

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології оздоровчих продуктів**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-
ЛИТВИНЕНКО
«___» лютого 2025 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Галина СІМАХІНА
«___» лютого 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

освітньої програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: «Проект технічного переоснащення цеху хлібобулочної продукції ПрАТ
«Звягельхліб» у м. Звягель Житомирської області для виробництва пшеничного
хліба, збагаченого комплексом харчових волокон»

Виконала: здобувачка 3 курсу заочної форми здобуття освіти (скорочений
термін) групи ЗОП-3-1ск

Коваль Уляна Олександрівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) _____ (підпис)

Керівник: Сімахіна Галина Олександрівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) _____ (підпис)

Консультанти Івчук Н.П.
(прізвище та ініціали) _____ (підпис)

Рецензент Грегірчак Н.М.
(прізвище та ініціали) _____ (підпис)

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

Здобувачка _____
(підпис)

Київ – 2025 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології оздоровчих продуктів
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 181 Харкові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харкові технології та інженерія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач
кафедри **Галина СИМАХІНА**

“05” вересня 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧКИ

Коваль Уляни Олександрівни
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи Проект технічного переоснащення цеху хлібобулочної продукції
ПрАТ «Звягельхліб» у м. Звягель Житомирської області для виробництва
пшеничного хліба, збагаченого комплексом харчових волокон,

керівник роботи Сімахіна Галина Олександрівна, д. т. н., проф.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “___” _____ 2024 року № _____

2. Строк подання здобувачем роботи 15.02.2025 р.
3. Вихідні дані до роботи Предмети досліджень – пшеничне борошно, харчова
клітковина кунжуту, пшениці, кукурудзи; об’єкт досліджень – переоснащення
цеху хлібобулочної продукції
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Вступ; аналіз теоретичних відомостей за напрямом досліджень;
характеристика підприємства ПрАТ «Звягельхліб», запропоновані заходи з
реконструкції підприємства; екологізація виробництва хлібобулочних виробів
5. Перелік графічного матеріалу
1. Апаратурно-технологічна схема виробництва пшеничного хліба з висівками.
2. План першого поверху цеху, що підлягає реконструкції.
6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
III	Івчук Н.П., доц.	01.12.2024 р.	23.12.2024 р.

7. Дата видачі завдання 05 вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ пор.	Розділ кваліфікаційної роботи	Термін виконання
1.	Вступ	29.09.2024
2.	РОЗДІЛ 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів	02.10.2024
3.	РОЗДІЛ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.	15.10.2024
4.	РОЗДІЛ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.	19.11.2024
5.	РОЗДІЛ 4. Технологічні розрахунки.	11.12.2024
6.	РОЗДІЛ 5. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР	17.12.2024
7.	РОЗДІЛ 6. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.	24.12.2024
8.	ФОРМУЛЮВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ ВИСНОВКІВ.	05.01.2025
9.	ВИКОНАННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ РОБОТИ	23.12.2024
10.	ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ ТА ПОПЕРЕДНІЙ ЗАХИСТ НА КАФЕДРІ	15.02.2025
11.	ЗАХИСТ РОБОТИ НА ЗАСІДАННІ ЕК	21.02. 2025

Здобувачка

(підпис)

Уляна КОВАЛЬ

(ім'я прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Галина СИМАХІНА

(ім'я прізвище)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 93 с., 9 рис., 22 табл., 35 посилань, 4 додатки.

Актуальність: Хлібобулочні вироби – доступний та поживний продукт. Збагачення їх харчовими волокнами забезпечує функціональну цінність, сприяючи профілактиці захворювань, пов'язаних із дефіцитом клітковини. Це актуальний напрямок харчової промисловості, що компенсує інновації з турботою для здоров'я споживачів.

Об'єкт дослідження: технологія виробництва пшеничного хліба на підприємстві ПрАТ «Звягельхліб».

Предмет дослідження: удосконалення рецептури пшеничного хліба шляхом збагачення харчовими волокнами.

Мета роботи: удосконалити технологію пшеничного хліба на підприємстві «Звягельхліб» шляхом збагачення борошна харчовими волокнами різних видів сировини з урахуванням їхніх технологічних особливостей.

Основні задачі:

- Дослідити склад харчових волокон різного походження.
- Розробити композиційну суміш волокон для борошна.
- Запропонувати нову рецептуру для пшеничного хліба.
- Визначити економічну ефективність модернізації виробництва.

Практичне значення дослідження: полягає у наданих рекомендаціях з підбору композиційного складу харчових висівків і обґрунтуванням доцільності поєднання в одній композиції декількох видів харчових волокон, а не однієї якоїсь культури.

Ключові слова: ПШЕНИЧНИЙ ХЛІБ, ХАРЧОВІ ВОЛОКНА, ЗБАГАЧЕННЯ, РЕЦЕРТУРА, ЗДОРОВЕ ХАЧУВАННЯ.

ABSTRACT

Degree work: 93 pages, 9 figures, 22 tables, 4 applications, 35 sources.

Relevance: Bakery products are an affordable and nutritious product. Enriching them with dietary fiber provides functional value, contributing to the prevention of diseases associated with fiber deficiency. This is an actual direction of the food industry, which compensates for innovation with concern for the health of consumers.

Object of research – wheat bread production technology at Zvyagel Hlib PJSC.

Subject of research: improvement of the recipe of wheat bread by enrichment with dietary fibers.

Purpose of the work - to improve wheat bread technology at the "Zvyagelhlib" enterprise by enriching flour with dietary fibers of various types of raw materials, taking into account their technological features.

Main tasks:

- Investigate the composition of dietary fibers of various origins.
- To develop a composite mixture of fibers for flour.
- To propose a new recipe for wheat bread.
- Determine the economic efficiency of production modernization.

The practical significance of the research: it consists in the provided recommendations for the selection of the compositional composition of food bran and the justification of the feasibility of combining several types of food fibers in one composition, rather than one of any culture.

Key words: WHEAT BREAD, DIETARY FIBERS, ENRICHMENT, RECETURE, HEALTHY EATING.

ЗМІСТ

Вступ.....	8
- Актуальність теми: чому важливо виробляти хлібобулочні вироби, збагачені харчовими волокнами.	
- Огляд сучасних тенденцій у виробництві здорових продуктів.	
- Мета і завдання роботи.	
1. Огляд літератури за темою дослідження.....	10
1.1. Огляд технологічних процесів виробництва хлібобулочних виробів....	
.....	10
1.2. Аналіз користі харчових волокон для здоров'я людини.....	17
1.3. Огляд існуючих технологій збагачення хліба харчовими волокнами.....	21
1.4. Перелік нормативних документів та стандартів, що регулюють виробництво хлібобулочних виробів.....	25
2. Аналіз поточного стану цеху хлібобулочної продукції ПрАТ «Звягельхліб» (Житомирська область).....	28
2.1. Опис поточного технологічного процесу у цеху.....	28
2.2. Оцінка виробничих потужностей та обладнання.....	33
2.3. Виявлення недоліків у наявному процесі виробництва пшеничного хліба.....	38
2.4. Перспективи модернізації та покращення процесу.....	40
3. Розробка проєкту технічного переоснащення цеху.....	44
3.1. Вибір обладнання: опис нових машин і технологій, необхідних для переоснащення.....	44
3.2. Впровадження додаткових технологічних етапів для збагачення хліба харчовими волокнами.....	45
3.3. Розрахунок необхідної кількості обладнання та оцінка його продуктивності.....	48
3.4. Схема технологічного процесу з урахуванням нового обладнання.....	51

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

3.5. Опис модифікації рецептури для додавання харчових волокон у пшеничний хліб.....	54
--	----

4. Розрахунки ефективності впровадження проєкту..... 61

4.1. Розрахунок продуктивності цеху після переоснащення.....	61
4.2. Аналіз економічної ефективності проєкту (планові витрати, окупність, прибутковість).....	62
4.3. Економія ресурсів та підвищення якості продукції.....	66
4.4. Вплив проєкту на собівартість та ціну кінцевого продукту.....	68

5. Охорона праці та екологічна безпека..... 71

5.1. Заходи з охорони праці при роботі з новим обладнанням.....	71
5.2. Аналіз потенційних ризиків та небезпек для працівників.....	73
5.3. Заходи для зниження екологічного впливу виробництва.....	75
5.4. Дотримання санітарно-гігієнічних норм під час виготовлення продуктів з харчовими добавками.....	78

6. Висновки..... 82

- Переваги від впровадження технічного переоснащення.
- Оцінка якості та поживної цінності нового продукту.
- Висновки щодо досягнення поставлених завдань та реалізації мети роботи.
- Перспективи подальшого розвитку виробництва з урахуванням нових технологій та споживчих потреб.

Список використаної літератури.....	87
-------------------------------------	----

Додатки

Схеми, креслення нового обладнання.

Документація на запропоноване обладнання.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

ВСТУП

У сучасному світі спостерігається зростання уваги до здорового харчування та пошуку способів профілактики різноманітних захворювань, пов'язаних із неправильним раціоном. Одним із найважливіших елементів здорового харчування є харчові волокна (клітковина), які виконують низку важливих функцій в організмі людини. Харчові волокна сприяють нормалізації травлення, регулюють рівень цукру та холестерину в крові, забезпечують виведення токсинів та продуктів обміну речовин, а також підтримують здоров'я кишкової мікрофлори. Незважаючи на це, більшість людей споживає недостатню кількість клітковини, що призводить до підвищення ризику розвитку ожиріння, серцево-судинних, онкологічних та гастроентерологічних захворювань.

Хлібобулочні вироби є основним продуктом харчування для багатьох людей завдяки їх доступності, поживності та різноманітності. Збагачення таких виробів харчовими волокнами є ефективним способом забезпечити організм корисними речовинами, не змінюючи суттєво звичного раціону споживачів. Це дозволяє підвищити функціональну цінність хлібобулочних продуктів та сприяти профілактиці захворювань, пов'язаних з дефіцитом клітковини.

Таким чином, виробництво хлібобулочних виробів, збагачених харчовими волокнами, є актуальним напрямком харчової промисловості, що поєднує інноваційні технології з турботою про здоров'я споживачів. Впровадження таких продуктів може задовольнити потреби сучасного суспільства у здоровому та збалансованому харчуванні.

Мета дипломного проєкту - удосконалити технологію пшеничного хліба на підприємстві «Звягельхліб» шляхом збагачення борошна харчовими волокнами різних видів сировини з урахуванням їхніх технологічних особливостей.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Для досягнення цієї мети поставлено і виконано такі завдання дослідження:

- Визначено біокомпонентний склад харчових волокон пшениці, кунжуту, кукурудзи;
- Установлено співвідношення водорозчинного пектину і протопектину у складі харчових волокон;
- Визначено фракційний склад харчових волокон за дисперсністю;
- Розроблено склад композиційної суміші харчових волокон для збагачення пшеничного борошна;
- Здійснено аналіз хлібобулочної продукції на підприємстві «Звягельхліб»;
- Запропоновано рекомендації з удосконалення технології пшеничного хліба, збагаченого харчовими волокнами різних культур;
- Розроблено апаратурно-технологічну схему виробництва пшеничного хліба за вдосконаленою рецептурою;
- Наведено технологічні та економічні розрахунки виробництва нового виду хліба;
- Узагальнено висновки по роботі з визначенням місця нового виду пшеничного хліба у системі здорового харчування.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що вперше запропоновано рецептуру пшеничного хліба, збагаченого комплексом харчових волокон пшениці, кунжуту та кукурудзи, причому у запропонованій суміші 50% припадає на харчові волокна кукурудзи, оскільки вони мають найвищу дисперсність, відзначаються максимальним вмістом пектинових речовин, із яких майже половина припадає на водорозчинний пектин.

Практичне значення роботи полягає у наданих рекомендаціях з підбору композиційного складу харчових висівок і обґрунтуванням доцільності поєднання в одній композиції декількох видів харчових волокон, а не однієї якоїсь культури.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

РОЗДІЛ 1. Огляд літератури за темою дослідження

1.1. Огляд технологічних процесів виробництва хлібобулочних виробів.

У сучасному харчовому виробництві спостерігається значний інтерес до розробки продуктів, які не лише задовольняють базові потреби в харчуванні, але й сприяють покращенню здоров'я та профілактиці захворювань.

Збагачення продуктів корисними компонентами.

Харчові волокна: додаються у хлібобулочні вироби, напої, м'ясо та молочні продукти. Вони сприяють покращенню роботи травної системи, регулюванню рівня цукру та холестерину.

Вітаміни та мінерали: використовуються для створення функціональних продуктів, які забезпечують профілактику дефіциту мікроелементів, особливо у вразливих груп населення (діти, люди похилого віку, вагітні жінки).

Омега-3 жирні кислоти: додаються до молочних продуктів, яєць, хліба та злакових батончиків для підтримки серцево-судинного здоров'я.

Використання альтернативних інгредієнтів.

Безглютенові продукти: набирають популярності серед людей із целиацією або чутливістю до глютену. Виробництво таких продуктів включає використання рисового, гречаного, кукурудзяного чи мигдального борошна.

Рослинні заміники молока та м'яса: виробляються на основі сої, вівса, мигдалю, гороху або кокоса, задовольняючи потреби веганів, вегетаріанців та людей із непереносимістю лактози.

Скорочення кількості шкідливих компонентів.

Зниження вмісту цукру, солі та трансжирів: виробники пропонують продукти з меншою кількістю доданого цукру та солі, зокрема, за допомогою замінників (стевія, еритритол) та природних підсолоджувачів.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Використання натуральних консервантів та барвників: замість штучних додаються екстракти рослин (буряка, шпинату, куркуми), органічні кислоти та антиоксиданти.

Фокус на пробіотиках та пребіотиках.

Продукти, що підтримують здоров'я кишківника, мають високий попит. Йогурти, кефіри, закваски та батончики з пробіотиками сприяють покращенню мікрофлори кишківника та імунітету.

Екологічність і натуральність.

Органічні продукти: виготовлені без використання пестицидів, хімічних добрив і генетично модифікованих організмів.

Локальні інгредієнти: акцент на використання місцевої сировини для скорочення транспортних витрат та підтримки локальних фермерів.

Індивідуалізація продуктів.

Технології дозволяють адаптувати продукти до потреб окремих груп споживачів, зокрема: для спортсменів: продукти з підвищеним вмістом білка (протеїнові батончики, коктейлі); для людей із алергіями: безлактозні, безглютенові, низькоалергенні продукти; для діабетиків: продукти з низьким глікемічним індексом.

Розвиток функціональних продуктів.

Функціональні продукти спрямовані на вирішення конкретних проблем зі здоров'ям (наприклад, підвищення імунітету, зниження ваги, покращення серцево-судинного здоров'я).

Сучасні тенденції у виробництві здорових продуктів спрямовані на створення більш корисних, екологічних і адаптованих до потреб споживачів продуктів. Це відповідає глобальним запитам суспільства на покращення якості життя та профілактику захворювань через харчування.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Основною метою технічного переоснащення цеху хлібобулочної продукції є підвищення ефективності виробництва шляхом впровадження сучасного обладнання та технологій, що дозволяють забезпечити високу якість продукції, збільшити продуктивність, знизити енергоспоживання та витрати виробництва, а також відповідати зростаючим потребам ринку.

На мою думку, можна виділити такі основні завдання:

Оновлення технологічного обладнання: замінити застарілі установки на сучасне високопродуктивне обладнання, яке відповідає сучасним стандартам якості та безпеки; встановити автоматизовані лінії для зменшення впливу людського фактора на виробничий процес.

Покращення якості продукції: впровадити технології збагачення продукції харчовими волокнами, вітамінами та іншими корисними речовинами; забезпечити стабільність характеристик продукції відповідно до вимог стандартів та запитів споживачів.

Енергоефективність та екологічність: зменшити споживання енергоресурсів через застосування сучасного енергоощадного обладнання; використовувати екологічно безпечні технології у виробничому процесі.

Збільшення обсягів виробництва: оптимізувати організацію виробничого процесу для забезпечення більшого обсягу випуску продукції; розширити асортимент хлібобулочних виробів відповідно до потреб ринку.

Покращення умов праці персоналу: зменшити фізичне навантаження працівників через впровадження автоматизованих систем; забезпечити відповідність умов праці санітарно-гігієнічним нормам.

Відповідність нормативно-правовим вимогам: забезпечити виробництво продукції, що відповідає стандартам безпеки та якості, прийнятим в Україні та міжнародному ринку.

Економічна ефективність: оптимізувати витрати на виробництво завдяки зниженню відходів, енергоспоживання та підвищенню продуктивності;

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

оцінити економічний ефект від впровадження нового обладнання та технологій.

Реалізація даного проєкту дозволить ПрАТ «Звягельхліб» (Житомирська область) забезпечити конкурентоспроможність своєї продукції на ринку, підвищити фінансові показники підприємства та відповідати сучасним вимогам споживачів.

Виробництво хлібобулочних виробів є складним і багатоступеневим процесом, що включає підготовку сировини, приготування тіста, формування, розстоювання, випікання та завершальну обробку продукції. Кожен із цих етапів суттєво впливає на якість кінцевого продукту, тому важливим завданням є оптимізація технологічних процесів з урахуванням сучасних тенденцій і вимог до продукції.

Основні етапи технологічного процесу.

Підготовка сировини.

- борошно: сортування, просіювання, аерація для видалення сторонніх домішок і збагачення киснем;
- вода: очищення, нагрівання до потрібної температури;
- дріжджі, сіль, цукор та інші добавки: попереднє розчинення або підготовка до введення у тісто;
- функціональні інгредієнти: харчові волокна, ферменти, емульгатори, що покращують структуру та якість виробів.

Приготування тіста:

- замішування: відбувається механічне перемішування інгредієнтів для утворення тістової маси з однорідною консистенцією;
- бродіння: ферментація тіста для утворення газів, які забезпечують пористість хліба. Використовуються традиційні (дріжджі) або комбіновані методи (закваски).

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Формування виробів:

- поділ тіста на порції, формування у потрібну форму (батони, булочки, багети тощо);
- використання сучасних машин дозволяє знизити трудовитрати та забезпечити однакові параметри виробів.

Розстоювання тіста: забезпечується дозрівання тіста в умовах контрольованої температури та вологості, що покращує структуру м'якушки.

Випікання:

- процес термічної обробки тіста для отримання готового виробу. Відбувається утворення скоринки, розвиток смакових і ароматичних властивостей;
- використовуються різні види печей: конвекційні, ротаційні, тунельні.

Охолодження і пакування:

- готова продукція охолоджується до оптимальної температури для запобігання конденсації;
- пакування у спеціальну тару для збереження свіжості та презентабельного вигляду.

Традиційні та сучасні технології.

Традиційні методи: використання натуральних заквасок; багатоступенева ферментація, яка потребує більше часу, але забезпечує насичений смак і аромат.

Сучасні технології: безперервний метод приготування тіста: з використанням автоматизованих ліній, що прискорюють процес і забезпечують стабільність якості; інтенсивне змішування: використання спеціального обладнання для швидкого змішування та гомогенізації інгредієнтів; швидке бродіння: застосування хімічних агентів або ферментів для прискорення процесу ферментації.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Інноваційні підходи у виробництві хлібобулочних виробів.

Функціональні продукти: додавання харчових волокон, пребіотиків, вітамінів і мінералів для підвищення поживної цінності; використання безглютенового борошна для виробництва спеціалізованих продуктів.

Екологічні технології: зменшення відходів виробництва шляхом оптимізації дозування інгредієнтів; використання енергоефективного обладнання.

