58,5 + 30,0 = 88,5 \text{ кг}$$

Масу закваски попереднього приготування ($G_{\text{ст.з}}$), кг обчислюємо за формулою:

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{\% \text{ст.з} \times G_3}{100}, \text{ кг} \quad (8.12)$$

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{50 \times 88,5}{100} = 44,25 \text{ кг}$$

Масу борошна у заквасці попереднього приготування ($G_{\phi}^{\text{ст.з}}$), кг розраховуємо за формулою:

$$G_{\phi}^{\text{ст.з}} = \frac{G_{\text{ст.з}} \times (100 - W_3)}{100 - W_{\phi}} \quad (8.13)$$

$$G_{\phi}^3 = \frac{44,25 \times (100 - 71)}{100 - 14,5} = 15,0 \text{ кг}$$

Масу води ($G_{\phi}^{\text{ст.з}}$), кг, у заквасці попереднього приготування розраховуємо за формулою:

$$G_{\phi}^{\text{ст.з}} = G_{\text{ст.з}} - G_{\phi}^{\text{ст.з}} \quad (8.14)$$

$$G_{\phi}^{\text{ст.з}} = 44,25 - 15,0 = 29,25 \text{ кг}$$

Масу живильної суміші ($G_{\text{ж.с.}}$), кг, визначаємо з формули:

$$G_{\text{ж.с.}} = G_3 - G_{\text{ст.з}} \quad (8.15)$$

$$G_{\text{ж.с.}} = 88,5 - 44,25 = 44,25 \text{ кг}$$

Масу борошна і води у живильній суміші ($G_{\phi}^{\text{ж.с.}}$) та ($G_{\phi}^{\text{ж.с.}}$), кг, обчислюємо за формулами:

$$G_{\phi}^{\text{ж.с.}} = G_{\phi}^3 - G_{\phi}^{\text{ст.з}} \quad (8.16)$$

$$G_{\phi}^{\text{ж.с.}} = 30 - 15,0 = 15,0 \text{ кг}$$

$$G_{\phi}^{\text{ж.с.}} = G_{\phi}^3 - G_{\phi}^{\text{ст.з}} \quad (8.17)$$

$$G_{\phi}^{\text{ж.с.}} = 58,5 - 29,25 = 29,25 \text{ кг}$$

Таблиця 8.3 Рецептuru приготування закваски, кг

Сировина і напівфабрикати	Закваска попереднього приготування	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обдирне	15,0	15,0	-
Вода	29,25	29,25	-
Закваска	-	-	44,25
Живильна суміш	-	-	44,25
Разом	44,25	44,25	88,5

Таблиця 8.4 Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Козацький» масою 0,8 кг

Сировина та напівфабрикати	Всього	Закваска	Тісто
Борошно житнє обдирне	30,0	30,0	-
Борошно пшеничне першого сорту	70,0	-	70,0
Дріжджова суспензія	2,8	-	2,8
Сольовий розчин	6,92	-	6,92
Закваска	-	-	88,5
Вода	58,5	58,5	0
Всього	168,22	88,5	168,22

8.2.2 Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Селянський» подовий, масою 1,0кг, безопарним способом

Суму сухих речовин у тісті розраховуємо склавши таблицю 8.5

Таблиця 8.5 Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,375
Сіль кухонна харчова	1,3	0	1,3
Цукор білий	2,0	0,15	2,0
Сироватка молочна	10,0	2,5	9,75
Олія соняшникова	2,0	0,10	2,0
Разом	116,8	-	100,925

Вологість тіста W_T розраховуємо за формулою (8.1):

$$W_T = 44 + 1,0 = 45,0\%$$

Вихід тіста (G_m), кг, розраховуємо за формулою (8.2):

$$G_m = \frac{100,925 \times 100}{100 - 48} = 194,09 \text{ кг}$$

Кількість води (загальна) в тісто (G_e), кг (8.3):

$$G_b = 194,09 - 116,8 = 77,29 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину солі ($G_{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою (8.4):

$$G_{c.p.} = \frac{1,3 \times 100}{26} = 5,0 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином солі ($G_e^{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою (8.5):

$$G_e^{c.p.} = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії ($G_{op.c}$), кг, визначаємо за формулою (.6):

$$G_{др.с} = 1,5 + (1,5 \times 3) = 6,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_{г}^{др.сусн.}$), кг, визначаємо за формулою: (8.7)

$$G_{г}^{др.сус} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину цукру ($G_{с.р.}$), кг, визначаємо за формулою (8.8):

$$G_{с.ц.} = \frac{2,0 \times 100}{50} = 4,0 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином цукру ($G_{г}^{с.р.}$), кг, визначаємо за формулою (8.9):

$$G_{г}^{с.ц.} = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг}$$

Масу води в тісті ($G_{г}^m$), кг, без врахування води, внесеної з розчином солі та дріжджової суспензії, кг, визначаємо за формулою (8.10)

$$G_{г}^m = 77,29 - 3,7 - 4,5 - 2,0 = 67,09 \text{ кг}$$

Таблиця 8.6 - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Селянський» масою 1,0 кг

Сировина та н/ф	Маса, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	6,0	6,0
Розчин солі	5,0	5,0
Розчин цукру	4,0	4,0
Сироватка молочна	10,0	10,0
Олія соняшникова	2,0	2,0
Вода	67,09	67,09
Разом	194,09	194,09

8.2.3 Розрахунок пофазної рецептури для батонів з родзинками, масою 0,4 кг, безопарним способом

Суму сухих речовин у тісті розраховуємо склавши таблицю

Таблиця 8.7 Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	0,5
Сіль кухонна харчова	1,5	0	1,5
Цукор білий	4,0	0,15	4,0
Маргарин столовий	2,0	17,0	1,66
Патока	3,0	22,0	2,34
Виноград сушений	12,0	13,0	10,44
Разом	124,5	-	105,94

Вологість тіста W_T розраховуємо за формулою (8.1):

$$W_T = 42 + 0,5 = 42,5\%$$

Вихід тіста (G_m), кг, розраховуємо за формулою (8.2):

$$G_m = \frac{105,94 \cdot 100}{100 - 42,5} = 184,24 \text{ кг}$$

Кількість води (загальна) в тісто (G_e), кг (8.3):

$$G_e^m = 184,24 - 124,5 = 59,74 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину солі ($G_{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою (8.4):

$$G_{p.c} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином солі ($G_e^{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою (8.5):

$$G_e^{p.c} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії ($G_{dp.c}$), кг, визначаємо за формулою (8.6):

$$G_{dp.c} = 2,0 + (2,0 \times 3) = 8,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_e^{dp.cusp.}$), кг, визначаємо за формулою: (8.7)

$$G_{dp.cusp.} = 8,0 - 2,0 = 6,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину цукру ($G_{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою (8.8):

$$G_{p.c} = \frac{4,0 \cdot 100}{50} = 8,0 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином цукру ($G_e^{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою (8.9):

$$G_e^{c.p.} = 8,0 - 4,0 = 4,0 \text{ кг}$$

Масу води в тісті (G_e^m), кг, без врахування води, внесеної з розчином солі та дріжджової суспензії, кг, визначаємо за формулою (8.10)

$$G_e^m = 59,74 - 4,27 - 4 - 6 = 45,47 \text{ кг}$$

Таблиця 8.8 - Пофазна рецептура приготування тіста для батонів з родзинками масою 0,4 кг

Сировина та н/ф	Маса, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	8,0	8,0
Розчин солі	5,77	5,77
Розчин цукру	8,0	8,0
Маргарин столовий	2,0	2,0
Виноград сушений	12,0	12,0
Патока	3,0	3,0
Вода	45,47	45,47
Разом	184,24	184,24

8.2.4 Розрахунок пофазної рецептури для рогалів «Поживний мікс», масою 0,15кг, безопарним способом

Суму сухих речовин у тісті розраховуємо склавши таблицю

Таблиця 8.7 Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна харчова	1,5	0	1,50
Цукор білий	2,0	0,15	2,00
Маргарин столовий	5,0	17,0	4,15
Олія соняшникова	2,0	0,10	2,00
Разом	113,5	-	95,90
Суміш насіння олійних культур (насіння соняшнику-50%, насіння гарбуза 10%, насіння коноплі 10%, насіння льону білого 10% мак – 10%)	15	-	15

Вологість тіста W_T розраховуємо за формулою (8.1):

$$W_T = 40 + 0,2 = 40,2\%$$

Вихід тіста (G_m), кг, розраховуємо за формулою (8.2):

$$G_m = \frac{95,90 \cdot 100}{100 - 40,2} = 160,36 \text{ кг}$$

Кількість води (загальна) в тісто (G_e), кг (8.3):

$$G_e^m = 160,36 - 113,5 = 46,86 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину солі ($G_{c.p}$), кг, визначаємо за формулою (8.4):

$$G_{p.c} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином солі ($G_e^{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою (8.5):

$$G_e^{p.c} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії ($G_{dp.c}$), кг, визначаємо за формулою (8.6):

$$G_{dp.c} = 3,0 + (3,0 \times 3) = 12 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_e^{dp.cusp.}$), кг, визначаємо за формулою: (8.7)

$$G_b^{dp.cusp} = 12 - 3,0 = 9,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину цукру ($G_{c.p}$), кг, визначаємо за формулою (8.8):

$$G_{p.c} = \frac{2,0 \cdot 100}{50} = 4,0 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином цукру ($G_{\epsilon}^{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою (8.9):

$$G_{\epsilon}^{c.ц.} = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг}$$

Масу води в тісті (G_{ϵ}^m), кг, без врахування води, внесеної з розчином солі та дріжджової суспензії, кг, визначаємо за формулою (8.10)

$$G_{\epsilon}^m = 46,86 - 4,27 - 9,0 - 2,00 = 31,59 \text{ кг}$$

Таблиця 8.8 - Пофазна рецептура приготування тіста для рогаликів «Поживний мікс»

Сировина та н/ф	Маса, кг	Тісто, кг	Начинка, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0	
Дріжджова суспензія	12,0	12,0	
Розчин солі	5,77	5,77	
Розчин цукру	4,0	4,0	
Маргарин столовий	5,0	5,0	
Олія соняшникова	2,0	2,0	
Вода	31,59	31,59	
Разом	160,36	160,36	
Суміш насіння олійних культур	15	-	15

8.3 Розрахунок виходу хліба

Вихід хліба B_x , % залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічних затрат і втрат. Його обчислюємо за формулою:

$$B_x = G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}), \quad (8.18)$$

Де, B_{δ} - втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

B_m - втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч;

$Z_{бр}$ - витрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{обр}$ - витрати при обробленні тіста;

$Z_{уп}$ - витрати при випіканні (упікання);

$Z_{укл}$ - зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладання на вагонетки або у контейнери;

$Z_{ус}$ - витрати під час зберігання хліба (усихання);

$B_{кр}$ - втрати хліба у вигляді крихт виробів (або лому);

$B_{шт}$ - втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів;

$B_{бр}$ - втрати від переробки браку.

Всі втрати і затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Середньозважена вологість сировини $W_{сир}$, %, за формулою

$$W_c = \frac{G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_{др} \cdot W_{др} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{др} + G_c + \dots} \quad (8.19)$$

Масу тіста із 100 кг борошна G_t , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_m = \frac{G_{сир}(100 - W_{сир})}{(100 - W_m)} + K, \quad (8.20)$$

де $G_{сир}$ – маса сировини у тісті з 100 кг борошна, кг; K – маса сировини на оздоблення та включення, кг

Втрати борошна до замішування тіста B_{δ} , кг, визначаємо за формулою:

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta}(100 - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (8.21)$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання B_t , кг, розраховуємо за формулою:

$$B_m = \frac{g_m(100 - W_{ср})}{100 - W_m} \quad (8.22)$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів за формулою

$$Z_{бр} = \frac{C_{сух} \cdot 0,95(G_{сир} - g_{обр})(100 - W_{сир})}{1,96 \cdot 100(100 - W_m)}, \quad (8.23)$$

Де $C_{сух}$ – затрати сухих речовин під час бродіння

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг, визначаємо за формулою:

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр}(W_m - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (8.24)$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп}[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100} \quad (8.25)$$

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг, визначаємо за формулою:

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл}[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100} \quad (8.26)$$

Затрати від усування $Z_{ус}$, кг, визначаємо за формулою:

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус}[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100} \quad (8.27)$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг, визначаємо за формулою:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр}[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (8.28)$$

Втрати від неточності маси штучних виробів $B_{шт}$, кг, визначаємо за формулою :

$$B_{шт} = \frac{g_{шт}[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр})]}{100} \quad (8.29)$$

						Лист
						75
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Втрати від переробки браку $B_{бр}$, кг, визначаємо за формулою:

$$B_{бр} = \frac{g_{бр} [G_m - (B_б + B_m + 3_{бр} + 3_{обр} + 3_{уп} + 3_{укл} + 3_{ус} + B_{кр} + B_{шт})]}{100} \quad (8.30)$$

8.3.1 Розрахунок виходу хліба «Козацький» масою 0,8 кг

Обчислюємо загальну кількість сировини ($G_{сир}$), кг:

$$G_{сир} = 30 + 70 + 0,7 + 1,8 = 105,5 \text{ кг}$$

Середньозважену вологість сировини ($W_{сир}$), %, визначаємо за формулою (8.19)

$$W_c = \frac{30 \times 14,5 + 70 \times 14,5 + 0,7 \times 75,0 + 1,8 \times 0}{102,5} = 14,66\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, визначаємо за формулою (8.20):

$$G_T = \frac{102,5 \times (100 - 14,66)}{100 - 48} = 168,22$$

Втрати борошна до замішування тіста ($B_б$), % до маси борошна, визначаємо за формулою (8.21):

$$B_б = \frac{0,02 \times (100 - 14,66)}{100 - 48,0} = 0,03$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, розраховуємо по формулі (8.22):

$$B_T = 0,05 \times \frac{100 - 14,66}{100 - 48,0} = 0,1\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($3_{бр}$), %, розраховуємо по формулі (8.23):

$$3_{бр} = \frac{2,5 \times 0,96 \times (102,5 - 1,0) \times (100 - 14,66)}{1,96 \times 100 \times (100 - 48,0)} = 1,94\%$$

Втрати на оброблення тіста ($3_{обр}$), %, розраховуємо по формулі (8.24):

$$3_{обр} = 0,8 \times \frac{48,0 - 14,5}{100 - 48,0} = 0,4\%$$

Витрати під час випікання ($3_{уп}$), %, розраховуємо по формулі (8.25):

$$3_{уп} = \frac{10 \times (168,22 - (0,03 + 0,1 + 1,94 + 0,4))}{100} = 16,6\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($3_{укл}$), %, розраховуємо по формулі (8.26):

$$3_{укл} = \frac{0,7 \times (168,22 - (0,03 + 0,1 + 1,94 + 0,4 + 16,6))}{100} = 1,04\%$$

Витрати від усихання хліба ($3_{ус}$), %, розраховуємо по формулі (8.27):

$$3_{ус} = \frac{2,5 \times (168,22 - (0,03 + 0,1 + 1,94 + 0,4 + 16,6 + 1,04))}{100} = 3,7\%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули (8.28):

$$B_{кр} = \frac{0,02 \times (168,22 - (0,03 + 0,1 + 1,94 + 0,4 + 16,6 + 1,04 + 3,7))}{100} = 0,03\%$$

						Лист
						76
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули (8.29):

$$B_{бр} = \frac{0,02 \times (168,22 - (0,03 + 0,1 + 1,94 + 0,4 + 16,6 + 1,04 + 3,7 + 0,03))}{100} = 0,03\%$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно (8.30):

$$B_{шт} = \frac{0,5 \times (168,22 - (0,03 + 0,1 + 1,94 + 0,4 + 16,6 + 1,04 + 3,7 + 0,03 + 0,03))}{100} = 0,72\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба «Козацький» (8.18)

$$B_T = 168,22 - (0,03 + 0,1 + 1,94 + 0,4 + 16,6 + 1,04 + 3,7 + 0,03 + 0,03 + 0,72) = 143,63\%$$

Розрахунковий вихід хліба «Козацький» 143,63%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід хліба – 143,0%

8.3.2 Розрахунок виходу хліба «Селянський» масою 1,0 кг

Обчислюємо загальну кількість сировини ($G_{сир}$), кг:

$$G_{сир.} = 100 + 1,5 + 1,3 + 2,0 + 10,0 + 2,0 = 116,8 \text{ кг}$$

Середньозважену вологість сировини ($W_{сир}$), %, визначаємо за формулою (8.19):

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 1,5 \times 75,0 + 1,3 \times 0 + 2,0 \times 0,15 + 10 \times 2,5 + 2,0 \times 0,10}{116,8} = 13,59\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, визначаємо за формулою (8.20):

$$G_T = \frac{116,8 \times (100 - 13,59)}{100 - 45} = 194,09$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_{δ}), % до маси борошна, визначаємо за формулою (8.21):

$$B_{\delta} = \frac{0,02 \times (100 - 13,59)}{100 - 45,0} = 0,03$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, розраховуємо по формулі (8.22):

$$B_T = 0,05 \times \frac{100 - 13,59}{100 - 45,0} = 0,1\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($3_{бр}$), %, розраховуємо по формулі (8.23):

$$3_{бр} = \frac{2,5 \times 0,96 \times (116,8 - 1,0) \times (100 - 13,59)}{1,96 \times 100 \times (100 - 45,0)} = 2,23\%$$

Втрати на оброблення тіста ($3_{обр}$), %, розраховуємо по формулі (8.24):

$$3_{обр} = 0,8 \times \frac{45,0 - 14,5}{100 - 45,0} = 0,44\%$$

Витрати під час випікання (3_{yn}), %, розраховуємо по формулі (8.25):

						Лист
						77
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Z_{\text{уп}} = \frac{21,5 \times (194,09 - (0,03 + 0,1 + 2,23 + 0,44))}{100} = 41,12\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($Z_{\text{укл}}$), %, розраховуємо по формулі (8.26):

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,7 \times (194,09 - (0,03 + 0,1 + 2,23 + 0,44 + 41,12))}{100} = 1,06\%$$

Витрати від усихання хліба ($Z_{\text{ус}}$), %, розраховуємо по формулі (8.27):

$$Z_{\text{ус}} = \frac{6,0 \times (194,09 - (0,03 + 0,1 + 2,23 + 0,44 + 41,12 + 1,06))}{100} = 9,0\%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули (8.28):

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,02 \times (194,09 - (0,03 + 0,1 + 2,23 + 0,44 + 41,12 + 1,06 + 9,0))}{100} = 0,03\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули (8.29):

$$B_{\text{бр}} = \frac{0,02 \times (194,09 - (0,03 + 0,1 + 2,23 + 0,44 + 41,12 + 1,06 + 9,0 + 0,03))}{100} = 0,03\%$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно (8.30):

$$B_{\text{шт}} = \frac{0,5 \times (194,09 - (0,03 + 0,1 + 2,23 + 0,44 + 41,12 + 1,06 + 9,0 + 0,03 + 0,03))}{100} = 0,71\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба «Селянський» (8.18)

$$B_{\text{т}} = 194,09 - (0,03 + 0,1 + 2,23 + 0,44 + 41,2 + 1,06 + 9,0 + 0,03 + 0,03 + 0,71) = 139,34\%$$

Розрахунковий вихід хліба «Селянський» 139,34%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід хліба – 138,8%

8.3.3 Розрахунок виходу батонів з родзинками масою 0,4 кг

Обчислюємо загальну кількість сировини ($G_{\text{сир}}$), кг:

$$G_{\text{сир.}} = 100 + 2,0 + 1,5 + 4,0 + 2,0 + 3,0 + 12 = 124,5 \text{ кг}$$

Середньозважену вологість сировини ($W_{\text{сир}}$), %, визначаємо за формулою: (8.19)

$$W_{\text{с}} = \frac{100 \times 14,5 + 2,0 \times 75,0 + 1,5 \times 0 + 4,0 \times 22,0 \times 0,15 + 2,0 \times 17 + 3,0 \times 22,0 + 12,0 \times 13}{124,5} = 14,12\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна ($G_{\text{т}}$), кг, визначаємо за формулою (8.20) :

$$G_{\text{т}} = \frac{124,5 \times (100 - 14,12)}{100 - 42,5} = 184,24$$

Втрати борошна до замішування тіста ($B_{\text{б}}$), % до маси борошна, визначаємо за формулою (8.21):

$$B_{\text{б}} = \frac{0,03 \times (100 - 14,12)}{100 - 42,5} = 0,05$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання ($B_{\text{м}}$), %, розраховуємо по формулі (8.22)

						Лист
						78
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_T = \frac{0,05(100 - 14,12)}{100 - 42,5} = 0,06\text{кг}$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($z_{бр}$), %, розраховуємо по формулі (8.23):

$$z_{бр} = \frac{3,2 \times 0,96 \times (105,1 - 0,9) \times (100 - 14,78)}{1,96 \times 100 \times (100 - 48)} = 2,7\%$$

Втрати на оброблення тіста ($z_{обр}$), %, розраховуємо по формулі (8.24):

$$z_{обр} = 1 \times \frac{42,5 - 14,5}{100 - 42,5} = 0,51\%$$

Витрати під час випікання ($z_{уп}$), %, розраховуємо по формулі (8.25)

$$z_{уп} = \frac{11,5[184,24 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3)]}{100} = 20,85\text{кг}$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($z_{укл}$), %, розраховуємо по формулі (8.26):

$$z_{укл} = \frac{0,8[184,24 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3 + 20,85)]}{100} = 1,3\text{кг}$$

Витрати від усихання хліба ($z_{ус}$), %, розраховуємо по формулі (8.27):

$$z_{ус} = \frac{5,5[184,24 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3 + 20,85 + 1,3)]}{100} = 8,6\text{кг}$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули (8.28)

$$B_{кр} = \frac{0,02[184,24 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3 + 20,85 + 1,3 + 8,6 + 0,6)]}{100} = 0,03\text{кг}$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули (8.29):

$$B_{бр} = \frac{0,02[184,24 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3 + 20,85 + 1,3 + 8,6 + 0,6 + 0,03)]}{100} = 0,03\text{кг}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно (8.30)

$$B_{шт} = \frac{0,4 \times [184,24 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3 + 20,85 + 1,3 + 8,6 + 0,6 + 0,03 + 0,03)]}{100} = 0,3\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід батонів з родзинками за формулою (8.18)

$$B_T = 184,24 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3 + 20,85 + 1,3 + 8,6 + 0,6 + 0,03 + 0,03) = 145,91\%$$

Розрахунковий вихід батонів з родзинками 146,91%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід хліба – 144,5%

8.3.4 Розрахунок виходу рогаликів «Поживний мікс» масою 0,15 кг

Обчислюємо загальну кількість сировини ($G_{сир}$), кг:

$$G_{сир} = 100 + 3,0 + 1,5 + 2,0 + 5,0 + 2,0 = 113,5\text{кг}$$

Середньозважену вологість сировини ($W_{сир}$), %, визначаємо за формулою: (8.19)

						Лист
						79
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 3,0 \times 75,0 + 1,5 \times 0 + 2,0 \times 0,15 + 5,0 \times 17 + 2,0 \times 0,1}{113,5} = 15,51\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, визначаємо за формулою (8.20) :

$$G_T = \frac{113,5 \times (100 - 15,51)}{100 - 40} = 159,83$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_δ), % до маси борошна, визначаємо за формулою (8.21):

$$B_\delta = \frac{0,03 \times (100 - 15,51)}{100 - 40} = 0,08$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, розраховуємо по формулі (8.22)

$$B_T = \frac{0,05(100 - 15,51)}{100 - 40} = 0,07\text{кг}$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($3_{бр}$), %, розраховуємо по формулі (8.23):

$$3_{бр} = \frac{3,2 \times 0,96 \times (113,5 - 0,15) \times (100 - 14,78)}{1,96 \times 100 \times (100 - 40)} = 2,48\%$$

Втрати на оброблення тіста ($3_{обр}$), %, розраховуємо по формулі (8.24):

$$3_{обр} = 1 \times \frac{40 - 14,5}{100 - 40} = 0,43\%$$

Витрати під час випікання ($3_{уп}$), %, розраховуємо по формулі (8.25)

$$3_{уп} = \frac{11,5[159,83 - (0,08 + 0,07 + 0,43 + 2,48)]}{100} = 18,03\text{кг}$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($3_{укл}$), % , розраховуємо по формулі (8.26):

$$3_{укл} = \frac{0,9[159,83 - (0,08 + 0,07 + 0,43 + 2,48 + 18,03)]}{100} = 1,25\text{кг}$$

Витрати від усихання хліба ($3_{ус}$), %, розраховуємо по формулі (8.27):

$$3_{ус} = \frac{5,0[159,83 - (0,08 + 0,07 + 0,43 + 2,48 + 18,03 + 1,25)]}{100} = 6,87\text{кг}$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули (8.28)

$$B_{кр} = \frac{0,02[159,83 - (0,08 + 0,07 + 0,43 + 2,48 + 18,03 + 1,25 + 6,87)]}{100} = 0,03\text{кг}$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули (8.29):

$$B_{бр} = \frac{0,02[159,83 - (0,08 + 0,07 + 0,43 + 2,48 + 18,03 + 1,25 + 6,87 + 0,03)]}{100} = 0,03\text{кг}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно (8.30)

$$B_{шт} = \frac{0,2 \times [159,83 - (0,08 + 0,07 + 0,43 + 2,48 + 18,03 + 1,25 + 6,87 + 0,03 + 0,03)]}{100} = 0,26\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід батонів з родзинками за формулою (8.18)

						Лист
						80
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_T = 159,83 - (0,08 + 0,07 + 0,43 + 2,48 + 18,03 + 1,25 + 6,87 + 0,03 + 0,03 + 0,26) = 130,30\%$$

Розрахунковий вихід рогалів «Поживний мікс» 130,30%

Для всіх виробів обчислені виходи порівнюємо з плановими, які діють у промисловості, й складаємо зведену таблицю виходів.

Таблиця 8.9 Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Козацький»	168,22	143,63	143,0
Хліб «Селянський»	194,09	139,34	138,8
Батони з родзинками	184,24	146,91	144,5
Рогалики «Поживний мікс»	159,83	130,30	-

8.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

8.4.1 Розрахунок виробничої рецептури та технологічного режиму приготування хліба «Козацький» масою 0,8

Хліб «Козацький» готується безперервним способом. У цьому разі необхідно визначити витрати борошна за годину при роботі однієї печі за формулою:

$$G_{\text{год}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{B_x}, \quad (8.31)$$

Де, $P_{\text{год}}$ - годинна продуктивність печі кг/год; B_x – плановий вихід хліба

$$G_{\text{год}}^{\text{год}} = \frac{492,8 \times 100}{143} = 344,62 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури на виробничу:

$$K_{x\text{в}} = \frac{G_{\text{год}}^{\text{год}}}{100 \cdot 60} \quad (8.32)$$

$$K_{x\text{в}} = \frac{344,62}{100 \times 60} = 0,057$$

Закваска готується порційним способом в ХЗМ-300, в такому випадку коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою (8.33):

$$K_{\text{закв}} = \frac{G_{\text{закв}}}{G_{\text{закв}}^1},$$

$$K_{\text{закв}} = \frac{210}{88,5} = 2,37$$

Таблиця 8.10 Виробнича рецептура приготування хліба «Козацький»

Сировина та напівфабрикати	Закваска, кг на один заміс	Тісто, кг/хв
Борошно житнє обдирне	71,1	-
Борошно пшеничне першого сорту	-	3,99
Дріжджова суспензія	-	0,16
Сольовий розчин	-	0,39
Закваска	-	5,0
Вода	138,65	-
Всього	209,75	9,54

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_B^{нф}$, °С, розраховують за формулою:

$$t_B^{нф} = t_{нф} + \frac{G_{\sigma}^{нф} \cdot c_{\sigma} (t_{нф} - t_{\sigma})}{G_B^{нф} \cdot c_B} + n, \quad (8.34)$$

де $t_{нф}$, t_{σ} - відповідно температура опари або закваски і борошна, °С;

c_{σ} , c_B - теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно $c_{\sigma} = 1,257$, $c_B = 4,19$); n — поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0 - 1° С, навесні та восени - 2° С, взимку - 3° С).

Закваска:

$$t_B^{закв} = 26 \frac{30,0 \times 1,257 (26 - 12)}{58,5 \times 4,19} = 28,2 \text{ °С}$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою:

$$c_{нф} = \frac{G_{\sigma}^{нф} \cdot c_{\sigma} + G_B^{нф} \cdot c_B}{G_{нф}}, \quad (8.35)$$

Де $G_{\sigma}^{нф}$ - кількість борошна в напівфабрикаті, кг;

$G_B^{нф}$ - кількість води, внесеної в закваску, кг;

$G_{нф}$ - кількість закваски, кг;

c_{σ} і c_B - теплоємність відповідно борошна і води, кДж/кг·К.

$$c_{закв} = \frac{30,0 \times 1,257 + 58,5 \times 4,19}{209,86} = 3,2 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Температуру води для замішування тіста t_B^T , °С, обчислюють за формулою

$$t_B^T = t_T + \frac{G_{\sigma}^T \cdot c_{\sigma} (t_T - t_{\sigma})}{G_B \cdot c_B} + \frac{G_{нф} \cdot c_{нф} (t_T - t_{нф})}{G_B^{нф} \cdot c_B}, \quad (8.36)$$

Де, t_T - задана температура тіста, °С;

G_{σ}^T - кількість борошна в тісті, кг;

t_{σ} - температура борошна, °С;

$c_{нф}$ - теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К,

$G_{нф}$ - кількість напівфабрикату, кг;

$t_{нф}$ - температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С;

						Лист
						82
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$G_B^{нф}$ - кількість води, внесеної у тісто, кг.

У таблицю технологічних режимів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усування:

$$n_{шм}^m = \frac{G_{хл} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{уп})(100 - G_{ус})}, \quad (8.37)$$

Де, $G_{хл}$ - маса готового виробу, кг;

$G_{уп}$ - упікання, %;

$G_{ус}$ - усування, %.

$$n_{шм}^T = \frac{0,8 \times 100 \times 100}{(100 - 10) \times (100 - 2,5)} = 0,91 \text{ кг}$$

Таблиця 8.11 Технологічний режим приготування хліба «Козацький»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	° С	26-28	28-29
Кінцева кислотність	град	8-9	7-8
Вологість	%	71	48
Тривалість бродіння	год	3,5-4,0	0,7-1,0
Маса шматків тіста	кг	-	0,91
Тривалість вистоювання	хв	-	45-55
Температура у вистійній шафі	° С	-	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75-85
Тривалість випікання	хв	-	45
Температура пекарної камери	° С	-	I -310 II-280 III-230

8.4.2 Розрахунок виробничої рецептури та технологічного режиму приготування хліба «Селянський» масою 1,0

Хліб «Селянський» готуються безопарним, періодичним способом в тістомісильній машині Diosna з нижнім вивантаженням.

Геометричний об'єм діжі тістомісильній машині становить 300 дм³

Допустима величина завантаження діжі борошном за формулою (8.38)

$$E_T = \frac{30 \times 300}{100} = 90$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури (8.39)

$$K_{діж} = \frac{90}{100} = 0.9$$

Таблиця 8.12 Виробнича рецептура приготування хліба «Селянський»

Сировина	В тісто, кг/хв
Борошно пшеничне першого сорту	90,00
Дріжджова суспензія	5,40
Сольовий розчин	4,50
Цукровий розчин	3,60
Сироватка молочна	9,00
Олія соняшникова	1,80
Вода	60,38
Разом	174,68

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_b^{нф}$, °С, розраховують за формулою (8.36)

Тісто:

$$t_b^o = 26 \frac{90 \times 1,257(26-12)}{60,38 \times 4,19} = 36,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

У таблицю технологічних режимів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання (8.37)

$$n_{шм}^T = \frac{1,0 \times 100 \times 100}{(100-21,5) \times (100-6,0)} = 1,36 \text{ кг}$$

Таблиця 8.13 Технологічний режим приготування хліба «Селянський»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	° С	28-30
Кінцева кислотність	град	3,0-3,5
Вологість	%	45,0
Тривалість бродіння	год	0,8-1,1
Маса шматків тіста	кг	1,36
Тривалість вистоювання	хв	40-60
Температура у вистійній шафі	° С	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-85
Тривалість випікання	хв	42
Температура пекарної камери	° С	180-220

8.4.3 Розрахунок виробничої рецептури та технологічного режиму приготування батонів з родзинками масою 0,4 кг

Батони «Колосок» готуються безопарним, періодичним способом в тістомісильній машині Diosna.

Геометричний об'єм діжі тістомісильній машині становить 300 дм³

Допустима величина завантаження діжі борошном за формулою (8.38)

$$E_T = \frac{30 \times 300}{100} = 90$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури (8.39)

$$K_{\text{діж}} = \frac{90}{100} = 0.9$$

Таблиця 8.14 Виробнича рецептура приготування батонів з родзинками

Сировина і напівфабрикати	Тісто кг/хв
Борошно пшеничне вищого сорту,	87,48
Дріжджова суспензія	7,20
Розчин солі	5,19
Розчин цукру	7,20
Маргарин столовий	1,80
Виноград сушений	10,80
Патока	2,7
Вода	37,70
Разом	165,82

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_v^{\text{нф}}$, °С, розраховують за формулою (8.36)

Тісто

$$t_v^0 = 26 \frac{87,48 \times 1,257(26-12)}{37,7 \times 4,19} = 36,3 \text{ °С}$$

У таблицю технологічних режимів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання (8.37)

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,4 \times 100 \times 100}{(100-11,5) \times (100-5,5)} = 0,48 \text{ кг}$$

Таблиця 8.15 Технологічний режим приготування батонів з родзинками

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	° С	28-30
Кінцева кислотність	град	2,5-3,0
Вологість	%	42,5
Тривалість бродіння	год	0,6-1,0
Маса шматків тіста	кг	0,48
Тривалість вистоювання	хв	30-60
Температура у вистійній шафі	° С	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-85
Тривалість випікання	хв	23
Температура пекарної камери	° С	180-220

8.4.4 Розрахунок виробничої рецептури та технологічного режиму приготування роґаликів «Поживний мікс» масою 0,15 кг

Роґалики «Поживний мікс» готуються безопарним, періодичним способом в тістомісильній машині Diosna.