Автоматизація виробництва: упровадження систем керування процесами, що дозволяють автоматично контролювати параметри (температуру, вологість, час); роботизовані лінії для пакування та маркування продукції.

Ефективний розвиток хлібопекарських підприємств, їх конкурентноспроможність можливі за умови впровадження інноваційних технологій, які ґрунтуються на національних традиціях приготування і споживання хлібобулочних виробів з урахуванням змін споживчих мотивацій, розвитку нутріціології, біохімії, хімії, мікробіології, світового досвіду удосконалення роботи галузі, насамперед впровадження ресурсозберігаючих технологій, заходів з підвищення екологічності виробництва, безпечності, формування заданої якості продукції, корегування фізіологічних властивостей і харчової цінності, їх відповідність вимогам сучасності.

Очевидним недоліком традиційних сортів хліба є те, що в борошні з якого вони виготовлені, цінні оболонки зерна й зародок повністю або частково видаляються. Зародок й оболонка зерна містять життєво важливі мікроелементи і мінеральні речовини, вітаміни Е, РР, групи В, рослинні жири (не підвищують кількість холестерину), рослинний білок, а також речовини, що сприяють виведенню шлаків і токсинів з організму. До потрапляння на хлібозавод борошно втрачає багато корисних речовин через окислення. Вже після кількох днів зберігання борошна повністю втрачається вітамін Е, а внаслідок окислення каротину воно світлішає.

На сьогоднішній день і в Україні, і в інших країнах світу проводяться

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

розробки рецептур нових профілактично-лікувальних сортів хліба, серед них не останнє місце посідає і хліб із цілого зерна злакових культур.

Виробництво зернового хліба не має широкого впровадження у промисловості через відсутність єдиної відпрацьованої технології та технологічних режимів його виготовлення. Впливають на це також не завжди високі органолептичні показники виробів: низька формостійкість, малий об'єм, липка та щільна м'якушка, присутність у ній повністю або частково неподрібнених зерен, які в подальшому прискорюють процес черствіння готових виробів.

Науковцями обґрунтовано, що підвищення харчової цінності хліба використання цільозернового зерна потребує удосконалення технології. Проте складність і багатогранність проблеми зумовлює ряд невирішених завдань. Одним з основних завдань в технології виробництва хлібобулочних виробів є пошук таких добавок, що разом з підвищенням харчової цінності готових виробів сприяють прискоренню технологічного процесу та підвищення якості виробів.

В якості нетрадиційної сировини на ринку України представлена суміш пророщених зерен пшениці, ячменю, вівса та кукурудзи компанії «CHOICE» (ТМ «Добра їжа», м.Київ, Україна) (СПЗ).

Суміш пророщених зерен — це джерело вітамінів і корисних речовин, яке сприяє поліпшенню обмінних процесів та нормалізації функцій шлунково-кишкового тракту. Це 100 % рослинний суперфуд для відмінного здоров'я з надвисокою концентрацією амінокислот, вітамінів, ферментів, антиоксидантів, фітогормонів, мінералів, незамінних кислот і незначною калорійністю. Він має унікальний склад завдяки поєднанню пророщених ферментованих цільозернових злакових культур: вівса, ячменю, пшениці й кукурудзи.

Спеціальна запатентована технологія пророщування зерна з використанням процесу гідролісної ферментації та ферментативної паузи у 5-10 разів збільшує вміст вітамінів, рослинних амінокислот, антиоксидантів,

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

активних ферментів і фітогормонів у кінцевому продукті. Ферментативний гідроліз перетворює складні речовини на прості, легкі до засвоєння: білки — на амінокислоти, жири — на поліненасичені жирні кислоти, вуглеводи — на прості цукри. Вдале поєднання 4 пророщених злаків забезпечує повноцінний набір цінних поживних речовин і клітковини для раціонального харчування та легкого засвоєння.

Взаємодія нутрієнтів пророщених зерен та їхній позитивний комплексний вплив на організм людини діє за принципом детоксу й живлення клітин.

Суміш пророщених зерен є джерелом енергії, зміцнюють кісткову і м'язову тканини, підвищують стресостійкість нервової та серцево-судинної систем, збільшують детоксикаційну функцію печінки, регулюють моторику кишечника, запобігають розвитку гіпоксії плода у вагітних. Як природний сорбент СПЗ виводять з організму токсичні речовини, радіонукліди, важкі метали, пестициди, надлишковий холестерин [4].

Огляд технологічних процесів виробництва хлібобулочних виробів свідчить про значний прогрес у цій галузі. Сучасні підходи спрямовані на покращення якості, підвищення ефективності та розширення асортименту продукції з урахуванням вимог споживачів до здорового харчування. Інноваційні технології та автоматизація є основою для розвитку конкурентоспроможного виробництва.

1.2. Аналіз користі харчових волокон для здоров'я людини.

Харчові волокна (клітковина) — це складова їжі рослинного походження, яка не перетравлюється ферментами шлунково-кишкового тракту людини. Вони відіграють важливу роль у забезпеченні нормального функціонування організму та профілактиці багатьох захворювань.

Види харчових волокон. Розчинні волокна: утворюють гель у шлунку, сповільнюючи травлення; містяться в овочах, фруктах, вівсі, бобових.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Нерозчинні волокна: покращують роботу кишківника, забезпечуючи механічне очищення; зустрічаються в злакових, горіхах, шкірці фруктів.

Основні функції та користь для здоров'я.

Покращення роботи травної системи: харчові волокна стимулюють перистальтику кишківника, що запобігає закрепам; сприяють росту корисної мікрофлори завдяки пребіотичним властивостям.

Регулювання рівня глюкози в крові: розчинні волокна уповільнюють всмоктування цукру, що допомагає контролювати рівень глюкози; знижують ризик розвитку діабету 2-го типу.

Профілактика серцево-судинних захворювань: волокна знижують рівень «поганого» холестерину (LDL) за рахунок зв'язування жовчних кислот; сприяють нормалізації артеріального тиску.

Регуляція маси тіла: завдяки здатності швидко викликати відчуття ситості, волокна допомагають зменшити споживання калорій; покращують обмін речовин, сприяючи ефективнішому спалюванню жиру.

Детоксикація організму: харчові волокна поглинають токсини, важкі метали та канцерогенні речовини, виводячи їх із організму.

Профілактика онкологічних захворювань: зменшують ризик розвитку раку товстого кишківника завдяки очищенню стінок кишківника та прискоренню пасажу їжі.

Рекомендоване споживання: для дорослої людини щоденна норма харчових волокон становить 25–38 г, залежно від статі, віку та рівня фізичної активності; джерела волокон: овочі (буряк, морква), фрукти (яблука, цитрусові), бобові (горох, сочевиця), злакові (вівсянка, висівки).

Дефіцит клітковини: наслідки – порушення травлення (запори, здуття живота); підвищений рівень холестерину та ризик серцево-судинних

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

захворювань; схильність до ожиріння через зниження насичуваності їжі; ризик розвитку діабету та онкологічних захворювань.

Харчові волокна у хлібобулочних виробках.

Виробництво хлібобулочних виробів, збагачених харчовими волокнами, є перспективним напрямом, що дозволяє: підвищити поживну цінність продукту; зробити продукти доступними джерелами клітковини у повсякденному раціоні; задовольнити потреби споживачів, які орієнтовані на здорове харчування.

Загальновідомим заходом підвищення вмісту харчових волокон у хлібобулочних виробках є включення у їх рецептуру висівок.

Збагачувати висівками зернових культур рекомендовано хлібобулочні вироби для людей похилого віку, для яких дієтичними рекомендаціями передбачено, що в їх раціоні повинні переважати складні вуглеводи, а також для дітей шкільного віку, відповідно до запровадженої в Україні реформи шкільного харчування [1, 2].

У практиці хлібопечення найбільш доступним та дешевим видом висівок є пшеничні. Аналіз рецептур хлібобулочних виробів, що містять у своєму складі пшеничні висівки, показав, що найбільший їх вміст становить 20 % замість маси борошна.

Дослідження хлібопекарських властивостей пшенично-висівкової суміші, що складається з 80 % пшеничного борошна вищого сорту та 20 % пшеничних висівків показало, що у разі заміни борошна пшеничними висівками зменшується вміст клейковини на 18 %, знижується її гідратаційна здатність, підвищуються пружні властивості, підвищуються показники газо- та цукроутворювальної здатності.

Для покращання біологічної цінності хлібобулочних виробів з пшенично- висівкової суміші у роботі запропоновано включити до їх складу білки молочної сировини, зокрема ізолят сироваткового білка.

Сироваткові білки багаті амінокислотами з розгалуженим ланцюгом,

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

такими як лейцин, ізолейцин і валін, а також на цистеїн. Сироватковий білок легко засвоюється, що швидко підвищує концентрацію амінокислот у плазмі, сприяючи синтезу білка в тканинах. Сироватковий білок містить усі незамінні амінокислоти в оптимальних пропорціях, що робить його повноцінним джерелом білка. Сироватковий білок привернув значний інтерес як біологічно активний білок, який може боротися з кардіометаболічними захворюваннями, такими як артеріальна гіпертензія, цукровий діабет, дисліпідемія, ожиріння та окислювальний стрес Ізолят сироваткового білка характеризується високою біодоступністю. [3].

У роботі використовували ізолят сироваткових білків від GermanProt 9000 це високоякісний мікрофільтрований ізолят сироваткового протеїну з важливими природними імуноглобулінами, які допомагають підтримувати імунну систему. На відміну від загальноприйнятої практики використання термообробленого ізоляту сироваткового протеїну, який може денатурувати, у виробництві білка та імуноглобулінів від GermanProt 9000 застосовується спеціальний низькотемпературний процес мікрофільтрації, який видаляє надлишок жиру, залишаючи білок неденатурованим, а імуноглобуліни – цілими. Ізолят сироваткового білка має вигляд білого порошка, злегка солодкуватий. Ізолят на 93 % представлений білком.

Для збагачення хлібобулочного виробу, що містить пшеничні висівки, ізолятом сироваткових білків (ІСБ) було проведено пробне лабораторне випікання, за яким ізолят вносили у кількості 7, 10 та 13 % до маси борошняно- висівкової суміші. Оцінка органолептичних показників якості виробів показала, що у разі додавання ІСБ покращується забарвлення виробів, їх смак та аромат. Покращання аромату виробів підтверджено визначенням вмісту бісульфітзв'язуючих речовин. Встановлено, що у м'якушці виробів з ІСБ, порівняно з контролем, спостерігається більший загальний вміст бісульфітзв'язуючих речовин на 18 %, 26,8 % та 35,1 %, відповідно дозуванню ІСБ. Під час аналізу виробів було відзначено, що у разі додавання ІСБ змінюється структура пористості виробів, а саме зі збільшенням

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

дозування ІСБ пористість стає дрібнішою, особливо це було відзначено для дозування 13 % ІСБ. При додавання 10 % ІСБ м'якушка набувала значної еластичності та м'якості, при розжовуванні була приємною та ніжною. У випадку з 13 % ІСБ відзначено, що м'якушка дуже заминається, а при розжовуванні комкується.

Встановлено, що додавання ІСБ зумовлює зниження питомого об'єму виробів, порівняно з контролем. За дозування ІСБ 7 % до маси борошна об'єм виробу був меншим 4,2 %, за дозування 10 та 13 % — на 7,5% та 12,5 %. Формостійкість виробів теж погіршувалася.

Виходячи з проведеного аналізу можна відмітити, що для максимально можливого збагачення виробу ІСБ без суттєвої втрати ними якості, доцільним є дозування ІСБ 10 % до маси борошняно-висівкової суміші, що містить 80 % пшеничного борошна та 20 % пшеничних висівок. Деяке зменшення питомого об'єму виробу та його формостійкості компенсується покращанням смакових та ароматичних властивостей виробу, стану його м'якушки, особливо тим, що вона набуває більшої еластичності та м'якості.

Харчові волокна є ключовим елементом здорового харчування, який сприяє нормалізації роботи організму, профілактиці багатьох захворювань та підвищенню якості життя. Їх додавання до хлібобулочних виробів є не лише корисним, але й економічно вигідним для виробників, оскільки відповідає зростаючому попиту на функціональні продукти.

1.3. Огляд існуючих технологій збагачення хліба харчовими волокнами.

Збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами є одним із сучасних напрямків у харчовій промисловості. Це дозволяє підвищити поживну цінність продукції, задовольняти вимоги до здорового харчування, а також забезпечити функціональні властивості хліба.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Основні джерела харчових волокон для хлібопекарської промисловості:

- злакові культури: висівки (пшеничні, житні): багаті клітковиною, ліноленовою кислотою, вітамінами групи В; цільозернове борошно: містить високу кількість нерозчинних волокон;
- бобові культури: використовуються у формі борошна або концентратів харчових волокон;
- фрукти та овочі: сушені яблука, морква, буряк, гарбуз як джерела розчинних та нерозчинних волокон;
- технічні джерела волокон: целюлоза: очищена нерозчинна клітковина; інουλін: розчинний пребіотик, отриманий із цикорію чи топінамбура; пектин: волокна, які сприяють зниженню холестерину;
- вторинна сировина: макуха, яка залишається після виробництва соків, олії (яблучна, морквяна, лляна).

Сучасні технології збагачення хліба харчовими волокнами.

Додавання сухих добавок на етапі замішування тіста: найпростіший і найбільш поширений спосіб – використовуються висівки, інουλін, пшеничні чи житні харчові волокна у вигляді порошків. Проблема: можливе погіршення структури тіста (зменшення об'єму).

Заміна частини борошна: використання цільозернового борошна або додавання до 10–30% висівок у суміш – забезпечує збільшення вмісту клітковини без значних змін технології.

Використання спеціальних заквасок: забезпечують кращу ферментацію тіста, компенсуючи вплив волокон на його механічні властивості. Застосовуються у поєднанні з висівками чи фруктовими волокнами.

Ензиматичне модифікування тіста: використання ферментів (ксилінази, пентозанази) для покращення структури тіста, яке збагачене волокнами. Дозволяє уникнути зниження пористості хліба.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Застосування рідких волоконних концентратів: додаються до тіста під час замішування, забезпечуючи рівномірний розподіл волокон. Приклад: рідкий інулін або пектин.

Екструзійні технології: збагачення тіста волокнами на стадії екструзії, що забезпечує їх рівномірне розподілення у масі. Підходить для виробництва спеціалізованих хлібобулочних виробів (криспи, хлібці).

Переваги та виклики збагачення хлібобулочних виробів.

Переваги: підвищення харчової цінності продукції; задоволення попиту споживачів на функціональні продукти; розширення асортименту хлібобулочних виробів.

Виклики: зниження технологічних властивостей тіста через додавання волокон (зменшення об'єму, щільна текстура); необхідність точного дозування добавок для збереження органолептичних властивостей; підвищення собівартості виробів.

Сучасні приклади продуктів із харчовими волокнами: цільнозерновий хліб: високий вміст нерозчинних волокон; багатозернові булочки: використовуються суміші злакових висівків; хліб із додаванням овочевих волокон: морквяний, гарбузовий; функціональні хлібці: збагачені інуліном або пектином.

Особлива увага має бути приділена виробництву хлібобулочних виробів оздоровчого та дієтичного призначення, виробів з подовженою тривалістю збереження свіжості. Поряд з втратами зерна за воєнних дій сучасні кліматичні умови негативно впливають на урожайність зернових. Це зумовлює необхідність використання у рецептурі хлібобулочних виробів борошна інших круп'яних культур таких як кукурудза, гречка, рис та готувати продукцію, за технологією, що забезпечує якість виробів, надає їм оздоровчих властивостей. Актуальним є розроблення технології виробів для воїнів з різними пораненнями, для різних вікових груп населення.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Так, на цей час науковцями та виробничниками розроблені технології хліба з внесенням висівок, клітковини, білоквмісної сировини, овочевої та фруктової сировини. Ці вироби укріплюють здоров'я, подовжують тривалість життя споживача. Доцільним є використання у хлібопекарському виробництві цитратів Ca, Mg, Zn, Fe в кількості, що забезпечує 50% добової потреби організму в цих речовинах. Технологія отримання цитратів розроблена в Україні і їх використання сприяє покращанню якості виробів, інтенсифікації технологічного процесу, подовжує збереження виробами свіжості, зменшує їх глікемічність.

Останніми роками науковцями кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету Харчових технологій доц. Бондаренко Ю.В., Михонік Л.А., Фалендиш Н.О. поглиблені дослідження щодо розроблення технології виробів за використання сировини з функціональними властивостями у виробництві хлібобулочних виробів оздоровчої дії. Актуальним є розроблення продукції для різних вікових груп населення, для військових із різними пораненнями, для дітей, людей похилого віку.

Для населення складних екологічних зон з різними видами забруднень (хімічним, радіологічним) необхідні вироби, що містять радіопротекторні компоненти, детоксиканти, імуномодулятори. Це харчові волокна, пектинвмісні продукти, морські водорості. Актуальним є виробництво хліба підвищеної харчової цінності, але низької калорійності.

Маючи високу калорійність хліб недостатньо збалансований за хімічним складом. Є потреба у підвищенні у хлібі вмісту білків шляхом використання білоквмісної сировини, а саме продуктів перероблення сої, гороху, зерна спельти, що містить 13-19 % білку, вміст клейковини-до 40 %.

Слід підкреслити необхідність збільшення випуску виробів для хворих на цукровий діабет шляхом заміни традиційного цукру білого кристалічного на цукрозамінники, із застосуванням інуліну, клітковини, висівок гречки. Ці заходи інтенсифікують технологічний процес, подовжують збереження

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

свіжості виробів.

Покращені споживчі властивості, оздоровчу дію має хліб з використанням в його технології продуктів перероблення насіння льону, коноплі, лікарських рослин.

Заслуговує на велику увагу процес пакування виробів. Організація пакування хлібних та хлібобулочних виробів сприяє подовженню збереження їх свіжості, покращує гігієнічні аспекти реалізації продукції.

За результатами досліджень, що проводяться на кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів по удосконаленню технологій хлібних виробів з врахуванням сучасних умов, на низку виробів розроблена нормативна документація.

Збагачення хліба харчовими волокнами є перспективним напрямком у виробництві функціональних продуктів. Сучасні технології дозволяють значно покращити поживні властивості хліба, однак потребують адаптації технологічних процесів для збереження якості продукції. Інноваційні підходи, такі як використання ферментів і заквасок, дозволяють мінімізувати технологічні проблеми, забезпечуючи конкурентоспроможність виробів на ринку.

1.4. Перелік нормативних документів та стандартів, що регулюють виробництво хлібобулочних виробів.

Виробництво хлібобулочних виробів регламентується низкою нормативних документів, які визначають вимоги до сировини, технології, якості продукції, санітарно-гігієнічних умов виробництва та пакування.

Загальні нормативно-правові документи. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів»: визначає основні вимоги до виробництва, обігу та маркування харчових продуктів. Регламентує процедури впровадження системи НАССР (аналіз небезпечних факторів та контроль критичних точок). Закон України «Про захист прав споживачів»: містить вимоги до маркування, якості продукції та інформування споживачів. ДСТУ ISO 22000:2019: система менеджменту

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

безпеки харчових продуктів. Встановлює принципи впровадження системи НАССР. Державні санітарні правила та норми (ДСанПіН): визначають вимоги до гігієни виробництва, обробки, зберігання та транспортування харчових продуктів.