Геометричний об'єм діжі тістомісильній машині становить 300 дм³

Допустима величина завантаження діжі борошном за формулою (8.38)

$$E_T = \frac{30 \times 300}{100} = 90$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури (8.39)

$$K_{\text{діж}} = \frac{90}{100} = 0.9$$

Таблиця 8.16 Виробнича рецептура приготування роґаликів «Поживний мікс»

Сировина і напівфабрикати	Тісто кг/хв
Борошно пшеничне вищого сорту,	90,00
Дріжджова суспензія	10,80
Розчин солі	5,19
Розчин цукру	3,60
Маргарин столовий	4,50
Олія соняшникова	1,80
Вода	27,95
Разом	143,85

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_v^{нф}$, °С, розраховують за формулою (8.36)

Тісто

$$t_v^o = 26 \frac{90 \times 1,257(26-15)}{27,95 \times 4,19} = 36,62 \text{ } ^\circ\text{C}$$

У таблицю технологічних режимів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання (8.37)

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,15 \times 100 \times 100}{(100-11,5) \times (100-5)} = 0,18 \text{ кг}$$

Таблиця 8.17 Технологічний режим приготування рогаликів «Поживний мікс»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	° С	28-30
Кінцева кислотність	град	
Вологість	%	40
Тривалість бродіння	год	1,0
Маса шматків тіста	кг	0,18
Тривалість вистоювання	хв	30-60
Температура у вистійній шафі	° С	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-85
Тривалість випікання	хв	18
Температура пекарної камери	° С	180-220

8.5 Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини

8.5.1 Розрахунок витрат сировини для хліба «Козацький»

Для розрахунку необхідні такі дані:

$P_{\text{год}} = 492,80$ кг/год

$B_x = 143\%$

Розраховують годинні витрати борошна, по сортах $G_{\text{б}}^c$, кг/год, за формулою

$$G_{\text{б}}^c = \frac{P_{\text{год}} \cdot G_{\text{б}}^c}{B_x} \quad (8.40)$$

Де, $G_{\text{б}}^c$ – кількість борошна певного сорту за рецептурою, %.

$$G_{\text{б}}^{\text{пш}} = \frac{492,80 \times 100}{143} = 344,62 \text{ кг}$$

Оскільки хліб «Козацький» готується з двох видів борошна, то годинна витрата борошна визначається за формулою:

Борошно житнє обдирне:

$$G_{\text{б}_{\text{ж.обд}}}^{\text{год}} = \frac{492,80 \times 30}{100} = 103,39 \text{ кг/год}$$

борошно пшеничне I сорту:

$$G_{\text{б}_{\text{пш.Ic}}}^{\text{год}} = \frac{492,80 \times 70}{100} = 241,23 \text{ кг/год}$$

Добову витрату борошна $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = G_{\text{б}}^{\text{год}} \cdot 23, \quad (8.41)$$

Добову витрату для борошна житнього $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховуємо за формулою

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 103,39 \times 23 = 2377,97 \text{ кг}$$

Добову витрату для борошна пшеничного 1-го сорту $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховуємо за формулою:

$$G_6^{\text{доб}} = 241,23 \times 23 = 5548,29 \text{ кг}$$

Загальну добову витрату по двом видам борошна $G_6^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховуємо за формулою:

$$G_6^{\text{доб}} = 2377,97 + 5548,29 = 7926,26 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини, (q_c), кг, по сортах виробів:

$$q_c = \frac{G_6^{\text{доб}} \times C}{100}, \quad (8.42)$$

Де, С - витрата сировини за рецептурою на 100кг борошна.

Дріжджі пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{7926,26 \times 0,7}{100} = 55,48 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова:

$$q_c = \frac{7926,26 \times 1,8}{100} = 142,67 \text{ кг}$$

8.5.2 Розрахунок витрат сировини для хліба «Селянський»

Для розрахунку необхідні такі дані:

$P_{\text{год}} = 410 \text{ кг/год}$

$V_x = 138,8\%$

Розраховують годинні витрати борошна, по сортах G_6^c , кг/год, за формулою (8.40):

Для борошна пшеничного першого сорту:

$$G_6^{\text{пш}} = \frac{410 \times 100}{138,8} = 295,39 \text{ кг}$$

Добові витрати розраховуємо за формулою (6.41):

$$G_6^{\text{доб}} = 295,39 \times 23 = 6793,95 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини, (q_c), кг, по сортах виробів розраховуємо за формулою (8.42):

Дріжджі пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{6793,95 \times 1,5}{100} = 102 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова:

$$q_c = \frac{6793,95 \times 1,3}{100} = 88,32 \text{ кг}$$

Цукор білий:

$$q_{\text{ц.б.}} = \frac{6793,95 \times 2,0}{100} = 135,9 \text{ кг}$$

Сироватка молочна:

$$q_c = \frac{6793,95 \times 10}{100} = 679,40 \text{ кг}$$

Олія соняшникова:

$$q_{\text{о.сон.}} = \frac{6793,95 \times 2,0}{100} = 135,9 \text{ кг}$$

8.5.3 Розрахунок витрат сировини для батонів з родзинками

Для розрахунку необхідні такі дані:

						Лист
						88
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{\text{год}} = 325 \text{ кг/год}$$

$$B_x = 144,5\%$$

Розраховують годинні витрати борошна, по сортах $G_{\text{с}}^c$, кг/год, за формулою (8.40):

$$G_6^{\text{пш}} = \frac{325 \times 100}{144,5} = 224,91 \text{ кг}$$

Добову витрату борошна $G_6^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховуємо за формулою (8.41):

$$G_6^{\text{доб}} = 224,91 \times 23 = 5172,93 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини, по сортах виробів розраховуємо за формулою (8.42):

Дріжджі пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{5173,01 \times 2,0}{100} = 103,5 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова:

$$q_{\text{с}} = \frac{5173,01 \times 1,5}{100} = 77,6 \text{ кг}$$

Цукор білий кристалічний:

$$q_{\text{цук.}} = \frac{5173,01 \times 4,0}{100} = 206,92 \text{ кг}$$

Маргарин столовий:

$$q_{\text{мар.ст.}} = \frac{5173,01 \times 2,0}{100} = 103,5 \text{ кг}$$

Патока:

$$q_{\text{пат.}} = \frac{5173,01 \times 3,0}{100} = 155,2 \text{ кг}$$

Виноград сушений:

$$q_{\text{пат.}} = \frac{5173,01 \times 12,0}{100} = 620,8 \text{ кг}$$

8.5.4 Розрахунок витрат сировини для для рогаликів «Поживний мікс»

Для розрахунку необхідні такі дані:

$$P_{\text{год}} = 250,43 \text{ кг/год}$$

$$B_x = 130,3 \%$$

Розраховують годинні витрати борошна, по сортах $G_{\text{с}}^c$, кг/год, за формулою (8.40):

$$G_6^{\text{пш}} = \frac{250,43 \times 100}{130,3} = 192,2 \text{ кг}$$

Добову витрату борошна $G_6^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховуємо за формулою (10.41):

$$G_6^{\text{доб}} = 192,2 \times 23 = 4420,57 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини, по сортах виробів розраховуємо за формулою (8.42):

Дріжджі пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{4420,57 \times 3,0}{100} = 132,62 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова:

						Лист
						89
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q_c = \frac{4420,57 \times 1,52}{100} = 67,39 \text{ кг}$$

Цукор білий кристалічний:

$$q_{\text{цук.}} = \frac{4420,57 \times 2,0}{100} = 88,41 \text{ кг}$$

Маргарин столовий:

$$q_{\text{мар.ст.}} = \frac{4420,57 \times 5,0}{100} = 221,03 \text{ кг}$$

Олія соняшникова:

$$q_{\text{о.сон.}} = \frac{4420,57 \times 2,0}{100} = 88,41 \text{ кг}$$

Суміш насіння олійних культур:

Ядра насіння соняшника

$$q_{\text{о.сон.}} = \frac{4420,57 \times 7,50}{100} = 331,54 \text{ кг}$$

Насіння гарбуза

$$q_{\text{о.сон.}} = \frac{4420,57 \times 1,50}{100} = 66,31 \text{ кг}$$

Насіння коноплі

$$q_{\text{о.сон.}} = \frac{4420,57 \times 1,50}{100} = 66,31 \text{ кг}$$

Насіння льону білого

$$q_{\text{о.сон.}} = \frac{4420,57 \times 3,0}{100} = 132,62 \text{ кг}$$

Мак

$$q_{\text{о.сон.}} = \frac{4420,57 \times 1,5}{100} = 66,31 \text{ кг}$$

						Лист
						90
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 8.16 Добові витрати сировини на хлібозаводі

Назва сировини	Хліб «Козаць- кий»	Хліб «Селянсь- кий»	Батон з родзинками	Рогалики «Поживний мікс»	Разом в тонах
Борошно житнє обдирне Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	30,0 2,38	—	—	—	2,38
Борошно пшеничне I сорту Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	70,0 5,55	100,0 5,39	—	—	10,94
Борошно пшеничне вищого сорту Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	—	—	100,0 5,17	100,0 4,42	9,6
Дріжджі пресовані Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	0,7 0,06	1,5 0,08	2,0 0,11	3,0 0,13	0,38
Сіль кухонна харчова Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	1,8 0,143	1,3 0,07	1,5 0,08	1,5 0,07	0,363
Олія соняшникова Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	—	2,0 0,11	—	2,0 0,09	0,2
Маргарин Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	—	—	2,0 0,11	5,0 0,22	0,33
Цукор білий Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	—	2,0 0,11	4,0 0,21	2,0 0,09	0,41
Сироватка молочна Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	—	10,0 0,54	—	—	0,54
Патока Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	—	—	3,0 0,16	—	0,16
Виноград сушений Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	—	—	12,0 0,62	—	0,62
Суміш насіння олійних культур Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	—	—	—	15,0 0,66	0,66

Нормами проектування для всіх видів сировини передбачаються відповідні терміни зберігання. Для розрахунку потрібних площ і місткостей для зберігання сировини складаємо таблицю 8.17

Таблиця 8.17 Запас сировини на заводі

Назва сировини	Добова витрата сировини, т	Спосіб зберігання	Термін зберігання, дів	Потрібний запас сировини, т
Борошно пш. в. с.	9,59	Безтарне	5	47,95
Борошно пш. 1 с.	10,94	Безтарне	5	54,7
Борошно житнє	2,38	Безтарне	5	11,9
Дріжджі пресовані	0,38	В ящиках	3	1,14
Сіль кухонна	0,363	У мішках	15	5,45
Цукор білий	0,41	У мішках	15	6,15
Сироватка молочна	0,54	В бідонах	5	2,7
Олія соняшникова	0,2	В бідонах	5	1
Маргарин столовий	0,33	В ящиках	5	1,65
Патока	0,16	В бідонах	5	0,8
Виноград сушений	0,62	У мішках	5	3,1
Суміш насіння олійних культур У тому числі -насіння соняшника, -насіння гарбуза, -насіння коноплі, -насіння льону білого -насіння маку	0,66	У мішках	5	3,3

8.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{G_d}{m}, \text{шт} \quad (8.43)$$

Де, G_d – добова продуктивність печі, кг/добу;

m – маса готового виробу, кг.

Для хліба «Козацький»:

$$N = \frac{11334}{0,8} = 14168 \text{ шт}$$

Хліб «Козацький» пакується на 75 %

$$N = 14168 * 75\% = 10626 \text{ шт}$$

Для хліба «Селянський»:

$$N = \frac{9430}{1,0} = 9430 \text{ шт}$$

Хліб «Селянський» пакується на 75 %

$$N = 9430 * 75\% = 7073 \text{ шт}$$

Для батона з родзинками:

$$N = \frac{3575}{0,4} = 8938 \text{ шт}$$

Батони з родзинками пакується на 90 %

$$N = 8938 * 90\% = 8044 \text{ шт}$$

Для рогаликів «Поживний мікс»

$$N = \frac{6491,52}{0,15} = 38400 \text{ шт}$$

Рогалики пакуються у повному обсязі.

Отже, для хліба «Козацький» масою 0,8 кг необхідно 10626 кульків для пакування, для хліба «Селянський» масою 1,0 кг – 7073 шт., для батонів з родзинками масою 0,4 кг – 8044 шт., для рогаликів «Поживний мікс» - 38400 шт

Сумарна кількість пакетів:

$$\sum N = 10626 + 7073 + 8044 + 38400 = 64142 \text{ шт}$$

						Лист
						93
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

9. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР

Для тарного зберігання сировини розраховуємо необхідну площу складу і холодильних камер F_c , m^2 , за формулою:

$$F_c = G_{\text{зап}} / q_{\text{сер}} \cdot 1,5 \quad (9.1)$$

Де, $G_{\text{зап}}$ – запас сировини, що зберігається, т ;

$q_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на $1 m^2$, т/ m^2 .

Площу холодильних камер для дріжджів $F_{\text{др}}$,

$$F_{\text{др}} = \frac{1,14}{0,54} * 1,5 = 3,17 m^2$$

Площу холодильних камер для маргарину $F_{\text{марг.}}$:

$$F_{\text{маргар.}} = \frac{1,65}{0,4} * 1,5 = 6,19 m^2$$

Площу холодильних камер для молочної сироватки $F_{\text{мол.сиров.}}$:

$$F_{\text{маргар.}} = \frac{2,7}{0,66} * 1,5 = 6,14 m^2$$

Площу складу для солі $F_{\text{цук.}}$,

$$F_c = \frac{5,45}{0,8} * 1,5 = 10,21 m^2$$

Площу складу для цукру $F_{\text{цук.}}$,

$$F_{\text{цук}} = \frac{6,15}{0,8} * 1,5 = 11,53 m^2$$

Площу складу для олії соняшникової $F_{\text{ол.}}$,

$$F_{\text{ол}} = \frac{1}{0,66} * 1,5 = 2,27 m^2$$

Площу складу для патоки $F_{\text{пат.}}$,

$$F_{\text{пат}} = \frac{0,8}{0,66} * 1,5 = 1,82 m^2$$

Площу складу для винограду сушеного $F_{\text{виног.суш.}}$,

$$F_{\text{виног.суш.}} = \frac{3,1}{0,4} * 1,5 = 11,63 m^2$$

Площу складу для суміші насіння олійних культур $F_{\text{сум.нас.ол.кул.}}$,

$$F_{\text{сум.нас.ол.кул.}} = \frac{3,3}{0,8} * 1,5 = 6,19 m^2$$

Отже, площа холодильної камери становить:

$$\Sigma F_{\text{хол.кам.}} = 3,17 + 6,14 + 6,19 = 15,5 m^2, \text{ приймаємо } 19 m^2$$

Площа складу становить:

$$\Sigma F_{\text{склад}} = 10,21 + 11,53 + 2,27 + 1,82 + 11,63 + 6,19 = 43,64 m^2, \text{ приймаємо } 50 m^2$$

10 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

Площу хлібосховища та експедиції S , м^2 , розраховують за формулою

$$S = \sum S_i \cdot P_i, \quad (10.1)$$

Де, P_i – добова продуктивність підприємства по кожному виду продукції, т/добу;

S_i – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства ($10\text{--}12 \text{ м}^2$)

$$S = 30,1 \cdot 10 = 301 \text{ м}^2$$

Площа експедиції для зберігання та відвантаження продукції на підприємства торгівлі повинна складати біля 20 % від загальної площі хлібосховища і експедиції:

$$S_{зб} = S \cdot 0,2$$

Де, S_i – площа хлібосховища та експедиції, м^2 ;

0,2 – 20% загальної площі хлібосховища і експедиції

$$S_{зб} = 301 \cdot 0,2 = 60,2 \text{ м}^2$$

Разом з тим, в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для:

ремонту контейнерів – $15 - 25 \text{ м}^2$;

санітарної обробки лотків та контейнерів – $55 - 200 \text{ м}^2$;

прийому замовлень від торгівельної мережі – 4 м^2 на одного працівника;

диспетчера – 4 м^2 на одного працівника;

комірників готової продукції – 4 м^2 на одного працівника;

вантажників – 6 м^2 на одного вантажника; водіїв – $18 - 20 \text{ м}^2$

						Лист
						95
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

11.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна N_c , шт, розраховують за формулою (9.1)

$$N = \frac{G_{\delta}^{доб} \cdot \tau_3}{V_{\delta}}, \quad (11.1)$$

де $G_{\delta}^{доб}$ — добові витрати борошна одного сорту, т; V_{δ} — ємкість одного бункера, т; τ_3 — норма запасу борошна

Для борошна пшеничного вищого сорту

$$N_{пш.в.с} = \frac{47,95}{30} = 1,6шт \approx 2шт$$

Для борошна пшеничного першого сорту

$$N_{пш.1 с/} = \frac{54,7}{30} = 1,82шт \approx 2шт$$

Для борошна житнього обдирного

$$N_{ж.об} = \frac{11,9}{30} = 0,4шт \approx 1шт$$

Розрахункове значення кількості силосів округлюють у більшу сторону і додатково приймають один запасний.

Приймаємо 6 силосів ХЕ-160, ємністю 30 тонн

Транспортування борошна від автоборошновозов до силосів у борошняному складі, від силосів до просіювачів, від просіювачів до виробничих бункерів здійснюють за допомогою аерозольтранспорту.

11.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів

Розрахунок борошняних ліній

Кількість борошняних ліній $N_{б.л}$, шт., визначаємо за формулою:

$$N_{б.л} = \frac{\sum G_{\delta}^{год}}{P_{б.л}^{год}}, \quad (11.2)$$

Де, $\sum G_{\delta}^{год}$ — сумарні витрати борошна кожного сорту за годину, т/год;
 $P_{б.л}^{год}$ — продуктивність борошняної лінії за годину, т/год (приймають на 5-10% меншою за продуктивність просіювача).

На заводі встановлені просіювачі ПТ-1500 потужністю 6 т/добу.

$$N_{б.л}^{в/с} = \frac{0,42}{5,5} = 0,08, \text{ приймаємо одну борошняну лінію;}$$

$$N_{б.л}^{п/с} = \frac{0,48}{5,5} = 0,1, \text{ приймаємо одну борошняну лінію;}$$

$$N_{б.л}^{ж.обд} = \frac{0,10}{4,8} = 0,02, \text{ приймаємо одну борошняну лінію.}$$

Отже, приймаємо по одній борошняній лінії для пшеничного борошна вищого сорту, для першого сорту та для борошна житнього обдирного, та одну запасну. Отже, передбачається 4 борошняних ліній.

Розрахунок виробничих силосів

Об'єм виробничого силосу $V_{в.с}$, м^3 , обчислюємо за формулою:

$$V_{в.с} = \frac{G_{б}^{зод} \times \tau}{\rho_{б}}, \quad (11.3)$$

Де, $G_{в.с}$ – витрати борошна за годину для приготування напівфабрикатів, т/год;

τ – запас борошна в силосі, год ($\tau \geq 2$);

$\rho_{б}$ – об'ємна маса борошна, т/м^3 .