Нормативні документи щодо якості хлібобулочних виробів. ДСТУ 4583:2006 «Хліб, хлібобулочні та борошняні кондитерські вироби. Загальні технічні умови»: визначає класифікацію, вимоги до складу, органолептичних показників, фізико-хімічних характеристик та пакування виробів. ДСТУ 7049:2009 «Хліб пшеничний. Загальні технічні умови»: регламентує виробництво пшеничного хліба з різних сортів борошна. ДСТУ 7130:2009 «Хліб житній і житньо-пшеничний. Загальні технічні умови»: визначає вимоги до житнього хліба, його технологічних процесів і якості. ДСТУ 3768:2019 «Пшениця. Технічні умови»: встановлює вимоги до зерна, яке використовується для виготовлення борошна. ДСТУ 5028:2008 «Борошно пшеничне. Технічні умови»: описує вимоги до пшеничного борошна як основної сировини для хлібобулочних виробів. ДСТУ 6067:2008 «Сировина хлібопекарська. Дріжджі пресовані. Загальні технічні умови»: регламентує якість дріжджів, які використовуються в хлібопеченні.

Нормативні документи щодо добавок у хлібобулочні вироби. ДСТУ 4135:2021 «Добавки харчові. Загальні технічні умови»: описує вимоги до безпеки та застосування харчових добавок. Регламент ЄС № 1333/2008: стандартизація використання харчових добавок, дозволених для хлібобулочних виробів. Кодекс Аліментаріус (Codex Alimentarius): встановлює міжнародні рекомендації щодо використання харчових добавок, у тому числі волокон і підсилювачів смаку.

Санітарно-гігієнічні вимоги. ДСТУ 4527:2006 «Хлібобулочні вироби. Умови транспортування та зберігання»: визначає вимоги до транспортування та зберігання готових виробів. ДСанПіН 2.3.2.1078-01 «Гігієнічні вимоги до безпеки та харчової цінності харчових продуктів»: регламентує умови санітарії та безпеки у процесі виробництва. Правила охорони праці у хлібопекарській

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

промисловості (НПАОП 15.1-1.02-14): визначають вимоги до безпеки праці на підприємствах хлібопекарської галузі.

Вимоги до маркування продукції. ДСТУ 4518:2008 «Маркування харчових продуктів. Загальні правила»: регламентує обов'язкову інформацію на упаковці, включаючи склад, калорійність, строк придатності. Регламент ЄС № 1169/2011: встановлює стандарти маркування, зокрема щодо алергенів, харчових добавок і нутрієнтів.

Дотримання нормативних документів і стандартів є обов'язковою умовою для виробництва якісної та безпечної хлібобулочної продукції. Сучасне регулювання охоплює всі етапи технологічного процесу, від вибору сировини до маркування готових виробів, що дозволяє гарантувати відповідність продукції вимогам якості та безпеки.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

2. Аналіз поточного стану цеху хлібобулочної продукції ПрАТ «Звягельхліб» (Житомирська область)

2.1. Опис поточного технологічного процесу у цеху.

Підприємство було створено в 1944 році. ВАТ «Новоград-Волинський хлібозавод» засновано відповідно до наказу РВ ФДМУ по Житомирській області від 13.04.1998р. № 89-ВАТ шляхом перетворення державного підприємства «Новоград-Волинський державний хлібозавод» у відкрите акціонерне товариство. Згідно рішення Загальних зборів акціонерів від 17.03.2011 року ВАТ «Новоград-Волинський хлібозавод» перейменовано у ПАТ "Новоград-Волинський хлібозавод". Згідно рішення Загальних зборів акціонерів від 26.03.2018 року змінено тип і назву товариства на ПрАТ «Новоград-Волинський хлібозавод».

Товариство спільної діяльності з іншими організаціями не проводить.

Товариство виробляє 84 найменування продукції, в тому числі: 27 хлібобулочних, 57 здобно-булочних. За звітний рік освоєно 6 нових видів продукції. Всього вироблено продукції в діючих цінах на суму 93,8 млн. грн., що на 4,2 млн. грн. або на 4,3% менше попереднього року. Обсяг виробництва продукції в натуральному виразі зменшився на 13,2% і становить 4522 тон, в т.ч. виробництво хлібобулочних виробів зменшилось на 12,9% (вироблено 4209 тон), виробництво здобно-булочних виробів зменшилось на 17,1% (вироблено 313 тон). В структурі виробництва хлібобулочні вироби займають 93,1%. Здобно-булочні - 6,9%. Зросла питома вага хліба з борошна пшеничного вищого сорту на 2,7%, булочних виробів на 0,4%, хліба змішаної валки (житньо-пшеничного) на 1,6%. Знизилась питома вага та хліба з борошна пшеничного 1 сорту на 4,4%. З квітня місяця 2020 року вся продукція виготовляється в упакованому вигляді. За звітний період обсяги виробництва упакованої нарізаної продукції збільшились на 10,1% та становлять 2044 тон, або 45,2. За звітний рік реалізація продукції в грошовому виразі зменшилася на 5,1%. На ринку міста працюють 14 конкурентів, а саме: ТОВ «Агробізнес», ТОВ «Румянець», ПП «Люкс К», ПП «Коровай», Городницький хлібозавод,

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Корецький хлібозавод, Радивилівський х/з, ТОВ «Бердичівський хлібозавод», ТОВ «Золотий коровай», ТОВ «Київ-хліб», Довбишська пекарня, Андрушівський хлібозавод, ТОВ «Поділля-хліб», ТМ «Скиба» Товариство реалізує свою продукцію по містах: Звягель, Житомир, Бердичів, Олевськ, Коростень, Овруч та по районах: Звягельському, Ємільчинському, Баранівському, Овруцькому, Пулинському, Коростенському, Олевському та Черняхівському. В структурі собівартості борошно складає 27,6%. Основними постачальниками борошна являються: ТОВ «Хмельницьк-млин», ТОВ «Волинь-зерно-продукт». Витрати на виробництво 1 тонни продукції за звітний період зросли на 12,7%. Зросли ціни/тарифи: - На газ природний на 13,4%. - На основну сировину: борошно житнє - на 2,7%, борошно пшеничне вищого гатунку - на 61,1%, борошно пшеничне 1 гатунку - на 63,0%. - На іншу сировину: дріжджі - на 17,9%, цукор - на 47,3%, олія соняшникова - на 51,1%, яйця - на 21,7%. Допоміжна сировина (дріжджі, масло рослинне, яйце) закуповувалось через ТОВ «Бакалія-Дріжджі-Сервіс», інша сировина - у приватних підприємців, з якими укладались договори. Середня ціна 1 тонни хлібобулочних виробів на кінець 2020 року становить 19890 грн. Темп росту становить 17,4% до попереднього року. Ціна здобно-булочних виробів - зросла на 15,6% і становила 45940 грн. за 1 тону. Таке зростання відбулось за рахунок інфляційних процесів протягом року. Рівень рентабельності від виробництва продукції за звітний рік становить 9,4% проти 12,2% в 2023 р. Підприємство послуг стороннім організаціям не надає, від сезонних змін не залежить. Експортні операції відсутні.

Історія хлібозаводу починається з 1944 року, коли після визволення Новограда-Волинського від фашистських загарбників треба було забезпечувати хлібом жителів міста і району. Підприємство вирішили створити на місці колишньої фабрики гнутих меблів. В лютому 1944 року на хлібозаводі працювало 12 людей. Підприємство постійно розширювалося та модернізувалося, збільшувався асортимент продукції, єдине, що залишалося

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

незмінним – стандарти якості. Сьогодні це один з найбільших виробників хлібобулочних виробів в Житомирській області.

Після нещодавнього повернення Новограду-Волинському його історичної назви Звягель, хлібозавод теж змінив назву і тепер це «Звягельхліб». Хоча багато видів продукції підприємства й до цього були «звягельські», а не «новоград-волинські».

Зараз виробляється більше ста видів продукції – хлібобулочні та здобно-булочні вироби. Звичайно, більше виробляється хлібобулочних виробів – хліб, батон. Технологія виготовлення класична, рецептура вже не одне десятиліття залишається незмінною, адже підприємство працює по ДСТУ (Державний Стандарт України), а не по ТУ (технічні умови). Крім того, на підприємстві була запроваджена система безпечного випуску продукції, заснована на принципах системи НАССР, яка дозволяє запобігти надходженню небезпечної продукції до споживача, виявляючи загрози ще на етапі виробництва. Тут увага звертається на санітарний стан підприємства, обладнання, виробничих цехів – це все значно покращилося, а виробництво продукції залишилося за класичними технологіями.



Рисунок – 2.1. Види хлібовиробів «Звягельхліб»

Ніяких поліпшувачів чи покращувачів смаків підприємство не застосовує, «хімії» в продукції немає. Тому й терміни придатності невеликі, бо натуральні продукти довго не зберігаються. Хоча, через 2-3 доби (після закінчення терміну придатності), ця продукція не буде шкідлива для організму, хліб просто змінить свої початкові властивості.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

«Звягельхліб» розробляє власні рецептури та затверджує їх в «Укрхлібпром» – це організація хлібопекарів України (створена 1998 році). Крім класичного хліба є й спеціалізована продукція, наприклад – **хліб білковий**, який належить до групи хлібобулочних виробів спеціального дієтичного споживання зі зниженим вмістом вуглеводів. Він рекомендується для харчування хворих на цукровий діабет, ожиріння, атеросклероз та для обмеження споживання вуглеводів.

Також, є **хліб із пшеничного цільозернового борошна** зі зниженим вмістом солі. Його часто застосовують для дитячого харчування, школи і садочки. Крім того, такий хліб можна споживати людям з хворими нирками, бо там зменшена кількість солі.

Ще один корисний – **«Хлібчик висівковий»**. Такий хліб багатий на антиоксиданти. Висівковий хліб дозволяє зберегти до 70% вітамінів групи В, які беруть участь в регуляції обмінних процесів та нормальному функціонуванні нервової системи. Крім того, висівки дозволяють зберегти до 80% мінерального складу цілісного зерна: магній, калій, натрій, фосфор, а також хром, селен і марганець, необхідний для краси. Є **хліб «Цільозерновий»**, до складу якого, входить плющене зерно жита, воно сприяє покращенню травлення. А **хліб «Звягельський особливий»** складається з 50% житнього борошна і 50% пшеничного, він малокалорійний і за рахунок житнього обдирного борошна може значно покращувати роботу шлунково-кишкового тракту, але не рекомендується людям, які мають підвищену кислотність шлунку. Цей хліб виготовляється на рідких житніх заквасках, які містять чотири штами молочнокислих бактерій і два штами дріжджів. Споживання житнього хліба – це щоденна користь, насичення вітамінами і амінокислотами в поєднанні з приємними смаковими властивостями.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.



Рисунок 2.2 – Житній хліб

Для споживачів, що мають підвищену кислотність шлунку, ідеально підійде хліб **«Апетит»** та хліб **«Смакота»**. Різні корисні інгредієнти, що додаються до рецептури, можуть по-новому розкрити смакові якості продукту. До лінійки такої продукції належить хліб **«Лускунчик»** з додаванням кмину, родзинок, соняшникового насіння. До житньо-пшеничних сортів хліба, належить і хліб **«Бородинський по-звягельські»**, що містить 66% житнього борошна.

Крім житніх на підприємстві виготовляється і багато видів пшеничного хліба. Кожний наш споживач може отримати насолоду від ароматного тосту на сніданок, придбавши хліб **«Тостовий»**, або хліб **«Тостовий висівковий»**.

Напередодні Великодня не можна оминати тему пасхальних кексів, які теж випікаються кожного року. Кекси **«Великодні»** і кекси **«До Великодня»** - це класичний смак паски. Завдяки спеціальній рецептурі, а також додаванню родзинок, кекс має ніжний смак.



Рисунок 2.3 – Види кексів

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Продукція підприємства постійно представлена на дегустаційних конкурсах та спеціалізованих виставках хлібопекарської промисловості. **Найпопулярніші позиції, що виробляє ПрАТ «Звягельхліб»:** батон новоградський, хліб «Звягельський особливий», хліб «Обідній по-звягельські», і витушки «Бериславські».

Підприємству вдалося поєднати автоматизацію виробництва хліба, ручну працю і високу якість продукції. Саме збереження класичних технологій і ручної праці на окремих етапах виробництва дозволяло досягати високих смакових якостей виробів. Політика підприємства спрямована, перш за все, на оздоровлення людей. На цьому і будується власний неповторний стиль «Звягельхліб» та його репутація в регіоні.

2.2. Оцінка виробничих потужностей та обладнання.

Види діяльності підприємства розглянемо в таблиці 2.1.:

Таблиця 2.1. - Види діяльності ПрАТ «Звягельхліб»

Види діяльності	Конкретизація виду діяльності
Операційна	Виробництво хліба та хлібобулочних виробів; виробництво борошняних кондитерських виробів, тортів і тістечок нетривалого зберігання Виробництво сухарів і сухого печива; виробництво борошняних кондитерських виробів, тортів і тістечок тривалого зберігання Роздрібна торгівля в неспеціалізованих магазинах переважно продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами
Фінансова	-
Інвестиційна	-

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Організаційна структура підприємства представлена на рисунку 2.1.: [6]

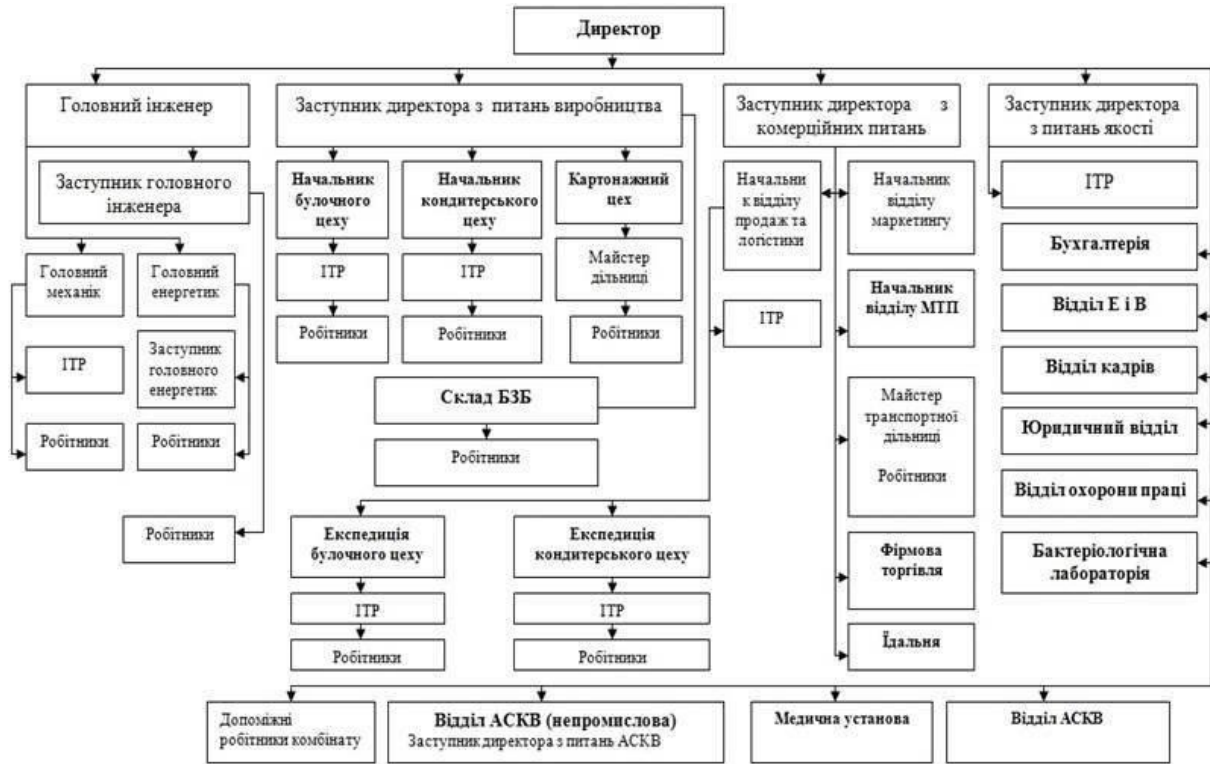


Рисунок 2.1. – Організаційна структура досліджуваного підприємства

Схема виробничих потоків розглянемо на рисунку 2.2.:

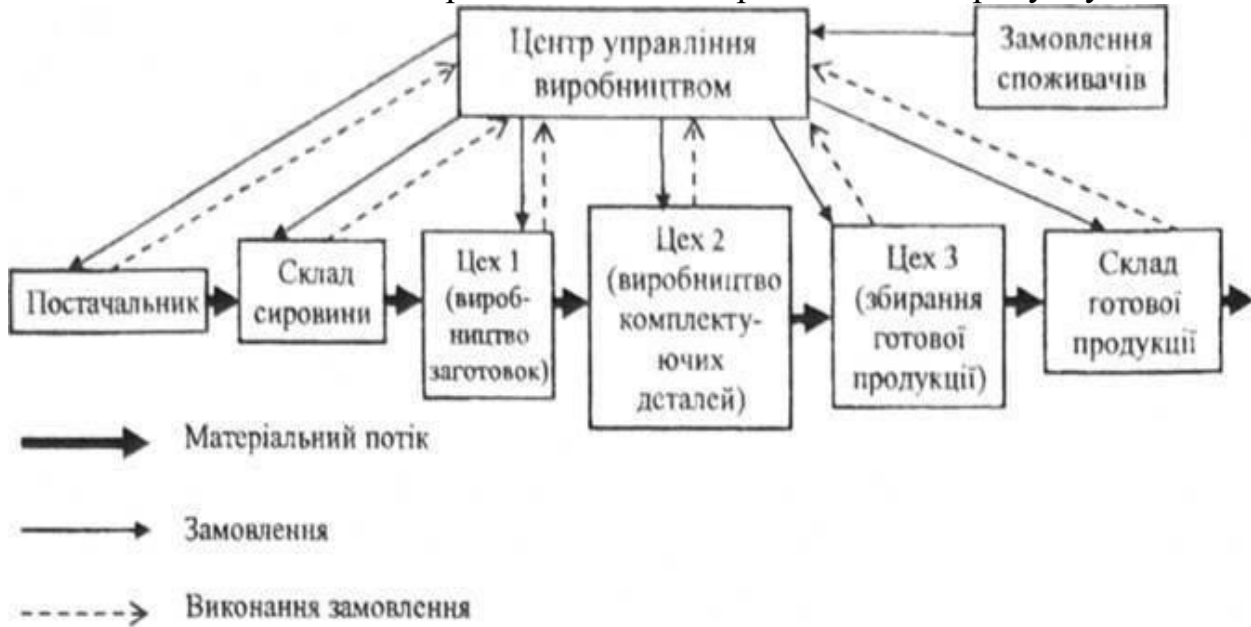


Рисунок 2.2 – Організаційна структура ПрАТ «Звягельський хлібозавод»

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

На підприємстві ПрАТ «Звягельський хлібозавод» існує три цехи: основний, де виробляються заготовки, допоміжний де збирається готова продукція, головний, де виготовляється продукція, а також інші підрозділи:

- склад, де зберігається продукція підприємства;
- ремонтний цех, де відбуваються всі види ремонтних робіт;
- транспортний склад, де зберігаються транспортні

засоби підприємства;

- механічна група, яка здійснює ремонт, наладку, монтаж технологічного та іншого обладнання.

Динаміка асортиментних рядів виробництва:

Продукція, що виробляється ПрАТ «Звягельський хлібозавод» є багатоасортиментною та включає:

- хліба змішаної валки та борошна пшеничного,
- елітні види хліба,
- булочні вироби,
- здобно - булочні вироби,
- вироби до пасхальних свят, вироби на замовлення [2].

Основними видами продукції, що їх виробляє ПрАТ «Звягельський хлібозавод», за рахунок продажу яких підприємство отримало 10 або більше відсотків доходу протягом 2022-2023рр. представлено у табл. 2.3.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Таблиця 2.3. – Інформація про обсяги виробництва та реалізації основних видів продукції

№ з/п	Основний вид продукції	Обсяг виробництва			Обсяг реалізованої продукції		
		у натуральній формі, тон	у грошовій формі (тис.грн.)	у відсотках до всієї виробленої продукції	у натуральній формі тон	у грошовій формі (тис. грн.)	у відсотках до всієї реалізованої продукції
1	Хліб “Звягельський особливий”, 0,760	1198,1	10748,1	20,70	1197,5	9993,2	20,70
2	Хліб “Пшеничний звягельський” 1с., форм. 0,700	547,8	4859,2	9,50	547,9	4593,5	9,50
3	Батон “Новоградський”, 0,500	530,5	6993,5	9,20	530,7	6681,4	9,20
4	Батон “Новоградський”, наріз., упак. 0,500	633,2	9078,3	10,90	633,2	8902,3	10,90
5	Хліб “Обідній по-звягельський”, подовий, нарізаний, упакований, 0,600	460,7	5530	8,00	460,4	5256,1	8,00
6	Хліб “Пшеничний звягельський” 1с., форм. 0, 600	1044,7	10537,1	18,10	1044,2	9891	18,10

Схема постачання на підприємство сировини та інших матеріальних активів, схема організації реалізації готової продукції та система маркетингових засобів підтримки такої реалізації [8] в таблиці 2.4.:

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Таблиця 2.4. – Основні постачальники та покупці

Основні постачальники		Основні покупці	
Постачальник	Поставлена продукція	Покупець	Відвантажена продукція
ТОВ «Агроком»	Борошно в/г, маргарин, масло рослинне	Міськво	Хлібобулочні, кондитерські вироби
ТОВ «Птицеферма Яворів»	Яйця	Будинок інтерна	Хлібобулочні, кондитерські вироби
ВАТ «Петротравень»	Масло вершкове	Комбінат шкільного харчування	Хлібобулочні, кондитерські вироби
ТОВ «Орган»	Масло гірчичне	ПП «Таран»	Хлібобулочні, кондитерські вироби
ПП «Філлянське»	Масло селянське	П'ятихатська лікарня	Хлібобулочні, кондитерські вироби
ТОВ «Квітень»	Дріжджі пресовані	Школа №2 (сmt. Кринички)	Хлібобулочні, кондитерські вироби
ПП «Ровес»	Бензин А92	Вишневська селищна рада	Хлібобулочні, кондитерські вироби
ТОВ «Фарма»	Масло М10	Олександрійське сільпо	Хлібобулочні, кондитерські вироби
ТОВ «Віртух»	Бензин А76	ХІДГЗК (Табір)	Хлібобулочні, кондитерські вироби
ДП «Український маслотов»	Борошно в/г	ПП «Шевчук»	Хлібобулочні, кондитерські вироби
ТОВ «Обухів»	Чекова стрічка, папір	ПП «Замула»	Хлібобулочні, кондитерські вироби
ПП «Тур»	Запчастини, електролічильники	ПП «Лисковська» (маг. «Мрія»)	Хлібобулочні, кондитерські вироби
ТОВ «Дорошів»	Бензин А76	Магазин № 12	Хлібобулочні, кондитерські вироби

Виробнича потужність визначається лише вартістю основних виробничих фондів. Невиробничі основні фонди безпосередньо не беруть участь у виробництві, вони лише обслуговують культурно-побутові

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

потреби колективу [24].

Обсягу, структури та динаміки основних засобів за початковою вартістю, аналіз цих складових зобразимо в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 – Аналіз динаміки основних засобів ПрАТ «Звягельський хлібозавод» за 2022-2023 р.р.

Показник	2020р.		2021 р.		2022 р.		Абсолютне відхилення (+,-) 2023р. до 2020р.	
	Тис грн	%	Тис грн	%	Тис грн	%	Тис грн	%
Землі	65	1%	301	3%	301	2%	- 236	130%
Будинки і споруди	3148	46%	5086	51%	7 603	55%	- 4 455	20%
Машини і обладнання	1284	19%	1305	13%	2 202	16%	- 918	-15%
Транспортні засоби	786	11%	1074	11%	1 445	10%	- 659	- 9%
Інструменти, прилади та інвентар	32	0%	32	0%	32	0%	0	-50%
Інші основні засоби	1562	23%	2193	22%	2 296	17%	- 734	-27%
Інші необоротні матеріальні активи	—		—		—		—	
Основні засоби, всього	6877	100%	9991	100%	13 847	100%	- 6 970	0%
Незавершене капітальне будівництво та обладнання, яке потребує монтажу	—		—		—		—	
Матеріальні основні активи, всього	6877	100%	9991	100%	13 847	100%	- 6 970	0%

Аналіз розрахунків наведених в таблиці 2.5 показує, що загальний обсяг основних засобів на ПрАТ «Новоград - Волинський хлібозавод» за 2022-2023 р.р. зріс на 6970 тис. грн., що відбулося переважно за рахунок збільшення таких складових, як: будівлі, споруди, передавальні споруди на 4455 тис. грн., машини та обладнання на 918 тис. грн., транспортні засоби на 659 тис. грн.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

2.3. Виявлення недоліків у наявному процесі виробництва пшеничного хліба.

На хлібопекарському виробництві існують потенційно небезпечні фактори, які можна поділити на фізичні, хімічні та біологічні. Фізичні фактори включають потрапляння сторонніх предметів, таких як скло, пластик, металеві частинки і т.д., через обладнання або з навколишнього середовища за вини персоналу. До хімічних небезпек належить потрапляння радіонуклідів, отруєння токсичними речовинами сировини, висока кислотність опари, непропеченість і підгоріння хліба внаслідок хімічних процесів під час випікання. Біологічні фактори включають зараження сировини та тіста мікроорганізмами, пліснявіння та черствіння хліба [24].

Втрата контролю над складом продукту може призвести до різних видів небезпек, як фізичних, хімічних, так і біологічних. Навіть за наявності технологічних рецептур для хлібобулочних виробів кількість мікроорганізмів може збільшуватися та розвиватися, і навіть при високих температурах не завжди може бути повністю знезаражено. На останніх етапах виробництва хліба не допускається збільшення числа шкідливих бактерій або утворення більшої кількості токсинів, але допустимий рівень токсичних елементів у готовій хлібобулочній продукції повинен відповідати вимогам, зазначеним раніше.

Санітарні правила для хлібопекарських підприємств встановлюються в такому порядку: вимоги щодо санітарного стану підприємства повинні бути негайно та повністю виконані; вимоги, пов'язані з організацією основних виробничих процесів і плануванням підприємства, повинні бути виконані у встановлені терміни з узгодженням з відомчим санітарним наглядом та місцевими органами санітарно-епідеміологічної служби. Санітарно-гігієнічні вимоги до хлібопекарських підприємств засновані на відповідних Санітарних правилах і нормах СанПіН 2.3.4.545-96 «Виробництво хліба, хлібобулочних і кондитерських виробів». Заходи щодо запобігання потраплянню сторонніх предметів у готову продукцію визначені відповідною Інструкцією для хлібопекарських підприємств [23].

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Технологічне обладнання, відповідно обране, забезпечує контроль над температурою та часом завдяки мікропроцесорному контролеру, який гарантує безпеку хлібобулочної продукції. Для підвищення харчової безпеки споживачів у технологічному обладнанні використовуються спеціальні пристрої, такі як металомангітоуловлювачі, спеціальні сита і рідинні фільтри, які запобігають потраплянню сторонніх предметів у сировину, опару та тісто. Для дезінфекції та миття обладнання і приміщень використовуються хлоромісткі засоби, такі як хлорне вапно, хлорамін, вапняне молоко [23].

Усі працівники хлібопекарського виробництва повинні дотримуватися правил підприємства, цеху і ділянки. Неможливо приймати і вводити в експлуатацію цех або ділянку, якщо на них не створена здорова і безпечна виробнича атмосфера та умови праці. Адміністрація підприємства повинна забезпечити: прання і лагодження спецодягу і видачу його працівникам для носіння під час роботи; наявність достатньої кількості миючих, дезінфікуючих і дератизаційних засобів для прибиральниць; своєчасне проходження санітарної книги; попереднє представлення поліклініці та іншим медичним установам, де проводяться медичні дослідження. Працівники, які вступають на роботу і працюють на підприємстві, повинні пройти медичне обстеження, ознайомитися з правилами особистої гігієни та пройти інструктаж щодо запобігання потраплянню сторонніх предметів у готову продукцію [30].

Готові вироби на виробництві зберігають у чистих спеціалізованих приміщеннях без протягів. При температурі 18 - 25 С; відносній вологості 70 - 85% протягом 48 годин - на підприємстві до 12 годин. Після випічки здобні булки відправляють до складу з готовою продукцією для охолодження, а потім на експлуатацію. На оптових базах, магазинах та у роздрібній торгівлі хліб повинен ретельно підлягати контролю за нормативною документацією та повинен зберігатися до 36 годин [30].

2.4. Перспективи модернізації та покращення процесу.

Перспективи модернізації та покращення процесу виробництва пшеничного хліба можуть включати як технологічні, так і організаційні зміни,

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

що дозволяють підвищити ефективність виробництва, покращити якість продукції та знизити витрати. Розглянемо основні напрями модернізації:

Автоматизація та цифровізація виробництва

- Впровадження автоматизованих ліній: заміна ручної праці на автоматизовані системи для замісу тіста, формування виробів, пакування та навіть контролю якості. Це дозволяє підвищити продуктивність, знизити кількість людських помилок і забезпечити високу стабільність якості продукції.
- Використання систем управління виробництвом (MES): інтеграція інформаційних систем для контролю за усіма етапами виробництва. Це допоможе зібрати дані про витрати сировини, час на кожен етап і можливі дефекти, а також забезпечить точний контроль виробничого процесу в реальному часі.
- Інтернет речей (IoT): впровадження сенсорних технологій для моніторингу температури, вологості, рівня бродіння тощо. Це дозволить отримувати точні дані про стан процесу та оперативно коригувати параметри.

Модернізація обладнання

- Використання високотехнологічних печей: перехід на енергоефективні та екологічно чисті печі, наприклад, тунельні печі з автоматичним регулюванням температури і вологості. Це допоможе досягти рівномірного прогріву та зменшити споживання енергії.
- Впровадження вакуумних і конвекційних систем: Технології, що дозволяють значно зменшити енергоспоживання та час на випікання.
- Модернізація тістомісильного обладнання: Встановлення автоматизованих тістомісів, що дозволяють краще контролювати процес замісу, що забезпечує стабільність і якість кінцевого продукту.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Інновації в рецептурі та технології виробництва

- Біотехнології для покращення якості тіста: використання спеціальних ферментів або біокультури для покращення текстури хліба та продовження терміну зберігання без використання консервантів.
- Впровадження нових видів борошна: використання альтернативних видів борошна (цільнозернове, безглютенове, з добавками суперфудів тощо) для виробництва здорових і дієтичних варіантів хліба, що відповідають сучасним трендам здорового харчування.
- Модернізація процесу бродіння: використання автоматизованих бродильних камер з точним контролем температури і вологості для досягнення оптимальних умов для дріжджів або диких дріжджів, що використовуються в природному бродінні.

Оптимізація використання сировини

- Вдосконалення контролю якості сировини: впровадження більш точних систем контролю за якістю борошна, води, дріжджів і інших інгредієнтів перед їх використанням. Наприклад, за допомогою автоматичних систем можна відразу виявити порушення в якості сировини.
- Зниження відходів: впровадження програм для зменшення відходів на кожному етапі виробництва. Це може включати оптимізацію обсягів закупівлі сировини, точнішу дозування інгредієнтів та ефективне використання залишків продукції.

Енергоефективність та екологічність

- Енергоефективне обладнання: встановлення нових видів печей, що використовують менше енергії, наприклад, газові або комбіновані печі з високою теплоутримуючою здатністю.
- Використання альтернативних джерел енергії: встановлення сонячних панелей, біогазових установок або інших відновлюваних джерел енергії для зниження енергетичних витрат та зменшення викидів вуглекислого газу.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

- Утилізація відходів виробництва: організація системи переробки органічних відходів хлібопекарні з метою зниження екологічного сліду.

Покращення логістики та зберігання

- Автоматизація складських процесів: впровадження систем автоматичного зберігання і вибору товару на складі, що дозволяє зменшити витрати на обробку і зберігання продукції.
- Інтелектуальні системи контролю за запасами: використання програм для моніторингу залишків сировини та готової продукції з метою оптимізації постачання і скорочення витрат на зберігання.

Розширення асортименту

- Інноваційні продукти: розробка нових видів хліба, таких як безглютеновий хліб, хліб з додаванням функціональних інгредієнтів (суперфуди, пробіотики), що відповідають попиту на здорові харчові продукти.
- Індивідуалізація продукції: Випуск хліба з урахуванням специфічних побажань споживачів, наприклад, за типом дієти чи харчових уподобань (органічний хліб, хліб без цукру, дієтичний).

Впровадження системи управління якістю

- Система НАССР: впровадження або удосконалення системи аналізу небезпек і критичних контрольних точок, щоб гарантувати високу якість продукції на кожному етапі виробництва.
- Аудит і сертифікація: регулярне проведення внутрішніх і зовнішніх аудитів для забезпечення відповідності міжнародним стандартам якості.

Підвищення кваліфікації персоналу

- Навчання та сертифікація працівників: регулярне навчання співробітників на новому обладнанні та вдосконалення їх професійних навичок, що дозволить знижувати кількість помилок і підвищити загальну ефективність.

Модернізація процесу виробництва пшеничного хліба має великий потенціал для підвищення якості продукції, скорочення витрат і збільшення

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

конкурентоспроможності підприємства. Впровадження новітніх технологій, автоматизації, енергоефективності та розширення асортименту дозволяє підприємствам хлібопекарної промисловості адаптуватися до вимог ринку та зберігати лідерські позиції в умовах сучасної конкуренції.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

3. Розробка проєкту технічного переоснащення цеху

3.1. Вибір обладнання: опис нових машин і технологій, необхідних для переоснащення.

Для отримання продукції високої якості, а також з метою ресурсо- та енергозбереження на підприємстві необхідно передбачити установку сучасного обладнання.

Випікання даного сорту хліба передбачено у тунельних печах. Для висівкового хліба пропонується встановити печі Revent. Печі Revent виготовляють у Швеції. Асортимент печей досить широкий і відрізняється різноманіттям площі поду. Ширина стрічки може бути 1,2...2,0 м, а довжина пекарної камери 10...30 м. Печі мають високий рівень ізоляції, що перешкоджає виходу гарячого повітря у приміщення цеху. Регулювання температури в пекарній камері відбувається як у нижній частині, так і у верхній. Система під зниженим тиском що забезпечує повну безпеку. Піч обладнана системою примусової циркуляції повітря в пекарній камері, що призводить до кращого виділення теплоти для виробів. В пекарну камеру подається технологічна пара, кількість якої регулюється за бажанням за допомогою ручних вентилів.

З урахуванням виробничої потужності нового цеху борошно доцільно зберігати безтарним способом. Для цього передбачено встановити пластикові силоси Spiromatic, систему гнучких спіральних шнеків для транспортування борошна та просіювачі ПТ-1500. Силоси Spiromatic відрізняються високою гігієною, довгим терміном експлуатації, володіють високою теплоізоляцією та вогнебезпечістю. У силосах Spiromatic відсутнє явище конденсату, стінки не мають швів, ризик затвердіння борошна чи залежі його відсутні.

Гнучкі шнеки та просіювач потребують значно менше електроенергії, ніж аналогічне застаріле обладнання. При транспортуванні борошна за допомогою гнучких шнеків відсутнє розпилення його у приміщення цеху. Подача борошна можлива на будь-яку відстань та висоту.

Замість тіста для хліба передбачено проводити у тістомісильній машині Х-12Р, яка забезпечує інтенсивний заміс. Машина виготовлена з матеріалів, що

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

відповідають європейським нормам. Відсутнє прилипання тіста до місильного органу та діжі. Кришка машини обладнання ущільнювачами, які перешкоджають розпилення борошна при замісі тіста.

У відділенні формування тістових заготовок для хліба «Хлібчик висівковий» запропоновано встановити тістоподільники Glimek. Тістоподільники Glimek є обладнанням провідного виробника хлібопекарського обладнання Швейцарії. Основними перевагами тістоподільників Glimek є те, що вони призначені для поділу житньо-пшеничного тіста; наявна автоматична система змащення ножа запобігає налипанню тіста; висока точність поділу; частини машини, що дотикаються до тіста, виготовлені з безпечних для харчової промисловості матеріалів.

При проєктуванні нового цеху доцільним є впровадження зазначених заходів, оскільки це дозволить отримати високоякісну продукцію, яка буде користуватися попитом та бути конкурентоспроможною на ринку.

Щодо майбутніх перспектив підприємства, то географічне положення регіону дозволяє відкривати нові канали збуту продукції, а також розширювати асортимент виробів функціонального призначення.

3.2. Впровадження додаткових технологічних етапів для збагачення хліба харчовими волокнами

Впровадження додаткових технологічних етапів для збагачення висівкового хліба харчовими волокнами передбачає використання різноманітних інгредієнтів і технологій, спрямованих на підвищення вмісту клітковини в готовому продукті. Це важливо для покращення харчової цінності хліба, оскільки харчові волокна сприяють нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту, знижують рівень холестерину, покращують рівень цукру в крові та мають інші корисні ефекти. Підходи до впровадження технологічних етапів:

Використання висівок різних видів

Висівки, як основне джерело харчових волокон у хлібобулочних виробках, можуть бути різних видів (пшеничні, з кунжуту, кукурудзи). Використання

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

висівок з різних злаків збільшує різноманітність типів волокон (розчинних і нерозчинних), що підвищує поживну цінність хліба.

- Пшеничні висівки багаті на нерозчинні волокна, що сприяють поліпшенню перистальтики кишечника.
- Висівки з кунжуту використовуються для додавання до тіста, що підвищує харчову цінність хліба, поліпшує його текстуру і смакові властивості.
- Висівки з кукурудзи використовуються для покращення поживної цінності хлібобулочних виробів, додаючи їм більшу кількість клітковини, що сприяє поліпшенню травлення.

Додавання харчових волокон з інших джерел

Окрім висівок, для збагачення хліба можна використовувати інші джерела харчових волокон, такі як:

- Овочі та фрукти (морква, яблука, буряк, топінамбур). Вони не лише збільшують вміст волокон, але й додають продукту натуральні вітаміни та мінерали.
- Смужки або порошок з насіння чіа або льону, які багаті як на волокна, так і на омега-3 жирні кислоти.
- Інулін — це розчинне волокно, яке можна додавати у вигляді порошку. Він міститься у багатьох коренеплодах (наприклад, топінамбурі) і має пребіотичні властивості.

Застосування технології попереднього оброблення

Для того, щоб покращити засвоєння клітковини, можна використовувати попередні обробки інгредієнтів:

- Процес ферментації. Використання природних дріжджів або спеціальних ферментів може допомогти розщеплювати волокна і підвищити їхню доступність для організму.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

- Екструзія або попереднє нагрівання зерна також може змінити структуру клітковини та покращити її засвоєння.