Для хліба «Козацький»

Для лінії з піччю ГОСТОЛ

Об'єм виробничого силосу для приготування закваски становить:

$$V_{в.с} = \frac{0,1 \times 2}{0,90} = 0,23 \text{ м}^3$$

Об'єм виробничого силосу для борошна першого сорту для приготування тіста становить:

$$V_{в.с} = \frac{0,24 \times 2}{0,50} = 0,96 \text{ м}^3$$

Для хліба «Селянський»

Для лінії з піччю ППП.

Об'єм виробничого силосу для приготування тіста становить:

$$V_{в.с} = \frac{0,24 \times 2}{0,50} = 0,94 \text{ м}^3$$

Для батонів з родзинками

Для лінії з піччю ППП.

Об'єм виробничого силосу для приготування тіста становить:

$$V_{в.с} = \frac{0,23 \times 2}{0,50} = 0,9 \text{ м}^3$$

Для рогаликів «Поживний мікс»

Для лінії з ротаційною піччю LIDER.

Об'єм виробничого силосу для приготування тіста становить:

$$V_{в.с} = \frac{0,09 \times 2}{0,50} = 0,36 \text{ м}^3$$

З метою уніфікації обираємо виробничі силоси однакового (найбільшого) об'єму $0,96 \text{ м}^3$. Встановлюємо силос виробничий ХЕ-112.

Знаючи продуктивність борошняної лінії, можна розрахувати тривалість заповнення виробничого силосу τ_3 , хв, за формулою:

$$\tau_3 = \frac{V_{в.с} \times \rho_{б} \times 60}{P_{б.л}^{зод}}, \quad (11.4)$$

Де, $V_{в.с}$ – об'єм встановленого виробничого силосу, м^3 ;

$\rho_{б}$ – об'ємна маса борошна, т/м^3 ;

Для пшеничного борошна вищого сорту:

$$\tau_3 = \frac{0,96 \times 0,5 \times 60}{10} = 2,88 \text{ хв.}$$

						Лист
						97
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Для пшеничного борошна першого сорту:

$$\tau_3 = \frac{0,96 \times 0,5 \times 60}{10} = 2,88 \text{ хв.}$$

Для пшеничного борошна житнього обдирного:

$$\tau_3 = \frac{0,96 \times 0,9 \times 60}{10} = 5,2 \text{ хв.}$$

Кількість виробничих силосів для приготування тіста – 4 шт. та для закваски – 1 шт. Всього 5 шт.

11.3 Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів

Об'єм ємкості V , дм^3 , для зберігання сольового розчину визначаємо за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{зап}} \cdot 100 \cdot K}{c \cdot \rho}, \quad (11.5)$$

Де, $G_{\text{зап}}$ – запас солі (цукру), кг;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості ($K = 1,2$);

c – концентрація розчину солі (цукру), кг на 100 кг розчину;

ρ – густина розчину солі (цукру), кг/дм^3 .

Розраховуємо кількість місткостей за формулою:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}}, \quad (11.6)$$

Де, V – потрібний об'єм цукру, солі;

$V_{\text{міст}}$ – об'єм стандартної місткості, м^3 .

Для приготування сольового розчину використовують механічний солерозчинник.

Об'єм баку для зберігання сольового розчину на добу розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{363 \times 100 \times 1,2}{26 \times 1,2} = 1397 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання сольового розчину:

$$N_{\text{міст}} = \frac{1397}{2100} = 0,66 = 1 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 ємкість марки ХЕ-44.

Об'єм баку для зберігання цукрового розчину на добу розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{410 \times 100 \times 1,2}{50 \times 1,23} = 800 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання цукрового розчину:

$$N_{\text{міст}} = \frac{800}{2100} = 0,4 = 1 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 ємкості марки ХЕ-44.

Об'єм баку для зберігання маргарину на добу розраховуємо за формулою:

						Лист
						98
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V = \frac{330 \times 5 \times 1,2}{0,98} = 2021 \text{дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання маргарину

$$N_{\text{міст}} = \frac{2021}{3500} = 0,6 = 1 \text{шт}$$

Приймаємо 1 ємкості марки ХЕ-45.

Об'єм баку для зберігання олії соняшникової на добу розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{200 \times 5 \times 1,2}{0,98} = 1225 \text{дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання олії соняшникової:

$$N_{\text{міст}} = \frac{1225}{2100} = 0,6 = 1 \text{шт}$$

Приймаємо 1 ємкості марки ХЕ-44.

Об'єм баку для зберігання патоки на добу розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{160 \times 5 \times 1,2}{0,98} = 980 \text{дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання патоки:

$$N_{\text{міст}} = \frac{980}{2100} = 0,47 = 1 \text{шт}$$

Об'єм баку для зберігання молочної сироватки на добу розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{540 \times 5 \times 1,2}{0,98} = 3307 \text{дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання сироватки молочної:

$$N_{\text{міст}} = \frac{3307}{3500} = 0,95 = 1 \text{шт}$$

Приймаємо 1 ємкість марки ХЕ-45.

Об'єм баку для зберігання дріжджової суспензії на добу розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{380 \times 1,2}{0,4} = 1140 \text{дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання дріжджової суспензії

$$N_{\text{міст}} = \frac{1200}{2100} = 0,54 = 1 \text{шт}$$

Приймаємо 1 ємкість марки ХЕ-44.

11.4 Розрахунок обладнання в тістоприготувальному відділенні

11.4.1 Розрахунок обладнання для безперервного приготування густих напівфабрикатів

11.4.1.1 Для хліба «Козацький»

Необхідну продуктивність місильної машини безперервної дії P_m , кг/хв, обчислюють за формулою

$$P_m = g_{нф} \cdot K_z, \quad (11.7)$$

Де, $g_{нф}$ – маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), що замішується протягом 1 хв, кг (беруть з таблиці виробничої рецептури); K_z – коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення ($K_z = 1,06-1,08$).

Кількість тістомісильних машин $N_{т.м.}$, шт., розраховують за формулою

$$N_{т.м.} = \frac{P}{P_m}, \quad (11.8)$$

Де, P – продуктивність тістомісильної машини згідно технічної характеристики, кг/хв.

Продуктивність тістомісильної машини безперервної дії для замішування тіста, кг/хв, обчислюють за формулою (9.7):

$$P_m = 9,54 \cdot 1,08 = 10,3 \text{ кг/хв.}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{т.м.}$, шт, визначаємо за формулою (11.8)

$$N_{т.м.} = \frac{10,3}{37,61} = 0,27, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину Х-12 для замішування тіста.

Об'єм місткості для бродіння тіста V_t , дм^3 , розраховують за формулами

$$V_t = \frac{G_{\phi}^m \cdot \tau_m \cdot 100}{q}, \quad (11.9)$$

Де, G_{ϕ}^m – витрати борошна за хвилину на приготування тіста (беруть з виробничої рецептури, при цьому до хвилинних витрат борошна на приготування тіста входять і хвилинні витрати борошна на приготування тіста, кг/хв;

τ_o , τ_m – тривалість бродіння тіста, хв;

q – норма завантаження борошна на 100 дм^3 об'єму корита, кг.

Об'єм місткості для бродіння тіста розраховуємо за формулою (11.10):

$$V_t = \frac{3,99 \cdot 60 \cdot 100}{23} = 1041 \text{ дм}^3, \text{ приймаємо 1,1 м}^3.$$

Отже, для бродіння тіста потрібна місткість об'ємом 1,1 м^3 .

11.4.1.2 Для хліба «Селянський»

Замішування тіста здійснюють в тістомісильній машині Diosna SPK 125 AE з нижнім вивантаженням.

Продуктивність тістомісильної машини Diosna SPK 125 AE з нижнім вивантаженням P , кг/год, обраховуємо за формулою:

$$P = \frac{60 \times g_{нф}}{\tau_{зам} + \tau_{доп}}, \quad (11.11)$$

						Лист
						100
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

де $g_{\text{нф}}$ – маса напівфабрикату, замішуваного в діжі, кг;

$\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв;

$\tau_{\text{доп}}$ – тривалість допоміжних операцій, хв (1-3 хв).

$$P = \frac{60 \times 174,68}{8+3} = 953 \text{ кг/год}$$

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою (11.12):

$$N = \frac{174,68}{953} = 0,2$$

Приймаємо одну тістомісильну машину Diosna SPK 125 AE з нижнім вивантаженням.

Розраховуємо максимальну масу борошна, що може бути завантажена у діжу $G_6^{\text{д}}$, кг, за формулою:

$$G_6^{\text{д}} = \frac{V_6 \times q}{100}, \quad (11.13)$$

де V_6 – об'єм діжі, дм^3 ;

q – норма завантаження борошна на 100 дм^3 об'єму діжі, кг.

$$G_6^{\text{д}} = \frac{300 \times 35}{100} = 105 \text{ кг.}$$

Об'єм місткості для бродіння тіста розраховуємо за формулою (11.10):

$$V_{\text{т}} = \frac{1,5 \cdot 60 \cdot 100}{30} = 300 \text{ дм}^3, \text{ приймаємо } 0,3 \text{ м}^3.$$

11.4.1.3 Для батонів з родзинками періодичним способом

Замішування тіста здійснюють в тістомісильній машині Diosna SPV 300.

Продуктивність тістомісильної машини Diosna SPV 300 P , кг/год, обраховуємо за формулою (11.11)

$$P = \frac{60 \times 165,82}{8+3} = 905 \text{ кг/год}$$

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою (11.12):

$$N = \frac{165,82}{905} = 0,2$$

Приймаємо одну тістомісильну машину Diosna SPV 300.

Розраховуємо максимальну масу борошна, що може бути завантажена у діжу $G_6^{\text{д}}$, кг, за формулою (1.13)

$$G_6^{\text{д}} = \frac{300 \times 30}{100} = 90 \text{ кг.}$$

Кількість діж для забезпечення годинної продуктивності печі $D_{\text{год}}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$D_{\text{год}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{G_6^{\text{д}}}, \quad (11.14)$$

де $G_6^{\text{год}}$ – годинні витрати борошна на приготування напівфабрикату, кг/год.

$$D_{\text{год}} = \frac{262,5}{90} = 2,9 \text{ шт.}$$

Ритм замішування напівфабрикату знаходять за формулою:

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}}, \quad (11.15)$$
$$r = \frac{60}{2,9} = 21 \text{ хв.}$$

Розрахований ритм не перевищує максимально допустимий ритм замішування – 30 хв.

						Лист
						101
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість діж D_t необхідних для бродіння тіста знаходимо за формулою:

$$D_m = \frac{2,9 * 60}{60} = 2,9 \text{ приймаємо } 3$$

$$D_n = \frac{2,9 * 13}{60} = 0,63 \text{ приймаємо } 1$$

Сумарну кількість діж розраховуємо за формулою:

$$D = 3 + 1 = 4 \text{ шт}$$

Зайнятість тістомісильної машини для приготування пшеничних напівфабрикатів $\tau_{т.м.м}^{ни}$, хв, визначаємо за формулою:

$$\tau_{т.м.м}^{ни} = \tau_{зам} + \tau_{зач}, \quad (11.16)$$

де $\tau_{зам}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв;

$\tau_{зач}$ – тривалість зачищення, хв (1-3хв);

$$\tau_{т.м.м}^{ни} = 8 + 2 = 10 \text{ хв.}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування напівфабрикату $N_{т.м.м}$, шт., визначаємо за формулою:

$$N_{т.м.м} = \frac{\tau_{т.м.м}^{ни}}{r}, \quad (11.17)$$

де r – прийнятий ритм замішування напівфабрикату, хв.

$$N_{т.м.м} = \frac{10}{11,95} = 0,4 \text{ шт., приймаємо одну машину;}$$

Загальна кількість діж – 4 шт, тістомісильних машин – 1.

11.4.1.4 Розрахунок обладнання для приготування густих напівфабрикатів для рогаликів «Поживний мікс» періодичним способом

Замішування тіста здійснюють в тістомісильній машині Diosna SPV 300.

Продуктивність тістомісильної машини Diosna SPV 300 P , кг/год, обраховуємо за формулою (11.11)

$$P = \frac{60 \times 143,85}{8 + 3} = 785 \text{ кг/год}$$

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою (11.12):

$$N = \frac{143,85}{785} = 0,18$$

Приймаємо одну тістомісильну машину Diosna SPV 300.

Розраховуємо максимальну масу борошна, що може бути завантажена у діжу G_6^d , кг, за формулою (11.13)

$$G_6^d = \frac{300 \times 30}{100} = 90 \text{ кг.}$$

Кількість діж для забезпечення годинної продуктивності печі $D_{год}$, шт., розраховуємо за формулою (11.14):

$$D_{год} = \frac{192,17}{90} = 2,14 \text{ шт.}$$

Ритм замішування напівфабрикату знаходять за формулою (11.15):

$$r = \frac{60}{2,14} = 28 \text{ хв.}$$

Розрахований ритм не перевищує максимально допустимий ритм замішування – 30 хв.

Кількість діж D_t необхідних для бродіння тіста знаходимо за формулою:

						Лист
						102
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$D_m = \frac{2,14 * 60}{60} = 2,14 \text{ приймаємо } 3$$

$$D_n = \frac{2,14 * 13}{60} = 0,46 \text{ приймаємо } 1$$

Сумарну кількість діж розраховуємо за формулою:

$$D = 3 + 1 = 4 \text{ шт}$$

Зайнятість тістомісильної машини для приготування пшеничних напівфабрикатів $\tau_{т.м.м}^{ни}$, хв, визначаємо за формулою (11.16):

$$\tau_{т.м.м}^{ни} = 8 + 2 = 10 \text{ хв.}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування напівфабрикату $N_{т.м.м}$, шт., визначаємо за формулою (11.17)

$$N_{т.м.м} = \frac{10}{11,95} = 0,4 \text{ шт.}, \text{ приймаємо одну машину};$$

Загальна кількість діж – 4 шт, тістомісильних машин – 1.

11.4.2 Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів

Для житньої закваски

Розрахунок включає обчислення об'єму закваски і живильної суміші та чанів для бродіння, а також кількості заварювальних машин та ритму їх роботи.

Об'єм чанів для бродіння закваски $V_{закв}$, дм^3 , обраховуємо за формулою:

$$V_{закв} = \frac{60 \times G_{закв}^{хв} \times \tau_{бр} \times K_o \times K_{nn}}{\rho}, \quad (11.20)$$

Де, $G_{закв}^{хв}$ – хвилинні витрати закваски, кг;

$\tau_{бр}$ – тривалість бродіння закваски, год;

K_o – коефіцієнт збільшення об'єму ($K_o = 1,5$);

K_{nn} – коефіцієнт, який враховує масу напівфабрикату попереднього приготування ($K_{nn} = 2,0$);

ρ – густина закваски, $\text{кг}/\text{дм}^3$ ($\rho = 1,05$).

$$V_{закв} = \frac{60 \times 5,0 \times 4,0 \times 1,5 \times 2,0}{1,05} = 3428,57 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів для бродіння закваски $N_{закв}$, шт., знаходимо за формулою:

$$N_{закв} = \frac{V_{закв}}{V}, \quad (11.21)$$

Де, V – об'єм стандартного чану, дм^3 .

$$N_{закв} = \frac{3428,57}{1500} = 2,3 \text{ шт.},$$

Приймаємо 3 ємностей ХЕ-45.

Масу закваски в одному чані $G_{закв}^1$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_{закв}^1 = \frac{60 \times G_{закв}^{хв} \times \tau_{бр}}{N_{закв}}, \quad (11.22)$$

де $\tau_{бр}$ – тривалість бродіння закваски, хв.

$$G_{закв}^1 = \frac{60 \times 5,0 \times 4,0}{3} = 400 \text{ кг}$$

Ритм заповнення (вивільнення) чану для бродіння закваски r , хв, обчислюємо за формулою:

$$r = \frac{60 \times \tau_{бр}}{N_{закв}} \quad (11.23)$$

						Лист
						103
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$r = \frac{60 \times 4,0}{3} = 80 \text{ хв}$$

Відповідно до маси закваски в одному чані, потрібну кількість замішувань $N_{\text{зам}}$, шт., у заварювальній машині розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{зам}} = \frac{G_{\text{закв}}^1}{V_{\text{роб}} \times \rho}, \quad (11.24)$$

Де, $V_{\text{роб}}$ – робочий об'єм машини, дм^3 (приймають на 25-30 % меншим геометричного об'єму, для ХЗМ-300 $V_{\text{роб}} = 225$);

ρ – густина закваски, кг/дм^3 ($\rho = 1,05$).

$$N_{\text{зам}} = \frac{400}{225 \times 1,05} = 1,7 \text{ шт, приймаємо 2 замішування}$$

За кількістю замісів на один чан обчислюють ритм замішування $r_{\text{зам}}$, хв, за формулою

$$r_{\text{зам}} = \frac{r}{N_{\text{зам}}}. \quad (11.25)$$

Ритм замішування напівфабрикату має бути не менше допустимого $r_{\text{зам}}^{\text{мін}}$ (для напівфабрикату, який готують без заварювання борошна, $r_{\text{зам}}^{\text{мін}} = 20$ хв, у разі заварювання та подальшого оцукрювання заварки в ХЗМ-300 $r_{\text{зам}}^{\text{мін}} = 120$ хв).

$$r_{\text{зам}} = \frac{80}{2} = 40 \text{ хв}$$

Якщо ритм замішування не менший мінімально допустимого, то достатньо однієї заварювальної машини.

Отже, для приготування рідкої закваски необхідно три чанів ХЕ-45 та одну заварювальну машину ХЗМ-300.