Вибір правильних добавок

Для досягнення бажаного рівня харчових волокон, важливо правильно підібрати добавки та їх концентрацію:

- Використання пектинів або метилцелюлози може допомогти збільшити вміст розчинних волокон, що підвищить пребіотичні властивості хліба.
- Олії та жири можуть бути використані для збалансування текстури та покращення смакових властивостей хліба при додаванні великих кількостей волокон.

Корекція процесу випікання

Додавання додаткових волокон може змінювати текстуру та структуру хліба, тому важливо коригувати технологічний процес:

- Зменшення температури випікання дозволяє зберегти більше корисних властивостей волокон.
- Збільшення часу ферментації допомагає досягти більш м'якої текстури хліба, що важливо при використанні високих доз висівок або інших волокнистих добавок.

Контроль якості та стандартів

Важливо здійснювати контроль за вмістом волокон у готовому виробі. Для цього можна застосовувати методи лабораторного аналізу (наприклад, за допомогою хроматографії або інших точних методів вимірювання вмісту клітковини).

Переваги збагаченого висівкового хліба:

- Підвищення корисних властивостей хліба, таких як зниження рівня холестерину, нормалізація роботи кишечника.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

- Залучення нових груп споживачів, орієнтованих на здорове харчування.
- Можливість реалізації на ринку функціональних продуктів харчування.

Збагачення висівкового хліба харчовими волокнами може бути досягнуто за допомогою додавання різних інгредієнтів, змін у технології приготування та застосування додаткових добавок. Такий хліб буде корисний для людей, що прагнуть покращити своє харчування та підтримувати здоров'я шлунково-кишкового тракту.

3.3. Розрахунок необхідної кількості обладнання та оцінка його продуктивності.

Розрахунок кількості обладнання періодичної дії

Розраховуємо продуктивність тістомісильної машини Х-12 Р, кг/хв, за заданою формулою:

$$P = q \times K_z, \quad (3.1)$$

де q – маса напівфабрикату, що заміщується,

K_z – коефіцієнт, що враховує можливі зупинки, $K = 1,06 - 1$.

$$P = 5,05 \times 1 = 5,05 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин, N , розраховується за формулою:

$$N = P / P_{\text{тех}} \quad (3.2)$$

$P_{\text{тех}}$ – продуктивність тістомісильної машини по паспорту кг/год.

$$N = 5,05 / 30,2 = 0,16$$

На лінію виробництва хліба необхідно одну тістомісильну машину Х-12.

Розраховуємо кількість тістоподільних машин для хлібу N_d , шт, за формулою:

$$N_d = 62,5 \times 1,05 / 40 \times 60 \times 0,2 = 0,13$$

До установки приймається тістодільник «Glimek»

Аналізуючи технологічну схему виробництва хліба, загальний час роботи лінії можна розрахувати за такою формулою:

$$\tau_T = \tau_{T1} + \tau_{T2} + \tau_{T3} + \tau_{T4} + \tau_{T5} + 1,5 + 3 + 0,6 + 0,6 + 0,5 = 6,2 \quad (3.3)$$

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Загальний фактичний час роботи машин визначається за формулою:

$$\tau_{\phi} = \sum_{i=1}^n \tau_{\phi i} \quad (3.4)$$

де $\tau_{\phi i}$ - фактичний час роботи окремої машин за зміну, год:

$$\begin{aligned} \tau_{\phi} &= \tau_{зм} - \tau_{т} - \tau_{р} \\ \tau_{\phi} &= 8 - 6,2 = 1,8 \text{ год.} \end{aligned} \quad (3.5)$$

τ_{ϕ} - фактичний загальний час роботи машин лінії, год:

$$\begin{aligned} \tau'_{\phi i} &= \frac{1,8}{5} = 0,36 \text{ год.} \\ \tau'_{\phi i} &= 0,36 \text{ год.} \end{aligned} \quad (3.6)$$

$$Q_1 = G_1 / 0,36 = 2579,92 / 0,36 = 7166,4 \text{ кг/год}$$

$$Q_2 = G_2 / 0,36 = 2578,3 / 0,36 = 7161,94 \text{ кг/год}$$

$$Q_3 = G_3 / 0,36 = 2511,65 / 0,36 = 6976,8 \text{ кг/год}$$

$$Q_4 = G_4 / 0,36 = 2511,6 / 0,36 = 6976,66 \text{ кг/год}$$

$$Q_5 = G_5 / 0,36 = 2151,3 / 0,36 = 5975,83 \text{ кг/год}$$

Розрахунок продуктивність печей за годину, $P_{год}$, кг/год, за формулою:

$$P_{год} = \frac{N * n * g_s * 60}{t_s}, \quad (3.7)$$

де N- кількість рядів по довжині поду (листа), шт;

n- кількість виробів по ширині (листа), шт.;

g- маса виробу, кг;

t_s - тривалість випічки, хв.

Розрахунок кількості виробів в печі по ширині поду, n,

$$n = \frac{B - a}{b + a}, \quad (3.8)$$

де B, b-ширина поду печі та виробу, мм

d- діаметр виробів, мм

a- величина зазору між виробами (30...40), мм

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Розрахунок кількості виробів в печі по довжині поду, N, шт.,
розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{L - a}{l + a}, \quad (3.9)$$

де L, l довжина поду печі та виробу, мм

Розрахунок добової продуктивності печі

$$P_{доб} = P_{год} * t_n, \quad (3.10)$$

де t_n - тривалість роботи печі, год

Розрахунок продуктивності печі Revent для хліба «Хлібчик висівковий», масою 0,7 кг

Кількість виробів в печі по довжині поду, N, шт., розраховуємо за формулою 3.9:

$$N = \frac{12000 - 40}{140 + 40} = 66,4, \text{ приймаємо } 66 \text{ шт.}$$

Кількість виробів в печі по ширині поду, N, шт.,
розраховуємо за формулою 3.8:

$$n = \frac{2100 - 40}{260 + 40} = 6,8, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

Продуктивність печі за годину, $P_{год}$, кг/год, розраховуємо за формулою 3.8:

$$P_{год} = \frac{66 * 6 * 0,7 * 60}{42} = 396 \text{ кг / год}$$

Добову продуктивність печі, $P_{доб}$, кг/добу, розраховуємо за формулою 3.10:

$$P_{доб} = 396 * 23 = 9108 \text{ кг / добу}$$

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Технологічні площі розраховані у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Розрахунок технологічних площ

	Машина	$S_{\text{машини}}$	Кількість	$S_{\text{проїздів}}$	$S_{\text{робочого місця}}$	Σ
1	Силос	9	1	3	4	16
2	Просіювач ПТ-1500	0,9	1	3	4	7,9
3	Машина заварочна ХЗМ-300	1,9	1	3	4	8,9
4	Машина тістомісильна Х-12	1,8	2	6	8	17,6
5	Корито для бродіння ХТР	5,4	2	6	8	24,8
6	Тістодільник «Glimek»	1,3	2	6	8	16,6
7	Тістоокруглювач «Glimek»	1	2	6	8	16
8	Шафа вистоювання Revent7012	1,7	2	6	8	17,4
9	Піч Revent 726	2,9	2	6	8	19,8
10	Контейнер Ш25-ХТА	0,7	4	12	16	30,8
	Всього					175,8

3.4. Схема технологічного процесу з урахуванням нового обладнання.

Хлібчик висівковий. Вироби виготовляються у два етапи. Спочатку готується тісто. Традиційне густе тісто замішують з 50% борошна, кількості води, розрахованої для отримання необхідної вологості, і всіх дріжджів, зазначених у рецептурі. У виброджену опару додають решту борошна, висівки, воду, розсіл, сухе знежирене молоко і концентрований фосфат і замішують тісто. Використання цього способу приготування тіста з вологістю 45% покращує аромат і смак продукту, підвищує кислотність і скорочує час приготування тіста. Основною метою приготування тіста є забезпечення сприятливих умов для розвитку дріжджових клітин, процесів, необхідних під

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

час дозрівання тіста і накопичення продуктів бродіння.

На рисунку 3.1 наведені технологічна схема виробництва хліб «Хлібчик висівковий» .

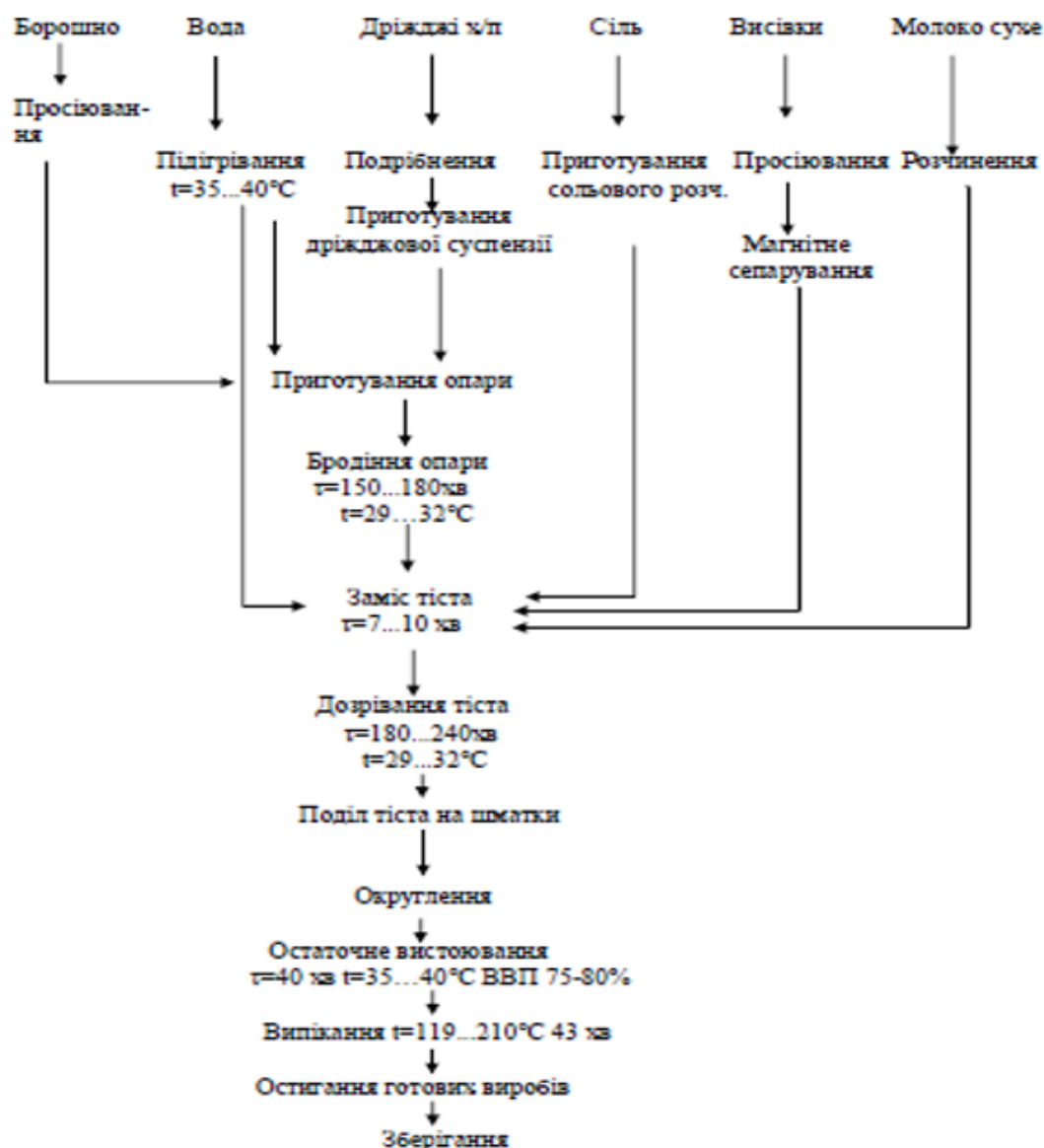


Рис. 3.1 – Технологічна схема виробництва хліба «Хлібчик висівковий»

Опис технології виготовлення хліба «Хлібчик висівковий».

Тісто для хліба «Висівкового» необхідно замішувати безперервно, як звичайне густе тісто. Для приготування тіста в тістомісильну машину Х-12Р подається суспензія борошна, води і дріжджів. Після отримання необхідної однорідної маси готове тісто подається в бункер для бродіння. Об'єм готового

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

тіста збільшується до 1,5-2 разів від початкового, а потім починає зменшуватися.

Падіння тіста є ознакою того, що бродіння закінчилося. Ще однією ознакою готовності опари є підвищення кислотності, що визначається титруванням. Отриману опару подають у тістомісильну машину Х-12Р, до якої додають решту борошна, висівки, розсіл, сухе знежирене молоко. Суміш вимішують протягом 7-10 хвилин до утворення тіста, яке передають у бункер для бродіння. Тісто ферментується протягом 1,5 годин. Для тіста з борошна вищого ґатунку рекомендується заміс протягом 2-3 хвилин. Визріле тісто з бродильної діжі подається в тістоподільник і укладальник і ділиться до маси 0,65 кг. Розділене тісто укладають у попередньо змащені форми і відправляють на бродіння у відстійну шафу Revent 7012. Остаточна тривалість бродіння становить 40 хвилин при відносній вологості повітря 75-80%. Після бродіння тісто випікається в хлібопекарській печі Revent 726. Хліб випікається в парозволожувальній шафі при температурі 190-210 °С протягом 43 хвилин. Випечений хліб охолоджується у спіральному охолоджувачі, потім нарізається і упаковується в автоматизованому комплексі NARTMANN-GVK 220.

Бродіння. Тісто бродить при кімнатній температурі 28-30 °С. Процес бродіння починається при змішуванні тіста і закваски і продовжується в тісті та готовому виробі. Під час бродіння різні речовини в тісті змінюються під впливом ферментів борошна, дріжджів, молочнокислих бактерій та інших мікроорганізмів. Цукри, що містяться в борошні, зброджуються дріжджами та мікроорганізмами. Крохмаль піддається гідролізу і перетворюється на цукор. Борошно містить 2-3% цукру, що недостатньо для бродіння і виробництва хліба нормальної якості. Під час бродіння хлібного тіста білки розширюються і змінюють свої фізичні властивості. Основними видами бродіння тіста є спиртове та молочнокисле бродіння. У житньому тісті переважає молочнокисле бродіння, яке призводить до накопичення молочної кислоти і розчинення тіста. Процес бродіння частково формує смак і аромат. Під час бродіння тісто обминають один-два рази. Цей процес видаляє вуглекислий газ

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

і забезпечує тісто киснем з повітря, який необхідний для виживання мікроорганізмів.

Поділ тіста на шматки. Тісто ділять у тістомісильній машині. Вага тіста регулюється до заданої ваги хліба або хлібобулочного виробу, враховуючи втрату ваги тіста під час випікання (підтримання) та втрату ваги хліба під час охолодження та зберігання (усадка). Після тістомісильної машини тісто направляється на округлювальну машину, де йому надається кругла форма. Потім тісто має відпочити 3-8 хвилин, щоб відновити клейковинний каркас. Потім воно направляється до формувальної машини, де формується у певні форми батони, саки, хлібці.

Розстоювання сформованого тіста проводиться перед посадкою його в піч. При вистоювання триває бродіння тіста, розпушення його вуглекислим газом, у результаті покращуються фізичні властивості тестової заготівлі.

Перед посадкою в піч на батонах роблять надрізи, на житньому хлібі та окремих дрібноштучних виробих. Поверхню деяких видів виробів змочують водою або яєчною бовтанкою.

Випікання. Випікання є завершальним етапом випікання хлібобулочних виробів і в кінцевому підсумку визначає якість хліба. Під час випікання в хлібному тісті одночасно відбуваються мікробіологічні, біохімічні, фізичні та колоїдні процеси. Всі зміни і процеси, які перетворюють тісто на буханець хліба, відбуваються при нагріванні тіста. Хлібобулочні вироби випікаються при температурі 200-280°C у пекарній камері хлібопекарської печі. Це тепло в основному витрачається на випаровування води з тіста і нагрівання тіста до температури, при якій воно стає хлібом 96- 97°C в центрі. Більша частина тепла 80-85% передається тісту шляхом випромінювання від гарячих стінок пекарної камери та зсередини камери.

3.5. Опис модифікації рецептури для додавання харчових волокон у пшеничний хліб.

Сировину, що використовують в хлібопеченні, можна розділити на основну та допоміжну. До основних інгредієнтів належать борошно, сіль і дріжджі. Для виготовлення житнього хліба використовують різні сорти

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

житнього борошна, а також борошно першого та другого ґатунку. Використовується питна вода. Для покращення смаку та консистенції тіста додають 1-2% солі. Хлібопекарські дріжджі виробляють спирт і вуглекислий газ шляхом спиртового бродіння цукрів у тісті.

При визначенні якості борошна важливими показниками свіжості є органічні властивості, такі як запах, смак і колір.

Запах і смак повинні бути типовими характеристиками свіжого борошна. Хороше борошно не повинно мати пліснявого, затхлого, кислого або гіркого запаху. Інші сторонні запахи та присмаки також не допускаються.

Колір борошна залежить від сорту і врожайності зерна. Чим більше в борошні меленого лушпиння, тим темнішим буде колір борошна. Тому сорт борошна можна легко визначити, порівнявши його з еталонним значенням. Борошно вищого ґатунку має білий або кремовий колір, 1-го ґатунку - білий, 2-го ґатунку - світло-сірий. Борошно вищого ґатунку має сірий або коричневий колір і видиме лушпиння. Борошно житнє обдирне - білого кольору, а житнє обдирне - сірувато-білого кольору з видимими частинками лушпиння.

Наявність мінеральних домішок визначається шляхом розжовування борошна. Фізико-хімічні показники борошна включають вологість, зольність, розмір борошна, кількість і якість сирої клейковини (у випадку пшеничного борошна), вміст металевих і магнітних домішок, зараженість інгредієнтів хліба шкідниками.

Вологість борошна не повинна перевищувати 15,0%. Цей показник важливий не тільки для зберігання борошна, але й впливає на вихід хліба.

Зольність борошна є показником якості борошна. Мінеральні речовини присутні у всьому зерні, але найбільше їх міститься в алеїроновому шарі та зародку. Тому, чим нижчий сорт борошна, тим вища його зольність. Наприклад, борошно вищого ґатунку має зольність 0,55%, 1-го ґатунку - 0,75%, 2-го ґатунку, 1,25% і найвищого ґатунку - 1,9%.

Крупність розмеленого борошна має велике технічне значення. Крупність борошна певною мірою визначає час, необхідний для замішування тіста, і

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

кількість необхідної води. Крупність борошна визначається шляхом просіювання борошна через відповідне сито. У борошні кількість і якість сиріої клейковини визначаються стандартами. Вміст клейковини визначається шляхом відмивання клейковини з тіста вручну або за допомогою обладнання, а якість - за еластичністю, гнучкістю і розтяжністю. Якість клейковини можна розділити на хорошу, задовільну і незадовільну.

Найкраще борошно повинно містити менше 24% сиріої клейковини, порівняно з 25% для 1-го ґатунку, 20% для 2-го ґатунку та 18% для вищого ґатунку. Якість клейковини так само важлива, як і її кількість, і не повинна бути нижче другої групи. Вміст металевих магнітних домішок у борошні допускається до 3 мг на кг.

У борошні не допускається наявність шкідників. Борошно сприйнятливим до кліщів, комах і молі. При їх виявленні борошно не допускається до продажу. Якщо уражена велика кількість борошна, його вивозять на спеціальний склад, де обробляють отруйним газом і провітрюють. Оброблене борошно не використовується в їжу. Показники якості борошна пшеничного регламентовані нормативним документом «ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови» (табл. 3.2).

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Таблиця 3.2.

Органолептичні показники якості пшеничного борошна

Назва показника	Гатунок борошна				крупка
	Вищого	Першого	Другого	обойна	
Органолептичні показники					
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий				
Колір	Білий або білий з жовтуватим відтінком	Білий з жовтим або сірим відтінком	Білий з жовтим або сірим відтінком з частинками оболонок	Жовтий з сіруватим відтінком, обумовлений частинками оболонок зерна	
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не плісневий				
Вміст мінеральних домішок	При розжовуванні не повинен відчуватися хруст				

Фракційний склад харчових волокон за дисперсністю надає визначення фізичних властивостей харчових волокон різних культур (пшениця, кунжут, кукурудза). Дисперсність волокон вказує на їх розмір, що може впливати на текстуру, смак та властивості кінцевого продукту (табл.3.3).

Таблиця 3.3.

Фракційний склад харчових волокон за дисперсністю, %

Дисперсність, мкм	Харчові волокна		
	пшениці	кунжуту	кукурудзи
100-250	4,8	18,4	31,6
250-350	16,4	74,2	68,4
350-560	78,8	7,4	-

Композиційна суміш має на меті збагачення пшеничного борошна харчовими волокнами різних видів, що дозволяє досягти: покращення харчової цінності продукції; підвищення вологоутримуючих властивостей тіста; покращення текстури і поживності готового виробу.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Вміст біокомпонентів у харчових волокнах різних культур — пшениці, кунжуту та кукурудзи, в залежності від їх складу (табл.3.4).

Таблиця 3.4.

Вміст біокомпонентів у харчових волокнах, % СР

Складові харчових волокон	Харчові волокна		
	пшениці	кунжуту	кукурудзи
Пектинові речовини	2,3	29,4	51,7
целюлоза	10,0	21,6	17,2
Пеміцемолози	11,6	8,5	4,4
Лгнін	2,2	2,4	1,1
Разом:	26,1	61,5	74,4

Аналізуючи співвідношення водорозчинного пектину і протопектину у складі харчових висівок, % СР, впливає: кукурудза містить найвищий вміст водорозчинного пектину та протопектину, що робить її найбільш ефективною для гелеутворення та покращення текстури продуктів; кунжут має значний вміст водорозчинного пектину, що робить його корисним для виготовлення продуктів з високим вмістом клітковини та хорошими властивостями водоутримання; пшениця містить найменше водорозчинного пектину, але її волокна все ж мають стабільнішу структуру завдяки протопектину, що робить їх корисними для текстури і стійкості продуктів (табл.3.5).

Таблиця 3.5.

Співвідношення водорозчинного пектину і протопектину у складі харчових висівок, % СР

Компоненти	Харчові волокна		
	пшениці	кунжуту	кукурудзи
Пектин водорозчинний	0,75	18,2	22,7
Протопектин	1,55	11,2	28,7

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Таблиця 3.6.

Склад композиційної суміші для збагачення пшеничного борошна, %

Харчові волокна	Кількісний показник, %		
	Пшениці	-	-
Кунжуту	-	30	-
Кукурудзи	-	-	50

Показники якості хлібопекарських пресових дріжджів визначені в нормативному документі «ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані: Технічні умови».

Органолептичні та фізико-хімічні показники якості хлібопекарських дріжджів зазначені в табл. 3.7.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Показники якості дріжджі пресовані

Органолептичні показники	
Показник	Дріжджі пресовані
Колір	Рівномірний, сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям
Запах	Властивий дріжджовому продукту
Смак	Властивий дріжджам, без стороннього присмаку
Консистенція	Щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися
Фізико-хімічні показники	
Масова частка води у день виготовлення, %, не більш як	75,0
Підіймальна сила (підняття тіста 70 мм), хв, не більш як	55
Вміст дріжджів у 1 дм ³ в перерахунку на дріжджі з масовою часткою води 75%, г, не менш як	-

Бродильна активність дріжджів інтенсифікується при 37-40 °С, а потім швидко знижується; при 45-50 °С дріжджі перестають бути активними. Досить низькі температури уповільнюють біологічну активність дріжджів, дозволяючи їм входити в анабіоз (інкубаційний період) і зберігатися тривалий час без псування. Повільне розморожування заморожених дріжджів при 6-8°С змінює їх властивості дуже мало.

Кухонна та йодована сіль використовується у хлібопекарському виробництві переважно як сіль першого та другого ґатунку. Показники якості кухонної солі визначені в нормативному документі «ДСТУ 3583-2015. Сіль кухонна виварна. Технічні умови».

Показники якості цукру білого регламентовані нормативним документом «ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. Технічні умови».

Житній солод використовується у виробництві хліба, квасу, чорного пива та як натуральний харчовий барвник. Саме житній солод надає житньому хлібу характерного кольору, смаку та аромату, знайомого нам з дитинства. Без

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

житнього солоду неможливо було б випікати "справжній" чорний хліб. Однак житній солод можна додавати і до хліба, виготовленого з чистого пшеничного борошна.

Патока засосовується у хлібопеченні для покращення смаку та аромату хліба, також патока уповільнює процеси черствіння. У хлібопеченні використовують крохмальну патоку. Згідно «ДСТУ 4498-2005. Патока крохмальна. Технічні умови» визначаються показники якості крохмальної патоки.

Таблиця 3.8

Пофазна рецептура хліба «Хлібчик висівковий» 0,7 кг

Сировина та напівфабрикати	Всього	Закваска	Тісто	Оброблення
Борошно пшеничне другого сорту	63,0	12,6	50,4	1
Висівки пшеничні харчові	7,0		7,0	
Дріжджова суспензія	4,8		4,8	
Сольовий розчин	6,9		6,9	
Закваска	-		76	
Вода	63,4	63,4		
Композиційна суміш:	10,0		10,0	
харчові волокна кунжуту	3,0		3,0	
висівки пшеничні харчові волокна	2,0		2,0	
кукурудзи	5,0		5,0	
Всього	165,1	76	165,1	1

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

4. Розрахунки ефективності впровадження проєкту

4.1. Розрахунок продуктивності цеху після переоснащення.

Розрахуємо виробничу потужність розглянутого підприємства, враховуючи, що воно працює в одну зміну. Тривалість зміни - 8 год.

Зробимо розрахунок ефективного фонду часу, якщо за виробничим планом на рік визначено 248 робочих днів, втрати робочого часу на ремонт обладнання і простої становлять 7%.

Ефективний фонд роботи підприємства складе:

$$(248 \text{ д.} \times 8 \text{ год}) - 7 \% = 1845 \text{ год.}$$

Трудомісткість виготовлення одиниці продукції визначається на кожен вид продукції, що виготовляється по галузевим нормам, вимірюється в нормо- годинах.

Для визначення виробничої потужності нового обладнання (конвеєрна піч Revent 726) необхідно розрахувати його потужність і порівняти зі старим обладнанням. Для розрахунків використовуємо табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Виробнича потужність нового устаткування

Показник	Конвеєрна піч ХПА-40 (стара модель)	Конвеєрна піч Revent 726 (нова модель)
Кількість обладнання, шт.	1	1
Ефективний фонд робочого часу обладнання, год	1845	1845
Загальний ефективний фонд часу обладнання, год	1845	1845
Норма часу на виготовлення партії, год	0,7	0,4
Виробнича потужність підприємства за типами обладнання, шт	2635	4554

В цілому по підприємству виробнича потужність після впровадження конвеєрної печі нового покоління буде становити 4554 шт.

Розрахуємо капітальні витрати на це обладнання. Для розрахунку капітальних витрат на обладнання скористаємося наступною формулою:

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

$$K_i = K_{\text{облад}} + K_{\text{пакув}} + K_{\text{трансп}} + K_{\text{складськ}} + K_{\text{монтаж}} = K_{\text{облад}} + 0,003 \times K_{\text{облад}} + 0,0018 \times K_{\text{облад}} + 0,000945 \times K_{\text{облад}} + 0,0017 \times K_{\text{облад}} \quad (4.1)$$

де K_i – капітальні витрати на певний вид обладнання виробничої лінії,

$K_{\text{облад}}$ – вартість нового обладнання;

$K_{\text{пакув}}$ – витрати на тару та упаковку, розмір яких складає 0,3% від вартості обладнання;

$K_{\text{трансп}}$ – транспортні витрати, розмір яких становить 0,18% від вартості обладнання;

$K_{\text{складськ}}$ – заготівельні і складські витрати в розмірі 0,0945% від вартості обладнання;

$K_{\text{монтаж}}$ – витрати на монтажні роботи в розмірі 0,17% від вартості обладнання.

Отже, капітальні витрати на установку конвеєрної печі становлять:

$$K_i = 1\,116\,900 + 1\,410 + 845 + 445 + 399 = 1\,120\,000 \text{ грн}$$

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

4.2. Аналіз економічної ефективності проєкту (планові витрати, окупність, прибутковість).

Знаючи виробничу потужність, складемо план модернізації виробництва. Розрахунки представлені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2.

Показники модернізації виробництва

Показник	Конвеєрна піч ХПА-40 (стара модель)	Конвеєрна піч Revent 726 (нова модель)
Первісна вартість обладнання, тис. грн	350	1 116
Залишкова вартість, тис. грн	-	
Срок служби, років	10	10
Амортизація, тис. грн.	35	
Потужність, шт.	3075	4554
Кількість обслуговуючого персоналу чол.	3	3
Додаткові витрати з обслуговування		
обладнання (розрахунок витрат на доставку, установку і пуско-налагодження обладнання), грн	3500	3100
Обсяг продукції в натуральному вираженні, шт	2640	4412
Обсяг продукції, що випускається у вартісному вираженні, тис грн	39,75	66,18
Коефіцієнт використання виробничої потужності	0,86	0,82
Чисельність працюючих, чол.	90	87
Продуктивність праці на одного працюючого, тис грн	35,77	76,06

Як видно з табл. 4.2, після модернізації збільшуються потужність обладнання і обсяг випуску продукції, підвищуються продуктивність праці і фондівіддача. Як наслідок зростає прибуток і рентабельність підприємства.

Впливає, що нове обладнання централізовано мало вплив на собівартість продукції підприємства. А саме зменшило витрати на сировину й матеріали (через зменшення рівню браку), на паливо, енергію та загальновиробничі витрати та витрати на утримання й експлуатацію технологічного обладнання (через показники енергозатратності нового обладнання). Також зменшились витрати на заробітню платню,

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

враховуючи той факт, що тепер менше витрат йде на ремонт обладнання.

Розглянемо зміни основних показників наочно (таблиці 4.3, 4.4)

Таблиця 4.3

Розрахунок потреби в електроенергії на технологічні потреби після впровадження нової конвеєрної печі ПрАТ «Звягельський хлібозавод»

Обладнання	Потужність, кВт/год	Кількість, од.	Коефіцієнт попиту	Загальна потужність обладнання, кВт/год	Час роботи обладнання за день, год.	Кількість лнів роботи обладнання в рік	Загальні витрати електроенергії, кВт/рік
Конвеєрна піч ХПА-40 (стара модель)	35	1	0,9	31,5	24	365	275940
Конвеєрна піч Revent 726 (нова модель)	25	1	0,9	22,5	24	365	197100

Таблиця 4.4.

Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію нового технологічного обладнання

Стаття витрат	Витрати, грн.	
	Конвеєрна піч ХПА-40 (стара модель)	Конвеєрна піч Revent 726 (нова модель)
Амортизація виробничого обладнання	35000	112000
Витрати на проведення усіх видів ремонту	134126,1	8920
Малоцінні та швидкозношувані предмети та інструменти (вартістю до 2500 грн.) (обтирочні матеріали, мастило тощо)	2460	2100
Всього	171586,1	123020

Отже, як бачимо, тільки за рахунок введення нового обладнання витрати на паливо й енергію зменшились на 30 %, а на утримання та експлуатацію нового технологічного обладнання на 29 %.

Розглянемо в таблиці 4.5 зміну собівартості 1 кг хліба після впровадження нового обладнання.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Таблиця 4.5

Планова собівартість 1 кг хліба після впровадження нової конвеєрної печі ПрАТ «Звягельський хлібозавод»

Стаття калькуляції	Витрати на 1 кг хліба, грн.	Частка у повній собівартості продукції, %
Сировина і матеріали	2,10	25,99%
Паливо і енергія на технологічні цілі	1,04	12,87%
Витрати на утримання та експлуатацію технологічного обладнання	2,00	24,75%
Основна і додаткова заробітна плата виробничих працівників та нарахування на цю заробітну плату	1,34	16,58%
Загальновиробничі витрати	1,60	19,80%
Собівартість виробництва	8,08	100,00%

Для наочності розглянемо структуру планової собівартості 1 кг хліба ПрАТ «Звягельський хлібозавод» на рисунку 4.1:

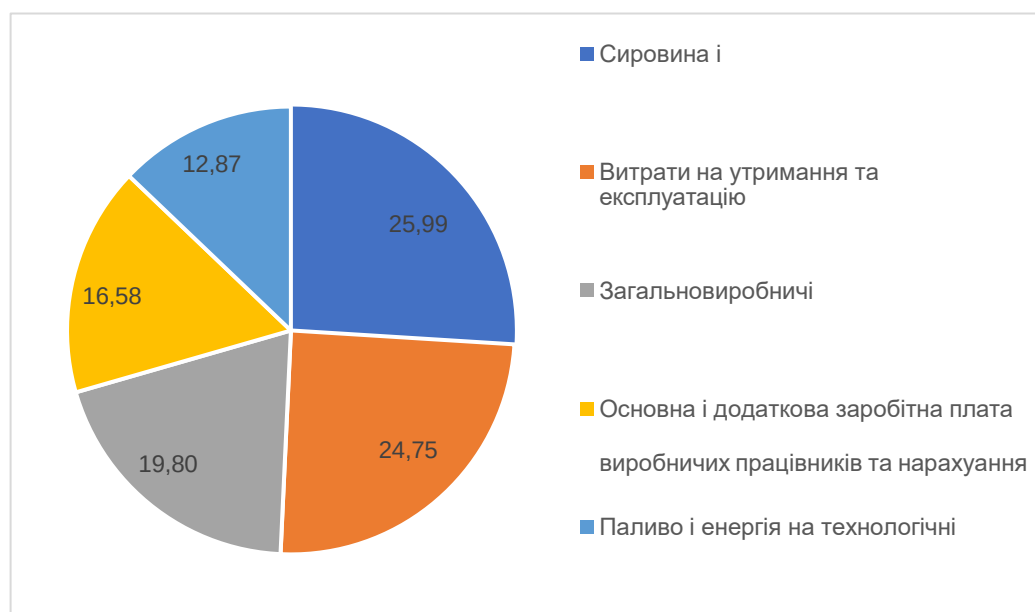


Рисунок 4.1. – Структура собівартості 1 кг хліба після впровадження нової конвеєрної печі на ПрАТ «Звягельський хлібозавод»

Отже, як бачимо, найбільшу часту собівартості займає сировина та матеріали (майже 26%) та витрати на утримання та експлуатацію обладнання (25%).

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Далі розглянемо наскільки нове обладнання вплинуло на повну собівартість продукції підприємства в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

Зміна собівартості хліба ПрАТ «Звягельський хлібозавод» до та після впровадження нового обладнання

Стаття калькуляції	До впровадження нового обладнання, грн	Після впровадження нового обладнання, грн	Відхилення	
			Абсолютне, грн.	Відносне, %
Сировина і матеріали	11407500	10951200	-456300	-4%
Паливо і енергія на технологічні цілі	5703750	5532637,5	-171112,5	-3%
Витрати на утримання та експлуатацію технологічного обладнання	10968750	8226562,5	-2742187,5	-25%
Основна і додаткова заробітна плата виробничих працівників та нарахування на цю заробітну плату	7897500	7502625	-394875	-5%
Загальновиробничі витрати	8775000	8073000	-702000	-8%
Собівартість виробництва	44752500	40286025	-5805986,33	-13%

Як бачимо, зниження собівартості продукції - це головний резерв підвищення прибутковості господарства, рентабельності виробництва, а отже, і економічної ефективності виробництва [43-46]. Чим нижча собівартість продукції, тим вище доходи підприємства, тим більше воно має можливостей для розширення виробництва, підвищення матеріальної зацікавленості працівників у результатах виробництва.

4.3. Економія ресурсів та підвищення якості продукції.

Оцінимо економічну ефективність впровадження нової техніки на підприємстві за допомогою динамічних (заснованих на теорії часової вартості грошей) методів оцінки.

Розрахуємо наступні показники:

- чистий дисконтований дохід - еквівалент (дисконтована величина) того понад доходу, який отримує підприємство при впровадженні нової техніки [48-50]. Він визначається за формулою:

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

$$NPV = \sum_1^N \frac{CF_t}{(1+r)^t} \quad (4.2)$$

де t - період (рік);

CF - грошовий потік через t років;

IC-первісна інвестиції;

r - ставка дисконтування.

Даний показник для запропонованих заходів становить 2802 тис грн.

Ставка прибутковості показує величину приросту капіталу на одиницю інвестицій і визначається за формулою:

$$PI = \frac{NPV}{IC} \quad (4.3)$$

Обчислимо цей показник для оцінки ефективності впровадження нової техніки:

$$PI = \frac{2802}{1120} = 2,84$$

Термін окупності - це очікуване число років, необхідних для повного відшкодування інвестиційних витрат. Він визначається за формулою:

$$PP = \frac{\text{первинні вкладення}}{\text{Середньорічний грошовий потік}} \quad (4.4)$$

Зробимо розрахунок представленого показника для запропонованих заходів:

$$PP = \frac{1120}{1062} = 1,054 \text{ року} = 1 \text{ рік } 1 \text{ місяць}$$

Внутрішня ставка прибутковості (IRR) - норма прибутку, породжена інвестицією, при якій її чиста поточна вартість дорівнює нулю. Цей показник, розрахований в Excel за допомогою функції «ВСД», склав 94%.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Розраховані показники ефективності представимо в табличній формі (Таблиця 4.7).

Таблиця 4.7

Результати розрахунку економічної ефективності капітальних вкладень в нову техніку за допомогою динамічних методів оцінки

Показник	Значення
NPV, тис грн	2802
PI	2,84
PP, років	1 рік 1 місяць
IRR, %	94

Оцінка економічної ефективності впровадження нової техніки на підприємстві показала, що запропоновані заходи будуть доцільними і окупляться [51-55].

Далі розглянемо як змінилися економічні показники ПрАТ «Звягельський хлібозавод» внаслідок впровадження нового обладнання та асортиментної одиниці (Таблиця 4.8):

Таблиця 4.8

Економічні показники виробництва та реалізації продукції ПрАТ «Звягельський хлібозавод» після впровадження нової конвеєрної печі та асортиментної одиниці

Стаття	Значення в 2020 році	Значення після впровадження нового обладнання		Відхилення			
				2021 до 2023		2023 до 2024	
		2020	2021	Абсолютне, тис грн.	Відносне, %	Абсолютне, тис грн.	Відносне, %
Собівартість продукції, тис. грн.	56125,6	54100,3	50970,1	-2025,3	-4%	-3130,20	-6%
Чистий прибуток, тис. грн.	1100	1232	1401	132	12%	169	14%

Як бачимо з проведених розрахунків внаслідок впровадження нової конвеєрної печі та асортиментної одиниці зменшилась собівартість

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

продукції підприємства на 9%. Також позитивні зміни торкнулися і чистого прибутку, він зріс на 12%.