						Лист
						104
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

11.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

11.5.1 Розрахунок тістоподільників

Кількість тістоподільників обчислюють, виходячи з хвилинної кількості тістових заготовок, необхідної для забезпечення роботи печі.

Необхідну кількість тістових заготовок $N_{\text{д.с.}}$, шт/хв, знаходять за формулою:

$$N_{\text{т.з}} = \frac{P_{\text{год}}}{60 \cdot g_{\text{в}}}, \quad (11.26)$$

Де, $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

$g_{\text{в}}$ – маса виробу, кг.

Кількість тістоподільних машин N , шт., для заданого сорту визначають за формулою:

$$N = \frac{N_{\text{т.з}} \cdot K}{P}, \quad (11.27)$$

Де, K – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і відбраковування шматків ($K=1,04-1,05$);

P – продуктивність тістоподільника згідно технічної характеристики, шматків за хвилину.

Для хліба «Козацький» на лінії з піччю Гостол

Необхідну хвилинну кількість тістових заготовок визначаємо за формулою (11.26):

$$N_{\text{т.з}} = \frac{492,8}{60 \cdot 0,8} = 10,3 \text{ шт приймаємо } 11 \text{ тістових заготовок}$$

Кількість тістоподільних машин визначаємо за формулою (11.27):

$$N_{\text{т.з}} = \frac{11 \times 1,05}{35} = 0,33 \text{ шт}$$

Отже, на лінії виробництва хліба «Козацький» встановлюємо одну тістоподільну машину Кузбасс

Для хліба «Селянський» на лінії з піччю «ППП»

Необхідну хвилинну кількість тістових заготовок знаходимо за формулою (11.26):

$$N_{\text{т.з}} = \frac{410}{60 \cdot 1} = 6,8 \text{ шт, приймаємо } 7 \text{ тістових заготовок}$$

Кількість тістоподільних машин визначаємо за формулою (1.27):

$$N_{\text{т.з}} = \frac{7 \times 1,05}{37} = 0,2 \text{ шт}$$

Отже, на лінії виробництва хліба «Селянський» встановлюємо одну тістоподільну вакуумну машину V 10 PIETROBERTO (Італія).

Для батонів з родзинками на лінії з піччю ППП

Необхідну хвилинну кількість тістових заготовок знаходимо за формулою (11.26):

$$N_{\text{т.з}} = \frac{325}{60 \cdot 0,4} = 13,5 \text{ приймаємо } 14 \text{ тістових заготовок}$$

Кількість тістоподільних машин визначаємо за формулою (11.27):

$$N_{\text{т.з}} = \frac{14 \times 1,05}{37} = 0,4 \text{ шт}$$

						Лист
						105
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, на лінії виробництва батонів з родзинками встановлюємо одну тістоподільну вакуумну машину V 10 PIETROBERTO (Італія).

Для рогаликів «Поживний мікс» на лінії з ротаційною піччю LIDER
Необхідну хвилинну кількість тістових заготовок знаходимо за формулою (11.26):

$$N_{т.з} = \frac{250,43}{60 \times 0,18} = 23,2 \text{ приймаємо } 24 \text{ тістових заготовок}$$

Кількість тістоподільних машин визначаємо за формулою (11.27):

$$N_{т.з} = \frac{24 \times 1,05}{37} = 0,7 \text{ шт}$$

Отже, на лінії виробництва рогаликів «Поживний мікс» встановлюємо одну тістоподільну вакуумну машину V 10 PIETROBERTO (Італія).

11.5.2 Розрахунок обладнання для попереднього вистоювання тістових заготовок

Для батонів з родзинками масою 0,4

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання $N_{т.з}^{н.в}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{т.з}^{н.в} = \frac{P_{зод} \times \tau_{н.в}}{60 \times g}, \quad (11.28)$$

$$N_{т.з}^{н.в} = \frac{325 \times 4}{60 \times 0,4} = 55 \text{ шт.}$$

Кількість робочих кошиків у шафі попереднього вистоювання $N_{кол}^{н.в}$, шт., знаходять за формулою:

$$N_{кол}^{н.в} = \frac{N_{т.з}^{н.в}}{n_{кол}}, \quad (11.29)$$

Де, $n_{кол}$ – кількість тістових заготовок на одній кошиці, шт.

$$N_{кол}^{н.в} = \frac{55}{7} = 7,9 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

Встановлюємо шафу попереднього вистоювання РМ-280.

Для рогаликів «поживний мікс» масою 0,15 кг

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання $N_{т.з}^{н.в}$, шт., розраховуємо за формулою: (11.28)

$$N_{т.з}^{н.в} = \frac{250,43 \times 4}{60 \times 0,18} = 93 \text{ шт.}$$

Кількість робочих кошиків у шафі попереднього вистоювання $N_{кол}^{н.в}$, шт., знаходять за формулою: (13.29)

$$N_{кол}^{н.в} = \frac{93}{7} = 13,3 \text{ приймаємо } 14 \text{ шт.}$$

Встановлюємо шафу попереднього вистоювання РМ-280.

11.5.3 Розрахунок обладнання для остаточного вистоювання тістових заготовок

Хліб «Козацький»

Для лінії з піччю Гостол.

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{т.з}^{о.в}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{т.з}^{о.в} = \frac{P_{зод} \times \tau_{о.в}}{60 \times g}, \quad (11.30)$$

						Лист
						106
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Де, $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

$\tau_{0,в}$ – тривалість остаточного вистоювання, хв;

g – маса виробу, кг.

Розраховуємо кількість тістових заготовок у шафі за формулою

$$N_{т.з}^{0,в} = \frac{492,8 \times 40}{60 \times 0,8} = 411 \text{ шт.}$$

Необхідну кількість робочих кошиків для остаточного вистоювання $N_{\text{кол}}^{0,в}$ шт., знаходимо за формулою:

$$N_{\text{кол}}^{0,в} = \frac{N_{т.з}^{0,в}}{n_{\text{кол}}}, \quad (11.31)$$

Де, $n_{\text{кол}}$ – кількість тістових заготовок на одній кошиці, шт. (має дорівнювати кількості тістових заготовок в ряду чи на кошиці печі).

$$N_{\text{кол}}^{0,в} = \frac{411}{8} = 52 \text{ шт.}$$

На хлібозаводі встановлена шафа остаточного вистоювання типу Т1-ХРЗ-80

Хліб «Селянський»

Для лінії з піччю ППП.

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{т.з}^{0,в}$ шт., розраховуємо за формулою (11.30):

$$N_{т.з}^{0,в} = \frac{410 \times 45}{60 \times 1,0} = 308 \text{ шт.}$$

Необхідну кількість робочих кошиків для остаточного вистоювання $N_{\text{кол}}^{0,в}$ шт., знаходимо за формулою (11.31):

$$N_{\text{кол}}^{0,в} = \frac{308}{8} = 39 \text{ шт.}$$

На хлібозаводі встановлена шафа остаточного вистоювання типу РШВ.

Батон з родзинками

Для лінії з піччю ППП.

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{т.з}^{0,в}$ шт., розраховуємо за формулою (11.30):

$$N_{т.з}^{0,в} = \frac{325 \times 35}{60 \times 0,5} = 840 \text{ шт.}$$

Необхідну кількість робочих кошиків для остаточного вистоювання $N_{\text{кол}}^{0,в}$ шт., знаходимо за формулою (11.31):

$$N_{\text{кол}}^{0,в} = \frac{840}{8} = 105 \text{ шт.}$$

На хлібозаводі встановлена шафа остаточного вистоювання типу РШВ

Рогалики «Поживний мікс»

Для лінії з ротаційною піччю LIDER

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{т.з}^{0,в}$ шт., розраховуємо за формулою (13.30):

$$N_{т.з}^{0,в} = \frac{250,43 \cdot 40}{60 \cdot 0,15} = 1113 \text{ шт.}$$

Необхідна кількість вагонеток у вистійнію шафу

$$N_{\text{роб}} = \frac{P_{\text{ш}}}{n_{\text{к}} \cdot N_{\text{н}}}, \quad (11.32)$$

						Лист
						107
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Де, n_k — кількість тістових заготовок на одному листі, шт.;
 N_n — кількість полиць у вагонетці.

$$N_{\text{роб}} = \frac{1113}{40 \cdot 16} = 1,7 = 2 \text{ шт}$$

На хлібозаводі встановлена шафа остаточного вистоювання МО 140 на 2 вагонетки.

11.6 Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Пакування готової продукції

Розраховуємо хвилинну кількість продукції, що має бути запакована за формулою

$$N_{\text{г. в.}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot \%N_{\text{г. в.}}}{60 \cdot g_{\text{в}} \cdot 100}, \quad (11.33)$$

$P_{\text{год}}$ — годинна продуктивність печі, кг/год;

$\%N_{\text{г. в.}}$ — частка виробів, що підлягають нарізанню чи пакуванню;

$g_{\text{в}}$ — маса виробу, кг.

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою

$$N = \frac{N_{\text{г. в.}} \cdot K}{P}, \quad (11.34)$$

K — коефіцієнт запасу, який враховує зупинку машини на технічне обслуговування чи заміну пакувального матеріалу ($K = 1,05 \dots 1,1$);

P — продуктивність машини за технічною характеристикою, шт/хв.

Хліб «Козацький» масою 0,8 кг

Розраховуємо хвилинну кількість продукції, що має бути запакована для хліба «Козацький» за формулою (11.33)

$$N_{\text{г. в.}} = \frac{492,8 \cdot 75}{60 \cdot 0,8 \cdot 100} = 7,7 \text{ шт, приймаємо 8 виробів}$$

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою (11.34)

$$N = \frac{8 \cdot 1,1}{47} = 0,2$$

Приймаємо 1 пакувальну машину Flow-pack JY-280F

Хліб «Селянський» масою 1,0 кг

Розраховуємо хвилинну кількість продукції, що має бути запакована для хліба «Селянський» за формулою (11.33)

$$N_{\text{г. в.}} = \frac{410 \cdot 75}{60 \cdot 1,0 \cdot 100} = 5,13 \text{ шт, приймаємо 6 виробів}$$

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою (11.34)

$$N = \frac{6 \cdot 1,1}{47} = 0,14$$

Приймаємо 1 пакувальну машину Flow-pack JY-280F

Батони з родзинками масою 0,4 кг

Розраховуємо хвилинну кількість продукції, що має бути запакована для батонів з родзинками за формулою (13.33)

						Лист
						108
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{г.в.} = \frac{325 \cdot 90}{60 \cdot 0,4 \cdot 100} = 12,9 \text{ шт, приймаємо } 13 \text{ виробів}$$

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою (11.34)

$$N = \frac{13 \cdot 1,1}{47} = 0,3$$

Приймаємо 1 пакувальну машину Flow-pack JY-280F.

Отже, на заводі для пакування всього асортименту достатньо встановити дві пакувальні машини Flow-pack JY-280F.

Рогалики «Поживний мікс» масою 0,15 кг

Розраховуємо хвилинну кількість продукції, що має бути запакована для батонів з родзинками за формулою (11.33)

$$N_{г.в.} = \frac{250,43 \cdot 100}{60 \cdot 0,15 \cdot 100} = 27,83 \text{ шт, приймаємо } 28 \text{ виробів}$$

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою (11.34)

$$N = \frac{28 \cdot 1,1}{47} = 0,7$$

Приймаємо 1 пакувальну машину Flow-pack JY-280F.

Отже, на заводі для пакування всього асортименту достатньо встановити дві пакувальні машини Flow-pack JY-280F.

11.7 Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{л}^{год}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{л}^{год} = \frac{P_{год}}{N \times g}, \quad (11.35)$$

Де, $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

N – кількість виробів у лотку, шт.;

g – маса виробу, кг.

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою :

$$N_{к}^{год} = \frac{N_{л}^{год}}{8} \quad (11.36)$$

Де, 8- кількість лотків яка поміщається в контейнері.

Ритм заповнення контейнерів r , хв, знаходимо за формулою:

$$r = \frac{60}{N_{к}^{год}}, \quad (11.37)$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{к}^{зб}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{к}^{зб} = N_{к}^{год} \times \tau_{зб}, \quad (11.38)$$

Де, $\tau_{зб}$ – тривалість зберігання виробів на хлібопекарському підприємстві, год (8 год).

						Лист
						109
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

На заводі хліб «Козацький» зберігається у лотках. У контейнері 8 лотків. Кількість виробів на лотку 9 шт.

Для лінії з піччю Гостол.

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою (11.35):

$$N_{л}^{год} = \frac{492,80}{9 \times 0,8} = 68,44 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 69 \text{ лотків.}$$

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою (11.36):

$$N_{к}^{год} = \frac{69}{8} = 8,6 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 9 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів r , хв, знаходимо за формулою (11.37):

$$r = \frac{60}{9} = 6,7 \text{ хв.}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{к}^{зб}$, шт., розраховуємо за формулою (11.38):

$$N_{к}^{зб} = 9 \times 8 = 72 \text{ шт.}$$

Отже, для зберігання хліба «Козацький» необхідно 72 контейнерів.

На заводі хліб «Селянський» зберігається та транспортується в контейнерах. У контейнері 8 лотків. Кількість виробів на лотку 12 шт.

Для лінії з піччю ППП:

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{л}^{год}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{л}^{год} = \frac{410}{12 \times 1,0} = 35$$

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою :

$$N_{к}^{год} = \frac{35}{8} = 4,4 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 5 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів r , хв, знаходимо за формулою:

$$r = \frac{60}{5} = 12 \text{ хв.}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{к}^{зб}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{к}^{зб} = 5 \times 8 = 40 \text{ шт.}$$

Отже, для зберігання хліба «Селянський» необхідно 40 контейнерів.

На заводі батони з родзинками зберігається та транспортується в контейнерах. У контейнері 8 лотків. Кількість виробів на лотку 12 шт.

Для лінії з піччю ППП:

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{л}^{год}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{л}^{год} = \frac{325}{12 \times 0,4} = 68 \text{ лотків.}$$

						Лист
						110
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою :

$$N_{\kappa}^{zod} = \frac{68}{8} = 9 \text{ шт.},$$

Ритм заповнення контейнерів r , хв, знаходимо за формулою:

$$r = \frac{60}{9} = 6,7 \text{ хв.}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів N_{κ}^{zb} , шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{\kappa}^{zb} = 9 \times 8 = 72 \text{ шт.}$$

Отже, для зберігання батона з родзинками необхідно 72 контейнерів

Для лінії з піччю LIDER:

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{\text{я}}^{zod}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{л}}^{zod} = \frac{250,43}{22 \times 0,15} = 76 \text{ лотків.}$$

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою :

$$N_{\kappa}^{zod} = \frac{76}{16} = 5 \text{ шт.},$$

Ритм заповнення контейнерів r , хв, знаходимо за формулою:

$$r = \frac{60}{5} = 12 \text{ хв.}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів N_{κ}^{zb} , шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{\kappa}^{zb} = 12 \times 22 = 264 \text{ шт.}$$

Таблиця 11.1 – Зведена таблиця

Назва виробу	Для печі	Кількість контейнерів
Хліб «Козацький»	Гостол	72
Хліб «Селянський»	ППП	40
Батони з родзинками	ППП	72
Рогалик «Поживний мікс»	LIDER	264
Разом		448

З врахуванням коефіцієнту запасу 10 % кількість контейнерів буде становити:

$$448 + 10\% = 493 \text{ шт.}$$

12 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 12.1 Специфікація основного виробничого обладнання

№ п.п.	Обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
1	Приймальний щиток	1	ХЦП-1	Робочий тиск 150КПа, Маса 148, 5
2	Тканеві силоси	5	VolGor	Місткість 30 т, висота-6 м., ширина-3,5 м.
3	Система спіроматік	5	ПТС	Продуктивність 105 кг/год, потужність 0,45 кВт.
4	Комплекс дозувальний	3	КБД-РС	Має ваговий важіль
5	Просіювач	4	ПТ-1500	Продуктивність 1500 кг/год; потужність 700кВт.
6	Виробничий силос	5	ХЕ-112	Об'єм 2,73м ³ , місткість 1,5т.
7	Тістомісильна машина	1	Diosna SPK125 AE	З нижнім вивантаженням Об'єм чану – 300 л Потужність – 16 кВт
8	Тістомісильна машина	2	Diosna SPV 300	Об'єм чану – 300 л
	Тістоподільник	1	Soca	Потужність 35 шт/хв.,
	Тістоподільник	3	V 10	Потужність 37 шт/хв.,
	Шафа попереднього вистоювання	2	PM 280	Час вистоювання 4-8 хв
	Шафа остаточного вистоювання	1	T1-XPC-80	Час вистоювання 40-50 хв
	Шафа остаточного вистоювання	2	РШВ	Час вистоювання 35-50 хв
	Шафа остаточного вистоювання	1	МО 140	Кількість візків – 2 шт
	Тунельна піч	1	Гостол	Розмір поду печі 12000*2100
	Тунельна піч	2	ППП	Розмір поду печі 12000*2100
	Ротаційна піч	1	LIDER	Розмір дек 800х1000, кількість дек 16 шт
	Пакувальна машина	2	Flow-pack JY-280F	Ширина плівки 280 мм

13 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ, МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

На хлібозаводі в м. Вінниця впроваджений контроль технологічного процесу виробництва. Це одним з основних способів попередження випуску нестандартної продукції, зменшення браку, витрат і втрат на всіх стадіях виробництва.

Параметри технологічного процесу та технологія приготування, які організовують виробництво доброякісної продукції, регламентується технологічною інструкцією. Вона розробляється і затверджується на галузевому рівні, разом з рецептурою на дані види продукції.

У разі розбіжності даних заводського аналізу з даними якісних посвідчень та сертифікатів проводиться арбітражний аналіз в присутності постачальника сировини та представника контролюючої організації, який дає заключний висновок про якість сировини та її подальше використання.