4.4. Вплив проєкту на собівартість та ціну кінцевого продукту.

Розглянемо як змінились показники ефективності використання матеріальних ресурсів після впровадження нової конвеєрної печі та асортиментної одиниці (Таблиця 4.9).

Таблиця 4.9

Показники ефективності використання матеріальних ресурсів ПрАТ «Звягельський хлібозавод» після впровадження нової конвеєрної печі та асортиментної одиниці

Стаття	Значення в 2020 році	Значення після впровадження нового обладнання		Відхилення			
				2021 до 2022		2023 до 2024	
		2020	2021	Абсолютне, тис грн.	Відносне, %	Абсолютне, тис грн.	Відносне, %
Коефіцієнт рентабельності активів	51%	55%	59%	0,04	8%	0,04	7%
Коефіцієнт рентабельності власного капіталу	31%	36%	41%	0,05	16%	0,05	14%
Коефіцієнт рентабельності діяльності	6%	9%	12%	0,03	50%	0,03	33%
Коефіцієнт рентабельності продукції	9%	13%	17%	0,04	44%	0,04	31%

Отже, бачимо зростання усіх показників, що позитивно вплине на рівень прибутковості підприємства у плановому періоді.

Також, розглянемо показники ефективності використання основних засобів (Таблиця 4.10).

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Таблиця 4.10

**Показники ефективності використання основних засобів
ПрАТ «Звягельський хлібозавод» до та після впровадження нової
конвеєрної печі та асортиментної одиниці**

Стаття	Значення в 2020 році	Значення після впровадження нового обладнання		Відхилення			
				2021 до 2022		2023 до 2024	
		2020	2021	Абсолютне, тис грн.	Відносне, %	Абсолютне, тис грн.	Відносне, %
Фондомісткість	0,29052	0,25832	0,2134	-0,0322	-11%	-0,04	-17%
Фондоозброєність	85,6447	88,4567	95,7347	3	3%	7	8%
Фондовіддача	3,44211	3,77065	4,0986	0,32854	10%	0,33	9%

Можемо зробити висновок, що використання основних засобів стало більш ефективним.

В результаті проведеної модернізації та введення нової асортиментної одиниці бачимо покращення ряду показників, а саме:

- зниження витрат на утримання та експлуатацію технологічного обладнання на 25%
- зниження фондомісткості на 11%, зростання фондоозброєності та фондовіддачі на близько 10%
- зростання рентабельності діяльності та продукції більш ніж на 8%
- зниження собівартості на 9%
- зростання чистого прибутку на 12%

Згідно з розглянутими показниками соціально-економічної ефективності, можемо дійти висновку, що впровадження нової конвеєрної печі та хліба «Хлібчик висівковий» є доцільним і окупиться.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

5. Охорона праці та екологічна безпека

5.1. Заходи з охорони праці при роботі з новим обладнанням

Охорона праці є важливою складовою частиною кожного виробничого процесу, і її заходи повинні бути суворо дотримані при роботі з новим обладнанням. Оскільки кожне обладнання має свої специфічні характеристики, для забезпечення безпеки працівників та запобігання нещасним випадкам необхідно реалізувати певні заходи на різних етапах експлуатації.

Вивчення інструкцій та тренування персоналу

- Перед початком роботи з новим обладнанням усі працівники повинні пройти інструктаж з техніки безпеки та вивчити технічні інструкції щодо експлуатації нового обладнання.
- Працівники повинні пройти навчання та атестацію на право працювати з новим обладнанням.
- Необхідно також провести тренування для працівників на випадок екстрених ситуацій, таких як аварії, поломки обладнання або пожежі.

Перевірка обладнання перед запуском

- Перед початком експлуатації нового обладнання необхідно перевірити його справність. Це включає:
 - Перевірка електричних з'єднань та ізоляції.
 - Оцінка механічних частин на наявність дефектів.
 - Перевірка наявності всіх захисних елементів (кришок, огорожень тощо).
 - Перевірка роботи датчиків та систем аварійного зупинення.

Встановлення захисних огорожень та бар'єрів

- На обладнанні, що може становити небезпеку для працівників (наприклад, рухомі частини, гострі деталі), необхідно встановити захисні огороження та бар'єри.
- Вони повинні бути надійно закріплені і не повинні зніматися без спеціального дозволу.
- Якщо обладнання передбачає доступ до рухомих частин, повинні бути встановлені замки безпеки або системи автоматичного зупинення, які спрацьовують у разі неправомірного доступу.

Проведення технічного обслуговування та перевірок

- Для забезпечення безпеки при роботі з новим обладнанням необхідно регулярно проводити планове технічне обслуговування.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

- Це включає перевірку зносостійкості частин обладнання, змазування механізмів, очищення від пилу і забруднень, а також контроль за станом електричних систем.
- Необхідно також забезпечити наявність професійного персоналу для виконання ремонтних робіт та перевірок.

Системи вентиляції та освітлення

- Обладнання повинно бути оснащено системами вентиляції, що дозволяють видаляти шкідливі гази, пил чи пари, що утворюються в процесі роботи.
- Всі робочі зони повинні бути забезпечені достатнім рівнем освітлення для комфортної і безпечної роботи.

Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ)

- При роботі з новим обладнанням необхідно забезпечити працівників відповідними засобами індивідуального захисту (ЗІЗ), такими як:
 - Захисні окуляри для захисту очей від пилу, часток чи гарячих поверхонь.
 - Рукавички для захисту рук від порізів, термічних опіків або електричного струму.
 - Шумозахисні навушники у разі високого рівня шуму.
 - Захисне взуття для захисту від падіння важких предметів.
 - Спеціальний одяг для зменшення ризику контакту з небезпечними матеріалами та частинами обладнання.

Встановлення аварійних зупинок та сигналізацій

- Обладнання повинно бути оснащено системою аварійних зупинок, яка дозволяє миттєво зупинити процес у разі небезпеки.
- Також необхідно встановити сигналізацію (світлову або звукову), що попереджає працівників про аварійні ситуації або несправності обладнання.

Охорона праці при роботі з небезпечними матеріалами

- Якщо нове обладнання обробляє небезпечні матеріали (наприклад, хімічні речовини, токсичні пари), необхідно забезпечити додаткову захищеність для працівників, включаючи:
 - Системи фільтрації та очищення повітря.
 - Закриті контейнери для зберігання матеріалів.
 - Спеціальні газоаналізатори для моніторингу рівня небезпечних речовин у повітрі.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Аварійне навчання та інструктажі

- Усі працівники повинні проходити постійне навчання щодо надання першої допомоги, а також знати, як діяти у разі аварії, пожежі чи іншого надзвичайного інциденту.
- Повинен бути розроблений план евакуації на випадок аварійних ситуацій.

Контроль за дотриманням заходів безпеки

- Регулярні перевірки та моніторинг за дотриманням вимог охорони праці допоможуть запобігти нещасним випадкам.
- Всі інциденти та нещасні випадки повинні бути зафіксовані, а також проведена розслідувальна робота для визначення причин та їх усунення.

Впровадження нових технологій і обладнання вимагає особливої уваги до безпеки працівників. Забезпечення належної охорони праці підвищить ефективність виробництва, мінімізує ризики травм і аварій, а також забезпечить відповідність вимогам законодавства та міжнародним стандартам.

5.2. Аналіз потенційних ризиків та небезпек для працівників.

При впровадженні нового обладнання у виробничий процес необхідно провести аналіз потенційних ризиків та небезпек для працівників, щоб своєчасно вжити необхідних заходів для їх зниження. Основні потенційні ризики та небезпеки, які можуть виникнути при роботі з новими технологіями в хлібопекарському або харчовому виробництві.

Механічні небезпеки

- Ризик травм від рухомих частин обладнання: Це один з основних ризиків при роботі з новими механізмами (наприклад, тістомісильними машинами, тістодільниками, обробними машинами тощо). Частини обладнання, що обертаються або переміщуються, можуть стати причиною механічних травм.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Електричні ризики

- Ризик ураження електричним струмом: При роботі з новим обладнанням можуть виникати ризики, пов'язані з неправильним підключенням до електромережі або пошкодженням ізоляції кабелів.

Теплові ризики

- Ризик опіків та перегріву: Часто при роботі з новим обладнанням в харчовому виробництві (печі, заварочні машини) можуть виникати високі температури. Це може стати причиною опіків або перегріву.

Хімічні ризики

- Ризик вдихання шкідливих газів та пари: При використанні деяких технологій (наприклад, обробка хімічними речовинами чи очищенням) на виробництві можуть утворюватися шкідливі гази, пари або випари, які є токсичними для організму.

Ризики, пов'язані з шумом та вібрацією

- Ризик шумового забруднення та вібрації: Високий рівень шуму та вібрації можуть виникати в процесі роботи з певним обладнанням, таким як тістомісильні машини, подільники, тістоокруглювачі.

Ризики від падіння або неакуратної роботи

- Ризик падіння: Порушення правил безпеки при переміщенні матеріалів, встановлення або обслуговування обладнання може призвести до падіння, яке може стати причиною травм.

Ризики, пов'язані з рухом транспорту на підприємстві

- Ризик ДТП всередині виробництва: На виробничих майданчиках часто використовуються транспортні засоби для переміщення сировини та

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

готової продукції, що може призвести до нещасних випадків за умови недостатнього контролю за рухом.

Ергономічні ризики

- Ризики, пов'язані з фізичним навантаженням: Тривала робота в неправильних позах або перенапруження можуть призвести до проблем з опорно-руховим апаратом (болі в спині, суглобах).

Надання пріоритету безпеці працівників є важливим аспектом на всіх етапах експлуатації нового обладнання. Важливо розробити систему заходів для виявлення та зниження потенційних ризиків і небезпек, яка включає навчання персоналу, регулярні перевірки обладнання, установку захисних систем і відповідне оснащення для працівників. Це дозволить не тільки забезпечити безпеку на виробництві, але й покращити ефективність роботи.

5.3. Заходи для зниження екологічного впливу виробництва.

Зниження екологічного впливу виробництва є аспектом сталого розвитку та корпоративної соціальної відповідальності. Для хлібопекарського виробництва, яке передбачає використання великої кількості енергії, води та сировини, необхідно впроваджувати ефективні заходи для мінімізації шкідливого впливу на навколишнє середовище.

Зниження енергоспоживання

- Модернізація обладнання: Встановлення енергоефективних систем для печей, тістомісильних машин, освітлення та вентиляції. Використання обладнання з низьким споживанням енергії, що дозволяє зменшити споживання електричної енергії на виробництві.
- Оптимізація технологічних процесів: Використання систем автоматичного управління для регулювання температури, вологості та часу обробки сировини, що дозволяє знизити енергоспоживання та підвищити ефективність.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

- Використання відновлювальних джерел енергії: Встановлення сонячних панелей або використання біомаси для виробництва тепла чи електроенергії.

Раціональне використання водних ресурсів

- Переробка та повторне використання води: Впровадження систем для очищення і повторного використання води в процесах охолодження або миття обладнання. Це дозволить зменшити споживання води та знизити витрати на її закупівлю.
- Інвестування у водоощадні технології: Встановлення систем для точного контролю за використанням води (наприклад, у процесі миття сировини, обробки) та впровадження технологій з мінімальним використанням води.

Управління відходами

- Утилізація та переробка відходів: Впровадження системи сортування відходів для їх подальшої переробки (включаючи борошняні відходи, упаковку, органічні залишки). Відходи можуть бути використані для виробництва компосту, біогазу чи як корм для тварин.
- Мінімізація утворення відходів: Оновлення виробничих процесів для зниження обсягів непотрібних відходів, а також оптимізація пакувальних матеріалів для зменшення пластикових відходів.

Зниження викидів в атмосферу

- Використання очищених газів та випарів: Для зменшення викидів шкідливих газів, таких як оксиди азоту, вуглецю, використання ефективних фільтраційних систем на пічних та інших енергетичних установках.
- Перехід на «чисті» технології: Впровадження екологічно чистих технологій, які не викидають в атмосферу токсичних або шкідливих

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

газів, а також використання альтернативних видів палива, що менш забруднюють навколишнє середовище.

Сертифікація та стандарти

- Відповідність міжнародним стандартам: Використання екологічно чистих стандартів і сертифікацій (наприклад, ISO 14001 для управління навколишнім середовищем) для підтвердження екологічної відповідальності підприємства.
- Сертифікація екологічно чистої продукції: Виробництво продукції, що має сертифікати екологічної чистоти, таких як «Органічний продукт», що підвищить привабливість на ринку та зменшить негативний вплив на довкілля.

Навчання та підвищення обізнаності працівників

- Тренінги та курси з екологічної безпеки: Проводити навчання для персоналу щодо принципів екологічної безпеки та зниження впливу на довкілля, що дозволить працівникам дотримуватися екологічних стандартів на всіх етапах виробничого процесу.
- Мотивування до екологічних ініціатив: Створення програми для працівників щодо зниження впливу на довкілля через ініціативи на робочому місці (наприклад, енергозбереження, зменшення відходів).

Впровадження екологічно безпечних технологій у виробництві є важливим для зниження негативного впливу на навколишнє середовище та здоров'я людей. Для цього необхідно оптимізувати енергоспоживання, раціонально використовувати ресурси, знижувати рівень забруднення та викидів, а також постійно працювати над впровадженням найкращих екологічних практик.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

5.4. Дотримання санітарно-гігієнічних норм під час виготовлення продуктів з харчовими добавками.

При виробництві хлібобулочних та інших харчових продуктів, збагачених харчовими добавками (зокрема харчовими волокнами або іншими функціональними інгредієнтами), важливо суворо дотримуватися санітарно-гігієнічних норм, щоб забезпечити безпеку та якість продукції. Це включає в себе не лише контроль за умовами виробництва, але й за якістю сировини та упаковки.

Дотримання вимог до якості води

- Постійний моніторинг якості води: Вода, яка використовується на всіх етапах виробництва (від замішування тіста до миття обладнання), повинна відповідати стандартам чистоти. Вона не повинна містити шкідливих мікроорганізмів чи хімічних забруднювачів.
- Обробка води: Використання систем фільтрації та дезінфекції для забезпечення належної якості води, що застосовується на виробництві.

Контроль за чистотою приміщень і обладнання

- Регулярне прибирання: Приміщення виробничих цехів, складів та допоміжних зон повинні регулярно очищатися від пилу, залишків сировини та інших забруднень, щоб уникнути можливого забруднення харчової продукції.
- Дезінфекція обладнання: Все обладнання, яке контактує з харчовими продуктами (тістомісильні машини, печі, дозатори, пакувальні лінії тощо), повинно бути регулярно очищено та продезінфіковано для запобігання бактеріальному забрудненню. Це особливо важливо при виробництві продуктів з харчовими добавками, оскільки добавки можуть змінювати умови для росту мікроорганізмів.
- Використання нетоксичних дезінфікуючих засобів: Під час прибирання та дезінфекції важливо використовувати засоби, які є безпечними для

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

харчових продуктів, щоб уникнути токсичних залишків у готовій продукції.

Персонал та гігієнічні вимоги

Навчання персоналу: Працівники, що працюють з харчовими добавками, повинні пройти навчання з гігієнічних вимог, у тому числі щодо запобігання перехресному забрудненню та контролю за чистотою.

- Потрібно регулярно проводити інструктажі про гігієну рук, обробку робочого одягу та забезпечення чистоти робочих зон.
- Особиста гігієна працівників: Працівники повинні дотримуватись норм особистої гігієни: регулярне миття рук, носіння спеціального одягу (кепки, фартухи, рукавички), використання масок, особливо при роботі з відкритими продуктами або добавками.

Контроль за якістю сировини та добавок

- Перевірка сировини: Вся сировина, що використовується для виробництва (як борошно, так і харчові волокна чи інші добавки), повинна бути перевірена на відповідність санітарно-гігієнічним вимогам. Це включає перевірку на відсутність токсичних речовин, мікроорганізмів та патогенів.
- Документація постачальників: Всі постачальники сировини повинні надати сертифікати якості на свою продукцію, які підтверджують безпечність та відповідність встановленим стандартам.

Умови зберігання та транспортування

- Склади та зберігання: Сировина та готова продукція повинні зберігатися в умовах, що забезпечують їх безпеку: відповідна температура, вологість і вентиляція, наявність маркування на упаковці.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

- **Транспортування:** Транспорт, який використовується для перевезення сировини або готової продукції, повинен бути чистим, сухим і безпечним для харчових продуктів. Він повинен бути забезпечений відповідними умовами, щоб уникнути забруднення чи змішування з іншими матеріалами.

Інтеграція системи НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points)

- **Визначення критичних точок контролю:** Впровадження системи НАССР дозволяє визначити ключові етапи виробництва, на яких може виникнути ризик забруднення продукції. Це дозволяє створити заходи для моніторингу та усунення таких ризиків на кожному етапі виробництва.
- **Моніторинг та коригувальні дії:** Регулярне вимірювання та контроль якості на всіх етапах виробництва для виявлення потенційних загроз забруднення або порушення гігієнічних вимог.

Маркування та інформування споживачів

- **Правильне маркування:** Продукція, яка містить харчові добавки, повинна бути правильно маркована з вказівкою складу, можливих алергенів та умов зберігання. Це дозволить споживачам вибрати безпечні продукти, а також убезпечить їх від потенційних алергічних реакцій або інтоксикацій.
- **Інформування про безпеку харчових добавок:** На упаковці або в рекламних матеріалах необхідно надавати інформацію про безпечність і переваги харчових добавок, що використовуються у виробництві, щоб споживачі були обізнані про склад та властивості продукту.

Виконання санітарних інспекцій і аудитів

- **Регулярні перевірки:** Підприємство повинно проходити санітарні інспекції та перевірки від відповідних органів для забезпечення

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

дотримання санітарно-гігієнічних норм на всіх етапах виробництва. Це включає перевірку умов зберігання, процесів обробки, прибирання та утилізації відходів.

- Аудит та моніторинг: Внутрішні аудитори повинні проводити регулярні перевірки для виявлення та усунення будь-яких порушень санітарних норм.

Дотримання санітарно-гігієнічних норм є основою безпеки харчових продуктів, зокрема, при виробництві продуктів з харчовими добавками. Це дозволяє забезпечити безпеку та якість готової продукції, знизити ризик забруднень і зберегти здоров'я споживачів. Важливо постійно моніторити та удосконалювати процеси виробництва, впроваджуючи передові гігієнічні практики та стандарти.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

ВИСНОВКИ

Впровадження технічного переоснащення на підприємстві, зокрема в ПРАТ «Звягельхліб», є ключовим кроком для досягнення високої конкурентоспроможності, покращення ефективності виробничих процесів та забезпечення безпеки продуктів. Технічне переоснащення дає значні переваги, як для підприємства, так і для споживачів.

Збільшення виробничих потужностей: встановлення нових, більш ефективних та автоматизованих машин дозволяє значно збільшити обсяги виробництва без пропорційного збільшення витрат на працівників та енергію. Завдяки цьому підприємство здатне задовольняти більший попит на продукцію. Оптимізація робочих процесів: автоматизація та модернізація обладнання дозволяє зменшити кількість ручної праці, а також скоротити час на виконання окремих етапів виробництва, що безпосередньо впливає на швидкість виготовлення продукції.