Змінний технолог здійснює безпосередній оперативний контроль технологічного процесу виробництва. Він включає перевірку виконання рецептур, тобто витрати інгредієнтів на приготування порції напівфабрикатів, якості напівфабрикатів, параметрів технологічного режиму.

Контроль якості сировини здійснюється один раз при надходженні сировини на виробництво.

Контроль якості напівфабрикатів контролюється один-два рази за зміну, таких як: вологість, кислотність, точність маси та інші.

Контроль якості готової продукції за органолептичними показниками перевіряють двічі за зміну, фізико-хімічні – один раз за зміну.

Таблиця 13.1 - Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники, що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
<i>Сировина</i>				
Борошно	Машина з борошном Склад борошна	Колір, запах Смак, наявність хрустоту Вологість	Органолептична Розжовуванням Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88 За тривалістю підйому тіста у формі за часом спливання кульки тіста	Кожна партія Кожна партія
Дріжджі пресовані	Склад сировини	Підйомна сила		

Продовження табл. 13.1 - Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники, що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
Розчини, напівфабрикати або стадія технологічного процесу				
Розчин солі, цукру, олії, патоки, молочної сироватки	Чан для розчину, перед подачею у витратні чани	Густина розчину	Аерометричним методом	Двічі – тричі за зміну
Тісто	Діжа або агрегат для бродіння:	Вологість	Експресним методом	Не менше двох разів на зміну
Закваска	Після замішування	Температура	Вимірюванням термометром	
	У кінці бродіння	Кислотність	Титруванням бовтанки розчином натрію і гідроксиду	
Готова продукція				
хліб «Козацький» хліб «Селянський», батон з родзинками,	Дільниця охолодження продукції або експедиція	Вологість	Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 21094-75	Кожна партія
		Пористість	Приладом Журавльова	

Контроль безпечності продукції

Під безпекою продуктів харчування розуміють відсутність небезпеки для здоров'я людини при їх вживанні, як з точки зору гострої негативної дії (харчові отруєння і харчові інфекції), так і з точки зору небезпеки віддалених наслідків (канцерогенна, мутагенна і тератогенна дія), тобто безпечними можна рахувати продукти харчування, що не чинять шкідливої, несприятливої дії на здоров'я сьогодення і майбутнього покоління.

Тому на хлібозаводі передбачено систему НАССР.

НАССР - це система управління безпекою харчових продуктів. Вона забезпечує контроль на всіх етапах виробництва харчових продуктів, будь-якій точці процесу виробництва, зберігання і реалізації продукції, де можуть виникнути небезпечні ситуації, і використовується в основному підприємствами - виробниками харчової продукції.

НАССР - це концептуально проста система, за допомогою якої підприємства, можуть ідентифікувати і оцінювати ризики, що впливають на безпеку харчових продуктів, що випускаються ними, впроваджувати механізми технологічного контролю, необхідне для профілактики виникнення або заборони

						Лист
						114
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ризиків в допустимих рамках, стежити за функціонуванням контрольних механізмів і вести поточний облік. У цей час НАССР визнана найбільш ефективною системою, в максимальній мірі що гарантує безпеку продуктів харчування, що поставляються споживачам в загальнонаціональному масштабі.

Тому що, особливу увагу приділяють критичній точці контролю, в яких всі види ризиків, пов'язаних з вживанням харчових продуктів, можуть бути відвернені, усунені і знижені до прийнятного рівня внаслідок цілеспрямованих заходів контролю.

Метрологічне забезпечення якості продукції

Організація метрологічного забезпечення якості виробів має проводитись відповідно до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Метрологічне забезпечення повинне гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів і методів вимірювань, які застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та інших документів з ведення технологічного процесу, а також проведення повірки, ремонту, налагодження вимірювальних засобів.

Для удосконалення метрологічного забезпечення якості продукції на хлібопекарському підприємстві має постійно проводитись аналіз оснащення виробництва, лабораторій вимірювальною технікою, розробляти раціональний для даного виробництва перелік показників якості сировини і готової продукції, параметрів технологічного процесу тощо, які підлягають вимірюванню, впроваджуватись сучасні методи вимірювань, запроваджуватись стандарти Державної метрологічної системи.

На хлібопекарських підприємствах немає спеціальної метрологічної служби. Відповідальність за стан, правильність експлуатації засобів вимірювань несе керівник підрозділу: завідувачі лабораторій, складів, експедиції, начальники цехів.

Схема метрологічного забезпечення включає стадії технологічного контролю, що потребують контролю, необхідні для цього засоби вимірювання, межі шкали вимірювань, інтервали вимірювання, класи точності приладів, похибки вимірювання. Схема також встановлює порядок метрологічного забезпечення засобів вимірювання, контроль за виконанням графіків повірки і ремонту засобів вимірювань. Засоби вимірювань повинні подаватися у відповідний центр метрології та стандартизації на держпівірку згідно з графіком, затвердженим керівником підприємства й узгодженим із центром стандартизації та метрології.

Підвищення рівня організації метрологічного забезпечення сприятиме покращанню якості продукції.

						Лист
						115
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

14. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Враховуючи ситуацію зараз, під час повномасштабного вторгнення росії в Україну, з постійними обстрілами та напруженою ситуацією з енергетичною системою в Україні є нагальна потреба в зменшенні навантаження на енергетичну систему в країні в цілому.

Тому даним проєктом пропонується на підприємстві хлібозаводу встановлення енергозберігаючого обладнання і проведення енергозберігаючих заходів.

Проєктом пропонується для транспортування борошна встановити обладнання бельгійської компанії Спіроматик. Для підприємств по виготовленню хлібобулочних виробів компанією Спіроматик були розроблені гнучкі шнеки. Дане обладнання являє собою цілу систему, робота якої відбувається при дуже низькому енергоспоживанні. При цьому також спостерігається низький показник розпилення і просипання борошна.

Застосування на заводі тунельної печі марки ГОСТОЛ є енергозберігаючим заходом, оскільки компанія Гостол застосовує у виробництві обладнання глибокі знання технології виробництва хліба, фактори якості, умови роботи на ринку, критерії захисту екології.

Покращенню роботи тунельних печей і веденню всього технологічного процесу сприятиме встановлення екоблоків. Установка екоблоків сприятиме покращенню роботи тунельних печей і всього технологічного процесу.

Пароутворювачі покращать якість продукції, забезпечуючи хлібобулочним виробам хороший об'єм, рівномірну м'якушку та тонку глянцеvu скоринку. Встановлення цього обладнання допоможе мінімізувати виробничі втрати і скоротити капітальні витрати на експлуатацію і ремонт обладнання.

Для ресурсозбереження запропоновано установку теплоутілізаторів на печах, які здатні використовувати виділене тепло для технологічних потреб.

Також, встановлення парогенераторів на печах дозволить використовувати тепло для виробничих потреб, підвищуючи ефективність процесу та знижуючи собівартість продукції, що сприятиме підвищенню рентабельності та конкурентоспроможності хлібозаводу.

						Лист
						116
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

15 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Міністерство екологічної безпеки несе відповідальність за проведення екологічної політики в Україні.

Підприємство хлібозаводу повинно дотримуватися основних принципів Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» щодо екологічної безпеки, включаючи обов'язковість дотримання нормативів, пріоритетність екологічної безпеки, гарантування безпечного середовища для працівників та розробку запобіжних заходів для охорони природи.

Виробництво на хлібозаводі може спричинити серйозні екологічні проблеми, якщо не буде дотримано відповідних заходів. Адже хлібозавод у своєму технологічному процесі споживає велику кількість води, в повітря та в ґрунти потрапляють шкідливі викиди, як наслідок діяльності виробництва.

Проблема збереження водних ресурсів набула актуальності у всьому світі в останні роки, оскільки їх кількість зменшується. Хлібозавод, отримуючи воду з міського водоканалу, відводить відпрацьовану воду у міську каналізаційну систему. Ця вода може потрапити у водойми даної місцевості, якщо не буде належно очищена, і в подальшому - у міський водопровід.

Стічні води підприємства містять багато небезпечних речовин, таких як висококонцентровані органічні речовини, очисні засоби, тверді частинки та мікроорганізми.

Для якісної очистки стічних вод хлібозаводу застосовуються декілька етапів, включаючи механічне, локальне і біологічне очищення. Використання ультрафіолетових систем є одним з найбільш ефективних методів очищення води від мікроорганізмів.

На підприємстві хлібозаводу проблемою забруднення повітряного середовища є викиди пилу і газів. Використання борошна як основної сировини сприяє утворенню пилу, тому встановлення пиловловлювачів і тканинних фільтрів на силосах і бункерах може зменшити його потрапляння в повітря. Також застосування сучасних засобів транспортування борошна, таких як гнучкі шнеки, може уникнути його розпилення.

Робота печей призводить до виділення газів, але встановлення спеціальних фільтрів може знизити викиди шкідливих газів у повітря.

Озеленення території підприємства, зокрема висадження лип, тополі і ялини, може також сприяти очищенню повітря.

Вентиляційні установки біля обладнання можуть допомогти у видаленні шкідливих речовин, а правильне утилізування паливно-мастильних матеріалів може уникнути забруднення ґрунтів. Чистоту території підприємства підтримує система прибирання, згідно з якою кожен цех і відділення відповідає за чистоту своєї ділянки.

						Лист
						117
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

16 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Одним з головних соціальних завдань в Україні є поліпшення умов праці і підвищення безпеки праці на виробництві.

Згідно з Конституцією України, держава має забезпечувати поліпшення умов і охорону праці, здійснювати наукову організацію, зменшувати і, в кінцевому рахунку, повністю замінити важку фізичну працю, впроваджуючи комплексну механізацію та автоматизацію виробничих процесів у всіх галузях виробництва.

На підприємстві відповідальність за організацію служби з охорони праці та безпеку життєдіяльності працівників покладається на керівника підприємства. Коли кількість працівників перевищує 50 чоловік, створюється повноцінна служба з охорони праці, очільником якої є інженер з охорони праці. Заходи з безпеки життєдіяльності працівників фінансуються самим підприємством, виділяючи на це 0,5% від суми реалізованої продукції.

Впровадження таких заходів на хлібозаводі є обов'язковим, оскільки працівники виробничих приміщень піддаються впливу шкідливих і небезпечних факторів, що виникають у процесі виробництва.

Параметри мікроклімату

Мікроклімат в приміщенні складається з наявності відповідної температури, відносної вологості повітря, швидкості руху повітря. Дані параметри наведені в ДСН 3.3.6.042-99. Цей норматив має назву «Державні санітарні норми виробничого шуму мікроклімату виробничих приміщень».

У виробничому цеху, де розташовані пекарські печі, відзначається підвищений рівень температури. Також в приміщенні може збільшуватися температура повітря через наявність трубопроводів. Це надмірне тепло негативно впливає на комфорт працівників, особливо влітку. Для нормалізації мікроклімату в приміщенні, щодо температури повітря, можна встановити припливно-витяжну вентиляцію. Зменшення випромінювання тепла від обладнання можна досягти також за допомогою ізоляційного покриття. Влітку рекомендується встановлення системи кондиціонування. Ще одним ефективним заходом захисту для працівників є використання індивідуальних засобів захисту, таких як спецодяг і взуття.

Потрапляння великої кількості пилу в легені людини є небезпечним для її здоров'я, особливо на хлібозаводі, де основною сировиною є порошкоподібне борошно, яке може розпилюватися. Щоб уникнути потрапляння пилоподібних речовин у повітря на робочих зонах підприємства, необхідно здійснити герметизацію обладнання, стиків та з'єднань, а також вдосконалити технологічний процес.

Використання передових технологій транспортування борошна, зокрема системи транспортування бельгійського виробника Спіроматик, суттєво покращить стан повітря у приміщенні. В системі Спіроматик транспортування сипучих матеріалів здійснюється за допомогою гнучких шнеків, які дозволяють перевозити матеріали на різні відстані і висоти завдяки універсальній конструкції обладнання. Для захисту персоналу від пилу рекомендується встановлення

						Лист
						118
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

тканинних фільтрів на бункерах і силосах. Також важливо встановити системи кондиціонування, аспіраційні системи та вентиляцію у приміщеннях, де може бути загроза підвищеного рівня пилу, для ефективного виведення шкідливих речовин з повітря. Використання індивідуальних засобів захисту, таких як респіратори та маски, також допоможе зменшити ризик негативного впливу на здоров'я працівників.

Загазованість робочої зони також має негативний вплив на самопочуття працівників. Технологічне обладнання викидає в повітря вуглекислий газ, спирт, аміак та інші шкідливі речовини, які шкодять здоров'ю. Особливо шкідливими є гази, такі як діоксид вуглецю (CO_2) та монооксид вуглецю (CO), які утворюються під час бродіння сировини та згорання палива відповідно. Наприклад, газ діоксиду вуглецю є особливо небезпечним для працівників бродильного відділення. Допустима норма монооксиду вуглецю в повітрі складає 20 мг/м^3 . Для зменшення впливу шкідливих газів рекомендується встановлення ефективної вентиляційної системи та використання індивідуальних засобів захисту, таких як маски і респіратори.

Шум та вібрація

Робота різноманітних машин та механізмів на підприємстві призводить до виникнення шуму та вібрації. Зменшення негативного впливу цих факторів на працівників до допустимих норм сприятиме покращенню їх працездатності та запобігатиме розвитку професійних захворювань. Україна має ряд нормативних актів, спрямованих на покращення умов праці, серед яких встановлені допустимі норми шуму та вібрації. Інтенсивний виробничий шум може призвести до часткової або повної втрати слуху, особливо при дії шуму більше 80 дБ протягом 3-5 років. Шкідливий вплив шуму може порушувати не лише органи слуху, але й нервову систему.

Підвищений шум може впливати на працівників, які працюють з тістомісильними машинами, формуючим обладнанням, вистійними шафами, пакувальними машинами, оскільки це обладнання має двигуни, які є джерелами шуму.

Вібрація, що виникає на виробництві внаслідок коливання машин, частин апаратів, устаткування та інших механізмів, може шкідливо впливати на організм людини, призводячи до захворювань нервової системи, опорно-рухового апарату, змін в кістках і суглобах. Вібрацію поділяють на загальну і локальну, залежно від способу передачі на людину.

Причинами виникнення вібрації на виробництві можуть бути неурівноважені силові впливи, дисбаланс механізмів, зворотно-поступальні переміщення та ударні навантаження.

Щоб уникнути шуму та вібрації в виробничих зонах, необхідно встановлювати міцні фундаменти під обладнання та використовувати звукоізоляційні матеріали. У разі неможливості зниження рівня шуму та вібрації необхідно забезпечити працівників засобами індивідуального захисту.

						Лист
						119
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Освітлення

Оскільки освітлення приміщень грає важливу роль у виробничому процесі, то на підприємстві використовуються різні види освітлення: природне, штучне і комбіноване.

Завдяки отворам у стінах та встановленню у них склопакетів, приміщення отримує природне освітлення протягом світлої частини доби. У темний період доби освітлення забезпечується за допомогою світлодіодних ламп, які є енергоефективними та забезпечують високі рівні освітлення.

Коли природного освітлення недостатньо у світлу частину доби, може застосовуватися комбіноване освітлення.

Також на підприємстві встановлено аварійне освітлення, необхідне для підсвічування виходів і сходів у разі виникнення непередбачених ситуацій.

Санітарно-побутові приміщення

Санітарно-побутові приміщення на підприємстві включають медпункт, їдальню, гардеробні, душові та санвузли. При розташуванні цих приміщень враховуються певні умови: їх розташовують так, щоб працівники не мусили проходити через виробничі цехи, і дорога до них не перетинала приміщення зі шкідливими речовинами.

Відстань від санітарно-побутових приміщень до робочих місць працівників не перевищує 75 метрів. Медпункт і їдальню розташовують якнайдалі від зон з найвищою концентрацією шкідливих речовин.

Гардеробні призначені для зберігання різного виду одягу працівників і обладнуються відповідними шафами та вішалками. Шафи мають стандартні розміри: ширина - 33 см, висота - 165 см, глибина - 50 см, і використовуються для зберігання домашнього і робочого одягу. Кількість шаф визначається з урахуванням кількості працюючих на заводі, а кількість вішаків - залежно від числа працівників у найбільш численній зміні.

Шафи для зберігання одягу розташовуються у ряди вздовж стін, а по всій довжині їх встановлюють лави шириною не менше 0,25 м для зручності працівників. Якщо передбачено розміщення шаф у два ряди, то між ними залишають проміжок 2 метри, а якщо в один ряд - 1,4 метра.

Для забезпечення гігієнічних потреб працівників на підприємстві облаштовуються душові кабінки у вигляді відкритих кабинок з перегородками висотою 1,8 метра та площею не менше 0,9 х 0,9 метра.

Для будівництва кабинок використовуються вологостійкі матеріали. Кількість душових кабинок обчислюється, розраховуючи 1 кабінку на 15 чоловік, а санвузлів - 1 на 30 чоловік.

Пожежна безпека

Коли на підприємстві використовуються електричні пристрої, механізми, та пальне, завжди існує ймовірність пожежі.

Тому керівництво підприємства зобов'язане забезпечити пожежну безпеку, відповідно до Кодексу цивільного захисту України.

						Лист
						120
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

При розробці протипожежних заходів керівник повинен керуватися Правилами пожежної безпеки України. Він має призначити відповідальних осіб за пожежну безпеку, утримання засобів протипожежного захисту та розробку планів евакуації.

Підприємство хлібозаводу відноситься до категорії вибухо та пожежонебезпечних, тому на ньому повинен діяти протипожежний режим, який охоплює ряд заходів, щоб забезпечити нормальний протипожежний стан.

План евакуації також має бути розроблений і встановлений на видному місці. У разі пожежі необхідно мати в робочому стані протипожежний водопровід, забезпечений високим і низьким рівнями тиску води. А для евакуації людей облаштовані два виходи, які не перетинають приміщення, що мають категорії А і Б з приводу вибухо-пожежної небезпеки.

						Лист
						121
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва [Текст] : навч. посіб. для студентів закл. вищої освіти / В. І. Дробот. - Київ : ПрофКнига, 2019. - 579 с
2. Дробот В.І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів навч. посіб. В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, О. А. Білик та ін. за ред. чл.-кор. НААН В.І. Дробот. К.: Кондор-Видавництво, 2015 С.972
3. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник) : навчально-методичний посібник / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, Л. Ю. Арсеньева та ін.; за ред. В. І. Дробот. — К.: Кондор, 2010. — 440 с.
4. ДСТУ 7517:2014. Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови. К.: ДП ДАК «Хліб України», 2014. – 14 с.
5. СОУ 15.8-37-0032744-004:2005. Вироби з житнього і пшеничного борошна.
6. ДСТУ 4587:2006. Вироби булочні. Загальні технічні умови.
7. ДСТУ 4588:2006. Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання.
8. ГСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Загальні технічні умови.
9. ДСТУ 8791:2018.Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови.
10. ДСТУ 3583-97. Сіль поварена харчова. Загальні технічні умови.
11. ДСТУ 4812:2007. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови.
12. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий кристалічний. Технічні умови.
13. ДСТУ 4492:2005. Олія соняшникова. Технічні умови.
14. ДСТУ 4465:2005. Маргарин. Загальні технічні умови
15. Піч тунельна А2-ХПК URL: <http://xn--b1afagitorcief4b6eq.xn--90ais/katalog-produktsii/pech-hlebopekarnaia-a2-hpk>
16. Тунельна піч ТРН Гостол URL: <https://gostolgroup.ru/product/equipent-forbaking/tunnel-oven-tpn>
17. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень»
18. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навчальний посібник / за ред. чл.-кор. НААН В. І. Дробот – К.: Кондор – Видавництво, 2015. – 972 с.
19. Державні будівельні норми України. Склад та зміст проектної документації на будівництво : ДБН А.2.2-3-2014. [Введ. в дію 01.10.2014]. К.: Мінрегіон України, 2014. С. 33
20. Методичні вказівки до виконання розділу “Охорона праці” дипломного проекту для студентів технологічних спеціальностей ден. та заоч. форм навчання/ Уклад. В.С. Гуць, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець, О.І. Сидорченко, Є.С. Богданов. – К.: НУХТ, 2003. – 21 с.
21. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. Спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45с.

						Лист
						122
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток 1

1 Розрахунок капітальних вкладень (початок інвестицій) в будівництво нового підприємства

Капітальні вкладення на будівництво підприємства складаються із вартості: будівельних робіт, обладнання, монтажних робіт, інших витрат і нормативу обігових коштів при будівництві.

Таблиця 1 – Кошторисно-фінансовий розрахунок будівництва нового об'єкту.

Будівля і споруди	Вартість одиниці площі, тис. грн.	Площа будівництва, м ²	Загальна вартість, тис.грн
Будівля цеху	15,5	2557	39633,5

Таблиця 2 – Кошторисно-фінансовий розрахунок на будівельні роботи

Назва об'єкту	% від вартості будівель і споруд	Вартість, тис. грн.
Будівлі і споруди	-	39633,5
Витрати на санітарно-технічні роботи	15	5945,03
Витрати з благоустрою території	3	1189,00
Всього вартість будівельних робіт	-	46767,53

Витрати на обладнання

Витрати на придбання обладнання складаються з вартості обладнання за ринковими цінами, транспортних, заготівельно-складських витрат, вартості монтажних робіт. Витрати на транспортування нового обладнання приймаються у розмірі 5%, заготівельно-складські – 1%, витрати на монтаж – 10% вартості нового обладнання

Таблиця 3– Кошторисно-фінансовий розрахунок на нове обладнання

Назва нового обладнання	Кількість одиниць	Ціна за одиницю, тис. грн	Вартість обладнання, тис. грн	Витрати, тис. грн. на			Первісна вартість нового обладнання, тис. грн
				Транспортування	Загот. складські 1%	Монтаж 10%	
Силос VolGor	5	362	1810	90,5	18,1	181	2099,6
Просіювач ПТ-1500	3	45,9	137,7	6,885	1,377	13,77	159,732
Бункер виробничий ХЕ-112	4	20,7	82,8	4,14	0,828	8,28	96,048
Жиротопка Х-15	2	17,8	35,6	1,78	0,356	3,56	41,296
Ємкість для сировини ХЕ-44	2	16	32	1,6	0,32	3,2	37,12
Машина тістомісильна Х-12	1	118	118	5,9	1,18	11,8	136,88

Продовження табл. 3– Кошторисно-фінансовий розрахунок на нове обладнання

Назва нового обладнання	Кількість одиниць	Ціна за одиницю, тис. грн	Вартість обладнання, тис. грн	Витрати, тис. грн. на			Первісна вартість нового обладнання, тис. грн
				Транспортування 5%	Загот. складські 1%	Монтаж 10%	
Машина тістомісильна Diosna SPK125AE	1	178,0	1810	90,5	18,1	181	2099,6
Машина тістомісильна Diosna SPV 300	2	133,5	137,7	6,885	1,377	13,77	159,732
Машина тісто подільна Кузбасс	1	89,2	82,8	4,14	0,828	8,28	96,048
Вакуумна тісто подільна машина V10	3	131,4	35,6	1,78	0,356	3,56	41,296
Шафа попереднього вистоювання РМ-280	1	101,2	32	1,6	0,32	3,2	37,12
Шафа остаточного вистоювання Т1-ХРЗ-80	1	189,0	118	5,9	1,18	11,8	136,88
Шафа остаточного вистоювання РШВ	2	172,9	178	8,9	1,78	17,8	206,48
Піч А2ХПК-25	2	799,0	267	13,35	2,67	26,7	309,72
Піч ГОСТОЛ	1	555,0	89,2	4,46	0,892	8,92	103,472
Ротаційна піч Lider	1	377,1	394,2	19,71	3,942	39,42	457,272
Пакувальна машина Flow Pack JY – 280F	1	154,0	101,2	5,06	1,012	10,12	117,392
Всього			6464,6	323,23	64,646	646,46	7498,94

Крім вартості основного обладнання враховуються витрати (% від вартості обладнання):

- придбання контрольно-вимірювальних приладів -15;
- роботи з підготовки фундаменту під обладнання – 1;
- вартість внутрішньо цехового транспорту – 20;
- вартість неврахованого обладнання – 20.

Таблиця 4 – Зведений кошторисно-фінансовий розрахунок будівельних робіт та нового обладнання

Основні засоби	Сума, тис. грн	% до підсумку
Будівельні роботи	46767,53	80
Первісна вартість нового обладнання	7498,94	13
Контрольно-вимірювальні прилади (15% від вартості нового обладнання)	1124,84	2
Роботи з підготовки фундаменту під обладнання (1% від вартості обладнання)	74,99	0
Внутрішньо цеховий транспорт (20% від вартості обладнання)	1499,79	3
Вартість неврахованого обладнання (20% від вартості обладнання)	1499,79	3
Разом витрати та нове обладнання та будівельні роботи	58465,87	100

Загальна вартість капітальних витрат на будівництво підприємства:

$$K_{\text{заг}} = K_{\text{нов}} + OK, \quad (1)$$

Де, $K_{\text{заг}}$ - загальні капітальні витрати на проведення будівництва підприємства, тис. грн;

$K_{\text{нов}}$ - витрати на будівництво, придбання нового обладнання, тис. Грн;

OK – зміна нормативу оборотних коштів, тис. Грн – 3200 тис.грн;

$$K_{\text{заг}} = 58465,87 + 3200 = 61665,87 \text{ тис. грн.}$$

2 Розрахунок виробничої програми підприємства (план виробництва і реалізації продукції).

Виробнича програма підприємства розраховується в натуральному виразі по основному асортименту продукції, що виробляється та у вартісному виразі у діючих оптових цінах. Для розрахунку виробничої програми спочатку необхідно визначити число робочих днів підприємства.

Таблиця 5 Розрахунок числа днів роботи за рік

Календарний фонд часу	Зупинки з причин			Всього зупинки	Кількість днів роботи обладнання
	Вихідні і святкові	Поточний ремонт	Капітальний ремонт		
365	-	15	20	35	330

Для розрахунку виробничої програми після переоснащення використовуються дані розрахунків технологічної частини. Коефіцієнт використання потужності приймається на рівні 0,8.

Таблиця 6 -Розрахунок виробничої програми у натуральному виразі

Найменування продукції	Добова потужність, кг	Коефіцієнт використання потужності	Фактичний добовий обсяг виробництва, кг	Річний обсяг виробленої продукції, т
Хліб «Козацький»	11,33	0,8	7556,33	2992,176
Хліб «Селянський»	9,43	0,8	13248,00	2489,52
Батони з родзинками	3,6	0,8	8467,13	943,8
Рогалики «Поживний мікс»	5,8	0,8	1242,00	1520,64
Всього	30,1		30513,46	7946,136

Добова потужність визначається по провідному обладнанню, вибір якого обґрунтовується у технологічній частині і розраховується за формулою:

$$П_{доб} = П_{год} \cdot Т_{зм} \quad (2)$$

де, $П_{год}$ – годинна продуктивність провідного обладнання;

$Т_{зм}$ - тривалість вироблення даного виду виробу.

Фактичний добовий обсяг виробництва розраховується за формулою:

$$П_{факт} = П_{доб} \cdot К_{викор} \quad (3)$$

де, $К_{викор}$ – коефіцієнт використання потужностей;

$П_{доб}$ – добова потужність.

Річний обсяг виробленої продукції розраховується за формулою:

$$О = П_{факт} \cdot К_{д.р} \quad (4)$$

де, $П_{факт}$ – фактичний добовий обсяг виробництва;

$К_{д.р}$ – кількість діб роботи обладнання.

Таблиця 7 Розрахунок виробничої програми у вартісному виразі

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва, т	Відпускна ціна підприємства, тис. грн.	Вартість річного обсягу виробництва, тис грн.
Хліб «Козацький»	2992,176	20,1	75103,62
Хліб «Селянський»	2489,52	22,8	64229,62
Батони з родзинками	943,8	23,9	24444,42
Рогалики «Поживний мікс»	1520,64	27,1	44250,62
Всього	7946,136		208028,28

3 РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ ПРАЦЮЮЧИХ І ФОНДУ ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ

При виконанні розрахунків даного розділу визначаємо чисельність працюючих та розмір фонду їх заробітної плати за категоріями персоналу (робітники, керівники, спеціалісти та ін..)

Явочну чисельність робочих визначаємо виходячи з планової розстановки їх на робочих місцях і ділянках на основі норм обслуговування і нормативів чисельності. Найменування професій і тарифні розряди робітників основного і допоміжного виробництва приймаються за Довідником кваліфікаційних характеристик професій працівників у відповідності до діючих у галузі тарифних ставок для робітників технологічних і наскрізних професій.

Розрахунок чисельності робітників починається зі складання балансу робочого часу одного середньо облікового робітника.

Таблиця 8 Баланс робочого часу одного робітника

	Показник	Кількість днів
1	Календарний фонд роботи на рік	365
	Святкові та вихідні дні	105
2	Номінальний фонд роботи на рік	260
	Невиходи на роботу:	
	- чергова відпустка	24
	- додаткова відпустка	1
	- відпустки у зв'язку із вагітністю та пологами	0,8
	- на навчання	0,5
	- по хворобі	3,5
3	Ефективний фонд часу одного робітника на рік	230,2
4	Середня тривалість робочого дня, годин	8
5	Ефективний фонд часу одного робітника на рік, годин	1841,6

Таблиця 9 - Розрахунок чисельності та фонду оплати праці робітників (погодинна система оплати праці)

Професія	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн.	Тривалість	Кількість змін на добу	Явочне число		Число днів роботи на рік	Відпрацьовано людино-днів	Основна зар. плата за рік, тис грн	Доплата до тарифного фонду зар. плати, %	Всього фонд оплати праці, тис. грн
					За зміну	За добу					
Дозувальник	3	33,9	12	2	2	4	230	920	374,26	140,35	514,60
Дріжджовик	4	37,32	12	2	4	8	230	1840	824,03	305,27	1129,30
Тістороб	4	37,32	12	2	4	8	230	1840	824,03	305,27	1129,30
Пекар	5	39,64	12	2	4	8	230	1840	875,25	329,85	1205,10
Машиніст ТОМ	4	35,5	12	2	2	4	230	920	391,92	152,63	544,55
Формувальник	4	35,5	12	2	3	6	230	1380	587,88	152,63	740,51
Укладальник-пакувальник	3	33,1	12	2	4	8	230	1840	730,85	350,06	1080,91
Всього	-	-	-	-	23	46	-	10580	4608,22	1736,06	6344,27

Середньоспискова чисельність робітників з погодинною оплатою праці розраховується за формулою:

$$\text{Ч}_{\text{пог}} = \text{Ві} / \text{Еф}(\text{дн}) \quad (5)$$

Де, $\text{Ч}_{\text{пог}}$ – середньооблікова чисельність робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці;

Ві – відпрацьовано людино-днів робітником певної професії;

$\text{Еф}(\text{дн})$ – ефективний фонд робочого часу одного робітника за рік, днів.,

$$\text{Ч}_{\text{пог}} = 10580 \cdot 12 / 1841,6 = 69 \text{ чол.}$$

Чисельність робітників допоміжного виробництва $\text{Ч}_{\text{доп}}$ приймається на рівні 30% від загальної чисельності робітників основного виробництва.

$$\text{Ч}_{\text{доп}} = \text{Ч}_{\text{заг}} \cdot 0,1 \quad (6)$$

$$\text{Ч}_{\text{доп}} = 69 \cdot 0,1 = 7 \text{ чол.}$$

Загальна чисельність робітників на підприємстві Ч_p розраховується за формулою:

$$\text{Ч}_p = \text{Ч}_{\text{заг}} + \text{Ч}_{\text{доп}}, \quad (7)$$

$$\text{Ч}_p = 69 + 7 = 76 \text{ чол.}$$

Фонд заробітної плати робітників допоміжного виробництва розраховується за формулою, виходячи з їх чисельності та середньомісячної заробітної плати:

$$\Phi_{\text{зп}(\text{доп})} = \text{Ч}_{\text{доп}} \cdot \text{Зпл} \cdot 12, \quad (8)$$

Де, $\text{Ч}_{\text{доп}}$ – чисельність робітників допоміжного виробництва;

Зпл - середня заробітна плата по підприємству;

12 – число місяців роботи.

$$\Phi_{\text{зп}(\text{доп})} = 7 \cdot 4613 \cdot 12 = 382 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок чисельності спеціалістів і фонду заробітної плати цієї категорії працюючих проводиться за допомогою штатного розкладу.

Таблиця 10 Фонд оплати праці адміністративно-управлінського апарату

Посада	Кількість	Посадовий оклад, грн..	Річний фонд оплати праці, тис. грн.
Директор	1	25155	301,86
Головний інженер	1	18045	216,54
Головний енергетик	1	17200	206,4
Головний економіст	1	17200	206,4
Головний бухгалтер	1	17200	206,4
Головний механік	1	17200	206,4
Інженер технолог	1	16900	202,8
Начальник планового відділу	1	16900	202,8
Бухгалтер	1	16500	198
Змінний інженер-технолог	2	14950	358,8
Майстер цеху	1	13420	161,04
Оператор СБЗБ	2	13280	318,72
Всього	14	-	2786,16

Результати розрахунків показників з праці і заробітної плати по підприємству зводяться в узагальнену таблицю

Таблиця 11 - Зведена відомість з розрахунку чисельності та фонду оплати праці підприємства

Категорія працюючих	Чисельність, чоловік	Річний фонд оплати праці, тис. грн	Середньомісячна заробітна плата, грн.
Робітники всього	76	6392,41	7375,30
В т.ч. основного виробництва	69	6344,27	7662,16
допоміжного виробництва	7	382,0	4547,62
Адміністративно-управлінський персонал	14	2786,16	16584,29
Всього по підприємству	90	8772,97	8807,81

4 РОЗРАХУНОК СОБІВАРТОСТІ ПРОДУКЦІЇ

Витрати на виробництво і реалізацію продукції розраховуються відповідно до Методичних рекомендацій з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у хлібопекарській промисловості за економічними елементами: матеріальні витрати, витрати на оплату праці, відрахування на соціальні заходи, амортизація та інші операційні витрати.

До складу елементу «Матеріальні витрати» належать витрати на сировину та основні матеріали, які використані в діяльності підприємства і входять до складу продукції, що виготовляється; допоміжні матеріали, які використовуються у виготовленні продукції, придбане у сторонніх організацій паливо та енергія всіх видів, які використовуються на технологічні інші операційні цілі; тара і тарні матеріали, інші матеріальні витрати.

Розрахунок складається на кожний вид та розфасовку виробу.

Вартість сировини і основних матеріалів визначається на річний випуск товарної продукції.