Більш точний контроль параметрів виробництва: сучасні технології дозволяють здійснювати точний контроль за температурою, вологістю, часом бродіння та іншими критичними факторами, що впливають на якість кінцевого продукту. Це забезпечує стабільність і високу якість продукції. Зменшення дефектів: завдяки автоматизації зменшується кількість людських помилок, які можуть призвести до дефектів у продукції (наприклад, нерівномірне замішування тіста, неправильне дозування добавок тощо).

Економія на енергоресурсах: нові технології часто споживають менше енергії завдяки більш ефективному використанню енергоресурсів, що призводить до зниження витрат на енергопостачання. Зменшення відходів: завдяки вдосконаленим методам виробництва та більш точному дозуванню сировини значно зменшується кількість відходів, що позитивно впливає на собівартість продукції. Оптимізація витрат на робочу силу: автоматизація зменшує потребу у великій кількості

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

працівників на виробництві, що дає можливість зменшити витрати на заробітну плату та підвищити ефективність роботи персоналу. Зниження фізичних навантажень: Автоматизація дозволяє зменшити фізичні навантаження на працівників, що позитивно впливає на їх здоров'я, знижує кількість травм та професійних захворювань. Покращення безпеки праці: встановлення нових, більш безпечних технологій та обладнання дозволяє знизити ризики для працівників, зокрема, пов'язані з механічними, електричними та тепловими небезпеками.

Зниження шкідливих викидів: використання сучасних фільтраційних та вентиляційних систем дозволяє знизити викиди шкідливих речовин у повітря та води, що позитивно впливає на екологічну ситуацію в регіоні. Рациональне використання ресурсів: нові технології дозволяють більш ефективно використовувати сировину та енергоресурси, що допомагає зберігати природні ресурси та зменшує навантаження на навколишнє середовище.

Впровадження нових продуктів: модернізація виробничих потужностей дозволяє підприємству експериментувати з новими видами продукції (наприклад, хлібобулочні вироби з додаванням функціональних добавок, як-от харчові волокна або інші корисні інгредієнти). Це дозволяє задовольнити різноманітні потреби споживачів і вийти на нові ринки. Забезпечення різноманітних уподобань споживачів: використання новітніх технологій у поєднанні з інноваційними харчовими добавками дозволяє розширити асортимент продукції та відповісти на запити здорового харчування.

Враховуючи впровадження нових харчових добавок та технологій у виробництво пшеничного хліба або інших хлібобулочних виробів, можна оцінити аспекти якості та поживної цінності нового продукту. Якість нового продукту: смакові характеристики: завдяки впровадженню функціональних харчових волокон та нових добавок, продукт набуває

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

покращених смакових властивостей. Поживні добавки можуть забезпечити не тільки смачнішу текстуру, а й покращити аромат. Консистенція та зовнішній вигляд: застосування сучасних технологій та нових інгредієнтів забезпечує рівномірність текстури, зменшує ймовірність утворення дефектів у виробках (тріщин, неправильних форм тощо).

Поживна цінність нового продукту: збагачення харчовими волокнами: Завдяки включенню харчових волокон з різних джерел (пшениця, кунжут, кукурудза) у продукт підвищується його поживна цінність. Волокна сприяють поліпшенню травлення, знижують рівень холестерину та сприяють загальному оздоровленню організму; вміст мінералів та вітамінів: збагачення продукту корисними добавками також може покращити його вітамінно-мінеральний склад, наприклад, завдяки використанню кунжуту, який є джерелом кальцію, заліза, магнію та вітамінів. Збалансованість калорійності: зменшення кількості шкідливих компонентів, таких як додаткові жири або цукри, у поєднанні з включенням корисних інгредієнтів дозволяє зберегти оптимальний рівень калорійності, забезпечуючи здорову харчову цінність.

Мета роботи була успішно реалізована, оскільки в результаті використання нових технологій було покращено не тільки виробничий процес, а й якість кінцевого продукту. Завдяки збагаченню продукту харчовими волокнами, а також оптимізації технологічних процесів, було досягнуто підвищення якості продукції, зниження витрат та поліпшення здоров'я споживачів.

Завдання щодо зниження витрат, покращення якості, підвищення поживної цінності продуктів та удосконалення виробничого процесу були виконані успішно. Впровадження нових технологій дозволило оптимізувати багато етапів виробництва, що призвело до зростання продуктивності та ефективності. Вдосконалення виробничих процесів:

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

реалізація проєкту виявила позитивний вплив на всі етапи виробництва, включаючи підвищення безпеки праці, покращення екологічної ситуації та зниження витрат.

Перспективи подальшого розвитку виробництва з урахуванням нових технологій та споживчих потреб. Розширення асортименту: оскільки споживачі стають все більш свідомими щодо здорового харчування, можна очікувати зростання попиту на хлібобулочні вироби з додаванням функціональних інгредієнтів. Це відкриває можливості для розширення асортименту, включаючи не тільки хліб, але й інші продукти, такі як булочки, тістечка, пироги, збагачені вітамінами, мінералами та харчовими волокнами. Подальша автоматизація виробництва: враховуючи тенденцію до автоматизації та цифровізації виробничих процесів, подальший розвиток може включати інтеграцію нових автоматизованих ліній, використання інтернету речей (IoT) для моніторингу та контролю виробництва, а також оптимізацію процесів із застосуванням штучного інтелекту для аналізу даних і прогнозування. Застосування нових інгредієнтів: перспективи розвитку також пов'язані з дослідженням нових натуральних інгредієнтів, які можуть бути додані в рецептуру, щоб забезпечити ще більше функціональних властивостей продуктів, таких як антиоксиданти, пробіотики, омега-3 жирні кислоти, рослинні білки.

Екологічна сталкість: подальший розвиток виробництва буде тісно пов'язаний із збереженням навколишнього середовища. Використання більш екологічно чистих технологій, зменшення викидів вуглецю, упровадження енергозберігаючих процесів та зниження кількості відходів стануть важливими аспектами стратегії розвитку виробництва. Підвищення стандартів якості та безпеки: для задоволення вимог споживачів та забезпечення конкурентоспроможності, виробництво буде зосереджене на підтримці високих стандартів якості та безпеки, що включає регулярне тестування продуктів, сертифікацію за міжнародними стандартами та виконання вимог щодо здоров'я та безпеки працівників.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Впровадження нових технологій та інгредієнтів у виробництво хлібобулочних виробів забезпечить зростання якості та поживної цінності продукту, що відповідає потребам споживачів у здоровому харчуванні. З огляду на перспективи розвитку, підприємство може зосередитися на розширенні асортименту, автоматизації виробничих процесів та підтримці екологічної сталості, що дозволить не тільки задовольняти попит, а й зберігати конкурентоспроможність на ринку.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Список використаної літератури:

1. Притульська Н., Антюшко Д. Критерії розробки харчових продуктів геродієтичного призначення. *Товари і ринки*. 2016. № 2. С. 83–92.
2. Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку. Постанова КМУ № 305 від 24 березня 2021 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/305-2021-%D0%BF#Text> (дата звернення 02.09.2024 р.).
3. Demin M. Whey Proteins and Their Potential Beneficial Effects in Health and Disease. *Dairy Science & Technology*. Volume 99, Issue 2. 2019. Pp. 133-149.
4. Патент 46340 UA, МПК A23L 1/172 (2009.12) Отримання біологічного продукту «Пророщені зерна» / Мілютін О.І., Варганова І.В., Потапенко С.І. - №u200911217\$ заявл. 05.11.2009; опубл. 10.12.2009, Бюл. №23, 2019 р
5. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві» та Міжнародної науково-практичної конференції «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі»; стаття Бурченко Л.М., Білик О.А. «Використання нетрадиційної сировини у виробництві хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності»; 17-18 вересня 2024р.
6. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві» та Міжнародної науково-практичної конференції «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі»; стаття Іскра С.І., Бондаренко Ю.В. «Використання ізоляту сироваткового білка у виробництві пшенично-висівкового хліба»; 17-18 вересня 2024р.
7. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві» та Міжнародної науково-практичної конференції «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі»; стаття Дробот В.І. «Хліб в умовах сьогодення»; 17-18 вересня 2024р.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

8. Бурченко Л. М. Технологія хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності з подовженим терміном зберігання: дис. ... д-ра техн. наук: 18. 181. Київ, 2021. 317 С.
9. Костецька Н. І. Ринок хліба і хлібобулочних виробів України: стан і перспективи розвитку. *Галицький економічний вісник*. 2015. №. 1. С. 26- 31.
10. Навольська Н. В. Дослідження ринку хліба і хлібобулочних виробів в Україні. *Вісник Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського*. 2016. №2. С.2-10
11. Кузьо Н. Є., Косар Н. С., Пагута М. Г. Дослідження ринку хліба та хлібобулочних виробів України та обґрунтування товарних інновацій виробників на ньому. *Економіка і суспільство*. 2017. №. 12. С. 284-291.
12. Ніколаєнко С. М. Аналіз виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні. *Вісник Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського*. 2020. №1. С. 4-13.
13. Радькова В. Є. Дослідження ринку та удосконалення споживчих властивостей хліба. *Збірник наукових праць студентів, Луганськ, ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка*. 2013. Т. 2. С. 95-106.
14. Струнін В. В., Філоненко Т. М. Вітчизняний ринок хлібобулочних виробів: сучасний стан та перспективи розвитку. *Матеріали Щорічної науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів НУХТ*. 2014. Ч. 1. С. 18.
15. Новікова О.В. Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів: навч. посібник. К.: Видавництво Ліра-К, 2017. 540 с.
16. Тарасенко Д. І. Удосконалення асортименту хлібобулочних виробів на українському ринку. *Вісник студентського наукового товариства" «Ватра»*. 2018. №. 98. С. 110-119.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

17. F.L. Soares, R. de Oliveira Matoso, L.G. Teixeira et al. Gluten-free diet reduces adiposity, inflammation and insulin resistance associated with the induction of PPAR-alpha and PPAR-gamma expression: *J. Nutr. Biochem.* 2013. Vol. 24. P. 1105-1111.
18. Михонік Л. А., Дробот В. І., Шупило К. О. Хліб «Безглютеновий смачний»: патент 120726 UA, МПК A21D 13/066 (2017.01). № у 201706035; заявник Національний університет харчових технологій; заявл. 16.06.2017; опубл. 10.11.2017, Бюл. № 21, 2017
19. Колесник В.М. Маркетингові дослідження споживчих мотивацій на ринку хлібопродуктів в регіоні: *Наукові праці Полтавської державної аграрної академії*: 2013. Вип.1 (6), т. 1. С. 133-139
20. Землінська М. Д. Аналіз асортименту хліба та хлібобулочних виробів оздоровчого призначення на ринку України: дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.18.04. Київ, 2012. 200 с.
21. Денисюк О. Г., Задерейко О. В. Особливості асортиментної політики підприємств хлібопекарської галузі України. *Вісник ЖДТУ: Економіка, управління та адміністрування*. 2012. №. 1 (59) Ч. 2. С. 95-99.
22. Воробець М. М. Удосконалення технології хліба житньо- пшеничного з використанням дієтичної добавки «клітковина гречана». *Матеріали Щорічної науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів НУХТ*. Київ, 2022. Ч. 1. С. 28.
23. Клементьєва А. В., Балдик Д. О. Особливості ринку хліба в Україні *Соціально-гуманітарний вісник*. 2019. №. 25. С. 216-220.
24. Дробот В. І., Семенова А. Б., Михонік Л. А. Порівняльна характеристика хімічного складу та технологічних властивостей суцільнозмеленого пшеничного борошна та борошна спельти. *Матеріали Щорічної науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і студентів НУХТ*. Київ, 2014. Ч. 1.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

25. Неміріч О. В., Михайленко В. М., Бережна Т. О. Порівняльна характеристика хімічного складу та біологічної цінності аглютенового та пшеничного борошна : дис. 2018.
26. Пшенишнюк Г. Ф., Демченко А. Б., Ковпак Ю. С. Покращення якості житньо–пшеничних виробів на житніх заквасках спонтанного бродіння *Харчова наука і технологія*. 2012. №. 1. С. 82-86.
27. Забродська Л. Д., Забродська Г. І., Швед С. А. Практичні аспекти оцінки економічної ефективності транспортування хлібопродуктів до споживачів *Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг*. 2013. №. 1 (2). С. 153-159.
28. Ніколаєнко С. М. Аналіз виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні. *Вісник Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського*. 2020. №1. С. 4-13.
29. Дробот В. І., Юрчак В. Г., Арсенєва Л. Ю. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві: навч. посібник та ін ; за ред. В. І. Дробот : Нац. ун-т харч. технол. Київ: Кондор, 2012, С. 440.
30. Березуцький В.В. Управління охороною праці : навчальний посібник для студентів спеціальності «Цивільна безпека», освітньої програми «Охорона праці». Харків : ФОП Панов А.М., 2021. 412 с.
31. Петрова О. І., Шевчук Н. П. Технологія хліба, макаронних, кондитерських виробів та харчконцентратів: підручник. Київ: Кондор, 2020. 187 с.
32. Крусір Г.В. Оцінка екологічної безпеки хлібних виробів. *Харчова наука і технологія*. 2013. N 1. С. 84—87.
33. Мартинюк В. І. Удосконалення способу виробництва хліба на основі пшеничного цільнозернового борошна з використанням гарбузового насіння та пюре батату. 2021. С.2

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

34. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT): ДСТУ ISO 22000:2007 [чинний від 01.08.2007] Київ: Держспоживстандарт України, 2007, 39 с. (Державний центр інформаційних ресурсів України).

35. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Перспективні технологічні процеси виробництва оздоровчих продуктів. Київ: НУХТ, 2022. 268 с.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота	Арк.

Умовні позначення		Робоче середовище потоку
Буквенне	Графічне	
		Борошна
B3	-B3-	Вода холодна
T5	-T5-	Вода гаряча
T7	-T7-	Пара
T8	-T8-	Конденсат
T91	-T91-	Розчин солі
T92	-T92-	Дрижджова суспензія

						Проект технічного переважанняяєху хлібодобульної продукції ПрАТ "Зівязель" у м.Зівязель Житомирської області збагаченого комплексом харчових волокон			
						Апаратурно-технологічна схема виробництва пшеничного хліба з висівками			
						Літ.	Маса	Масштаб	
							-	1:1	
						Аркш	1	Аркш	1
						ННХТ НУХТ 30П-3-1ск			

Формат А3

Справка №

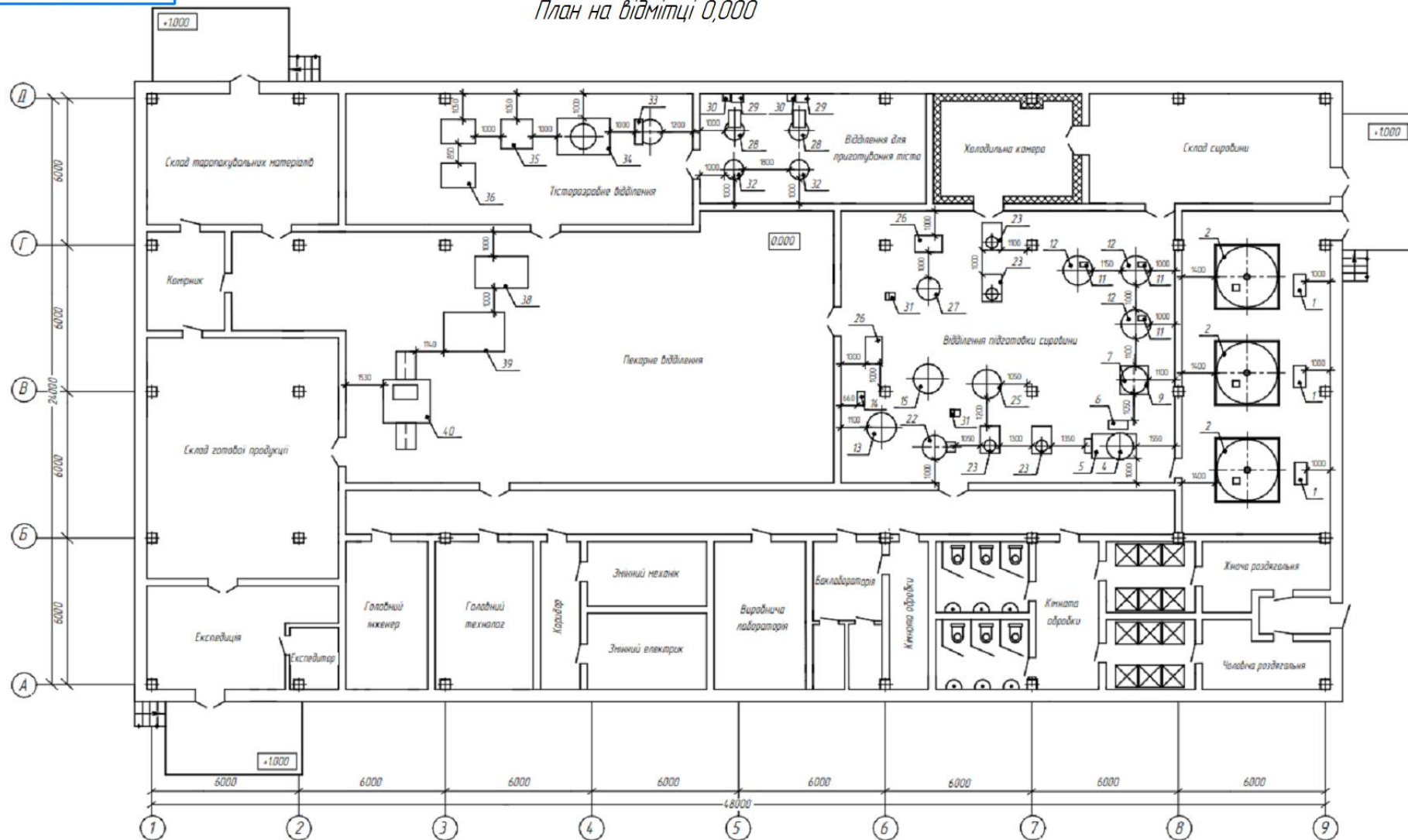
Podn. u dama

ЧБ. № 2407.

Podn. u dama

ИНВ. № подл.

План на відмітці 0,000

[illegible]

Копіював

Формат А3

Перв. примен.	Формат	Зана	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітка	
Справ. №					Комплекси			
			1		Приймальний щиток	1		
			2		Силос	1		
			1		Роторний живильник	1		
			4		Ємність перед просіювачем	1		
			5		Просіювач з магнітним уловлювачем	1		
			6		Шнековий живильник	1		
			7		Фільтр	1		
			8		Ємність для проміжного зберігання	1		
			9		Ваги	1		
Подп. и дата			10		Бункер	1		
			11		Фільтр	3		
			12		Виробничий бункер для борошна	3		
			13		Бак для холодної води	1		
			14		Пристрій для знезалізнення води	1		
			15		Бак для гарячої води	1		
			16		Проміжна ємність для води	2		
			17		Насос	1		
			18		Фільтр для очищення води	1		
			19		Збірник для конденсату	1		
Взам. инв. №			20		Парогенератор вертикальної ДОЗ	1		
			21		Гребінка розподілювальна	1		
			22		Дозатор сипких компонентів	1		
			23		Просіювач з магнітним уловлювачем	3		
			24		Візок	3		
			25		Змішувач	1		
Подп. и дата	Специфікація							
	Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата			
Инв. № подл.	Розроб.	Коваль У.О.				Літ.	Лист	Листів
	Перев.	Івчук Н.П.						
	Н.контр.					ННІХТ НУХТ 30П-3-1ск		
	Утв.	Сімахіна Г.О.						