Таблиця 12 Розрахунок потреби борошна для виконання виробничої програми

Сировина	Добові витрати сировини, т	Витрати на річний обсяг, т
Борошно пш. в. с.	9,59	47,95
Борошно пш. 1 с.	10,94	54,7
Борошно житнє	2,38	11,9
Дріжджі пресовані	0,38	1,14
Сіль кухонна	0,363	5,45
Цукор білий	0,41	6,15
Сироватка молочна	0,54	2,7
Олія соняшникова	0,2	1
Маргарин столовий	0,33	1,65
Патока	0,16	0,8
Виноград сушений	0,62	3,1
Суміш насіння олійних культур	0,66	3,3

Таблиця 13 Вартість сировини та допоміжних матеріалів

Сировина	Витрати на річний обсяг, т	Вартість за одиницю продукції, тис.грн	Вартість продукції, тис.грн
Борошно пш. в. с.	3164,7	17,5	55382,25
Борошно пш. 1 с.	3610,2	16,9	61012,38
Борошно житнє	785,4	18,6	14608,44
Дріжджі пресовані	125,4	5,3	664,62
Сіль кухонна	119,79	37,3	4468,17
Цукор білий	135,3	69,9	9457,47
Сироватка молочна	178,2	42,7	7609,14
Олія соняшникова	66	27,9	1841,40
Маргарин столовий	108,9	85,2	9278,28
Патока	52,8	52,4	2766,72
Виноград сушений	204,6	66,2	13544,52
Суміш насіння олійних культур	217,8	22,1	4813,38
Всього			185446,77

Норми витрат необхідної кількості енергоресурсів приймаються за даними енергетичного та електротехнічного розрахунку проєкту

Таблиця 14 Розрахунок вартості енерговитрат

Вид енерговитрат	Одиниці вимірювання	Обсяг виробництва продукції за рік, т	Витрати енергоресурсів		Вартість одиниці енергоресурсів	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн..
			На 1 т продукції	На весь обсяг		
Електроенергія	кВт	7946,136	159	1263435,6	5,8	7327,93
Вода	м ³		10,8	85818,269	30,384	2607,50
Паливо	м ³		39	309899,3	15,7	4865,42
Всього	-	-	-	-	-	14800,85

До складу елемента «Відрахування на соціальні заходи» включаються відрахування на єдиний соціальний внесок. Зміна законодавства може призвести до зміни відсотків відрахувань на соціальні заходи.

Таблиця 15 - Розрахунок відрахувань на соціальні заходи

Напрямки відрахувань	Річний фонд оплати праці, тис. грн.	% нарахування	Сума нарахування, тис. грн.
Єдиний соціальний внесок	9512,43	22	2092,73

До елемента «Амортизація» включається сума нарахованої амортизації основних засобів. Амортизація – систематичний розподіл вартості основних засобів, що амортизується, протягом періоду їх експлуатації.

16 - Розрахунок амортизаційних відрахувань

Вид основних засобів	Балансова вартість, тис. грн..	Річна норма амортизаційних відрахувань, %	Витрати на амортизацію, тис. грн..
Будівлі та споруди	48424,84	5	2338,38
Машини та обладнання	8095,52	20	1619,10
Транспорт і меблі	682,86	20	136,57
Комп'ютерна техніка та інше	627,41	50	313,71
Всього	57830,63		4407,76

Елемент «Інші операційні витрати» розраховується виходячи із загальної суми витрат, одержаних у попередніх розрахунках і становлять 15% від загальної суми витрат.

На основі отриманих даних визначаються зведені витрати по підприємству:

Таблиця 17 Зведені витрати на виробництво і реалізацію продукції

Елементи витрат	Сума, тис. грн..	% до підсумку
Матеріальні витрати, всього В тому числі		
сировина та основні матеріали	185446,77	76
Енергія на технологічні цілі	14800,85	6
Витрати на оплату праці	8772,97	4
Відрахування на соціальне страхування	2092,73	1
Амортизація	4407,76	2
Інші операційні витрати	27638	11
Всього повні витрати по підприємству	243159,08	100

Таблиця 18 Розрахунок оборотних коштів підприємства при будівництві

Елемент оборотних коштів	Витрати, тис. грн.	Норматив, %	Сума оборотних коштів, тис. грн
Сировина та основні матеріали	185446,77	3	5563,40
Заробітна плата	8772,97	8	701,84
Запасні частини	4302,4	5	215,12
Інші (5%)	6455,9	3	193,68
Всього	-	-	6674,04

5 Техніко-економічні показники ефективності будівництва

Прибуток від реалізації продукції (П) розраховується як різниця між обсягом виробленої продукції в діючих цінах (ТП) та повними витратами на виготовлення продукції (С) :

$$\begin{aligned} P &= TP - C \\ P &= 208028,28 - 185446,77 = 22581,51 \text{ тис. грн.} \end{aligned} \quad (8)$$

Рівень рентабельності продукції, що випускається (Р), розраховується як відношення прибутку до повних витрат на виготовлення продукції і вимірюється у відсотках:

$$\begin{aligned} R &= P/C \cdot 100\% \\ R &= 22581,51 / 185446,77 \cdot 100\% = 12,18\% \end{aligned} \quad (9)$$

Витрати на 1 гривню виробленої продукції (В) розраховуються як відношення повних витрат на виготовлення продукції (С) до її вартості в діючих цінах (ТП):

$$\begin{aligned} V &= C/TP \\ V &= 185446,77 / 208028,28 = 0,89 \text{ грн} \end{aligned} \quad (10)$$

Рівень продуктивності праці (ПП) у грошовому виразі розраховують як відношення виробленої продукції у діючих цінах (ТП) на середньооблікову чисельність промислово-виробничого персоналу:

$$\begin{aligned} PP &= TP/Ч \\ PP &= 208028,28 / 90 = 2311,43 \text{ тис. грн.} \end{aligned} \quad (11)$$

Показник фондівдачі (ФВ) розраховується, як відношення обсягу виробленої продукції в діючих цінах (ТП) до вартості основних виробничих фондів (ВОВФ):

$$\begin{aligned} FV &= TP/ВОВФ \\ FV &= 208028,28 / 57830,63 = 3,6 \text{ грн/грн} \end{aligned} \quad (12)$$

Термін окупності при реконструкції розраховується як відношення загальних капіталовкладень до отриманого чистого прибутку і суми амортизаційних відрахувань:

$$T = K_{ar} / ЧП + A; \quad (13)$$

$$ЧП = П \cdot (100 - СПП / 100) \quad (14)$$

$$ЧП = 22581,51 \cdot (100 - 18 / 100) = 18516,84 \text{ тис. грн}$$

$$T = 58181,7 / (18516,84 + 4302,4) = 2,6 \text{ років}$$

Чистий грошовий потік (ЧГП) розраховується, як отриманий чистий прибуток від реалізації виробленої продукції та врахування амортизаційних відрахувань (А):

$$\begin{aligned} ЧГП &= ЧП + А \\ ЧГП &= 18516,84 + 4302,4 = 22819,24 \text{ тис. грн.} \end{aligned} \quad (15)$$

Виходячи із наведених розрахунків, впровадженого проекту доцільне.

Таблиця 19 - Техніко-економічні показники роботи підприємства

Показники	Одиниця вимірювання	Після впровадження проекту
Випуск продукції	т/добу	30,1
Вироблено продукції в натуральному вимірі	т/рік	7946,136
Вартість виробленої продукції у діючих цінах	Тис. грн	208028,28
Списова чисельність працюючих, всього	чол	90
В тому числі робітників	чол	76
Повна собівартість виготовленої продукції	Тис. грн	185446,77
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	Грн.	0,89
Прибуток підприємства від виробничої діяльності	Тис. грн	22581,51
Чистий прибуток	Тис. грн	18516,84
Виробництво продукції на одного працюючого	Тис. грн	2311,43
Рентабельність продукції	%	12,18
Капітальні вкладення, всього	Тис. грн	58181,7
В т.ч норматив оборотних коштів	Тис. грн	6674,04
Термін окупності початкових інвестицій - без урахування дисконтування	Років	2,6

Розрахунок техніко-економічних показників показав, що в результаті будівництва рівень рентабельності продукції становитиме 12,18%, сума загального річного прибутку становитиме 22581,51 тис.грн, при цьому витрати на 1 грн. виробленої продукції становитимуть 0,89 грн., а виробництво продукції на одного працюючого – 2311,43 тис. грн. Капітальні витрати в сумі 58181,7 тис. грн. окупляться за 2,6 роки.

Додаток 2

ОБ'ЄДНАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ «УКРХЛІБПРОМ»

проект

УЗГОДЖЕНО:

Центральна виробничо-
технологічна лабораторія
Укрхлібпрому-базова
організація зі стандартизації
Директор ЦВТЛ

_____ Л.А.Гуленко
“ ____ ” _____ 2024 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Голова Ради-генеральний директор
об'єднання підприємств
хлібопекарської промисловості
“Укрхлібпром”

_____ О.М.Васильченко
“ ____ ” _____ 2024 р.

РОЗРОБЛЕНО:

Доцент кафедри технології хлібопекарських і
кондитерських виробів

_____ А. М. Грищенко
“ ____ ” _____ 2024 р.

Магістрант

_____ А. Ю. Бовтрук
“ ____ ” _____ 2024 р.

РЕЦЕПТУРА

Вироби хлібобулочні

Рогалик»Поживний мікс» РЦУ _____ : 2024

ДСТУ-П 4588:2006 Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного
споживання

Чинна з “ ____ ” _____ 2024р.

Виробляється за технологічною інструкцією ТІУ _____ 2024

Розроблена Національним університетом харчових технологій
Рекомендована до затвердження Центральною галузевою дегустаційною комісією хлібопекарської
промисловості України - Укрхлібпрому

Акт №

від “ ____ ” _____ 2024р.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА

Рогалик «Поживний мікс» відноситься до групи булочних виробів для спеціального споживання.

Виробляється масою 0,15кг.

Рогалик «Поживний мікс» реалізується упакованими в пакувальні матеріали, дозволені до використання МОЗ України.

1.1 Органолептичні показники якості

Таблиця 1

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд:	
форма:	Виріб формується у формі рогалика з начинкою
поверхня	Гладка. Без великих тріщин та підривів, без забруднення.
колір	Жовтий, рівномірне забарвлення
Стан м'якушки :	Пропечена, шарувата на зламі.
Смак	Властивий хлібобулочним виробам, з відчутним смаком насіння олійних культур
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху.

1.2.Фізико-хімічні показники якості

Таблиця 2

Найменування показника	Норма
Вологість м'якушки, %	40,0
Кислотність м'якушки, град.	не більше 2,5
Масова частка цукру, в перерахунку на суху речовину, %	2 ± 1,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	3,5 ± 0,5

1.3 Співвідношення частин сировини по масі

Таблиця 3

Найменування сировини	Витрати сировини , кг
Борошно пшеничне вищого сорту, кг	100
Дріжджі хлібопекарські пресовані, кг	2,0
Сіль харчова, кг	1,5
Цукор білий кристалічний, кг,	2,0
Маргарин, кг	5,0
Олія соняшникова, кг	2,0
Ядра насіння соняшника, кг	7,5
Насіння гарбуза, кг	1,5
Насіння коноплі, кг	1,5
Насіння льону білого, кг	3,0
Мак, кг	1,5
Разом:	128,5
Мінімальний вихід рогаликів «Поживний мікс» масою 0,15кг –133,0%	

Примітки:

Витрати пресованих дріжджів можуть змінюватися в залежності від їх підйімальної сили.

3. Строк придатності до споживання з моменту виймання з печі рогаликів упакованих - не більше 24 год.

- Інформацію про хімічний склад та енергетичну цінність** рогаликів «Поживний мікс» подано у додатку А.

**Інформація про хімічний склад та енергетичну цінність
100г рогаликів «Поживний мікс»**

Білки, г	10,05
Жири, г	7,73
Вуглеводи, г	57,92
Клітковина	3,04
Енергетична цінність 100г продукту, ккал (кДж)	342 (1427)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

ОБ'ЄДНАННЯ УКРХЛБПРОМ

АСОЦІАЦІЯ УКРКОНДПРОМ

ASSO INTERNATIONAL

ВСЕУКРАЇНСЬКА АСОЦІАЦІЯ ПЕКАРІВ

ІНСТИТУТ ПРОДОВОЛЬЧИХ РЕСУРСІВ

МАТЕРІАЛИ

**Міжнародної науково-
практичної конференції
«Інноваційні технології у
хлібопекарському виробництві»**

та

**Міжнародної науково-
практичної конференції
«Здобутки та перспективи
розвитку кондитерської галузі»**

Київ 2023

УДК 664.6

Матеріали міжнародних науково-практичних конференцій «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві» та «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі». – К.: НУХТ, 2023. – 132 с.

ISBN 978-966-612-299-8

Збірник включає в себе матеріали доповідей учасників міжнародних науково-практичних конференцій «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві», яка відбулася 20 вересня 2023 року та «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі», яка відбулася 21 вересня 2023 року в м. Києві. Матеріали присвячено вирішенню актуальних питань хлібопекарської та кондитерської галузей, зокрема шляхам покращення якості хлібобулочних та кондитерських виробів, проблемам розширення асортименту, в тому числі і створенню нових виробів спеціального призначення.

Збірник призначений для фахівців хлібопекарської та кондитерської галузі, інженерно-технічних працівників, потенційних інвесторів, викладачів вищої школи, здобувачів вищих навчальних закладів та всіх, хто цікавиться актуальними проблемами хлібопекарської і кондитерської галузі.

УДК 664.6

Видається в авторській редакції

ISBN 978-966-612-299-8

©НУХТ, 2023



Укрхлібпром



**VII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

20 вересня 2023 р.

**Національний університет харчових технологій
Київ, Україна**

ЗМІСТ ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

1	<i>В. Дробот</i> Хліб з оздоровчими властивостями	13
2	<i>E. Ivanišová, Z. Acsová, O. Grygorieva</i> The evaluation of technological quality of wheat flours type 00 extra	15
3	<i>В. Махінко, І. Нестеренко</i> Використання штучного інтелекту для проектування рецептур хлібних виробів	16
4	<i>Л. Бурченко, О. Білик</i> Правильне харчування – запорука здорового життя та довголіття	17
5	<i>Ю. Бондаренко, А. Вінник</i> Насіння льону – сировина для крафтових хлібобулочних виробів	20
6	<i>І. Гетьман, О. Науменко, Г. Богдан, Л. Михонік</i> Науково-технологічні аспекти технологій хліба з використанням заквасок	21
7	<i>А. Грищенко, Д. Тодорчук, А. Бовтрук</i> Використання насіння олійних культур в хлібопеченні	24
8	<i>A. Shevchenko</i> Use and assimilation of the protein of wheat bread with rice protein concentrate by the body	25
9	<i>М. Блаженко, Н. Фалендиш</i> Органічні конопляні продукти в харчовому виробництві	26
10	<i>Г. Волощук, Л. Букишина, Н. Пашова</i> Дослідження технологічних показників якості борошна житнього	28
11	<i>Т. Сильчук, В. Цирульнікова, А. Різник</i> Дослідження вуглеводно-амілазного комплексу вівсяного толокна	29
12	<i>С. Олійник, Г. Степанькова, С. Недвіга</i> Споживча цінність хліба пшеничного з використанням борошна бульб чуфи	33
13	<i>В. Сукманов, Д. Николаєнко</i> Дослідження якості пшеничного хліба, виготовленого з додаванням борошна з макухи та насіння фенхеля (<i>Foeniculum vulgare</i> L)	35
14	<i>В. Сукманов, А. Супрун</i> Розробка рецептури пшеничного хліба з екстрактом лушпиння цибулі та оцінка його харчової та енергетичної цінності	38

7. Використання насіння олійних культур в хлібопеченні

Грищенко А.М., Тодорчук Д.О., Бовтрук А.Ю.

Національний університет харчових технологій

Використання олійних культур в хлібопеченні набуває все більшої популярності, оскільки сприяє підвищенню поживної цінності готових виробів. До олійних належать культури, в насінні або плодах яких міститься не менше 15% олії. Слід зазначити, що ефіроолійні культури належать до окремої групи, адже в їх насінні містяться речовини з вираженим ароматом. Використання ефіроолійних культур (кмину, коріандру, анісу тощо) є дещо обмеженим (в межах 1-2 % до маси борошна), що обумовлено їх значним впливом на аромат виробів, а іноді і вираженим гіркуватим присмаком.

В більшості випадків використовують ядро насіння соняшника, насіння маку, кунжуту та льону. Рідше використовують гарбузове та конопляне насіння. Компанії-виробники інгредієнтів та поліпшувачів для хлібопекарської промисловості пропонують суміші для декору та для збагачення хлібобулочних виробів, що містять насіння олійних, ефіроолійних культур та підготовлене насіння злакових культур (плющене, подрібнене) та подрібнені сушені овочі. Використання насіння олійних культур та збільшення їх вмісту в рецептурі є досить перспективним напрямом розширення асортименту продукції зі збагаченим хімічним складом.

Проаналізувавши рецептури виробів відомих виробників, які є на ринку України, дійшли висновку, що в більшості випадків насіння використовують як декор, тобто посипають поверхню виробів. На нашу думку в такому підході є певні недоліки. В першу чергу це пов'язано з обмеженою максимальною кількістю внесення насіння, яке може закріпитись на поверхні виробу. Олійне насіння, що знаходиться на поверхні виробу під час випікання піддається інтенсивній тепловій обробці, що призводить до його потемніння та зміни смаку і аромату внаслідок реакції меланоїдиноутворення. Відомо також, що ненасичені жирні кислоти олії внаслідок дії високої температури зазнають перетворень в насінні, внаслідок чого утворюються транс-ізомери жирних кислот. У разі використання крупного насіння (наприклад насіння гарбуза), виникає нерівномірне розподілення його на поверхні виробу. Всі види насіння олійних культур в тій чи іншій мірі обсипаються з поверхні виробів під час охолодження, нарізання, пакування та транспортування готової продукції, внаслідок чого втрачаються корисні компоненти рецептури.

Подальші дослідження будуть спрямовані на розроблення композиційної суміші насіння олійних культур з метою внесення їх у тісто, дослідження впливу на структуру пористості та об'єм готових виробів.

Список використаної літератури:

Носенко, Т. Т. Харчовий потенціал насіння олійних культур / Т. Т. Носенко, Т. О. Кот // Продовольчі ресурси: проблеми і перспективи : збірник наукових праць за матеріалами II Міжнародної науково-практичної конференції, 11 листопада 2014 р. – Київ, 2014. – С. 52–54.