

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет ТВШТСБ**

**Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій**

**Спеціальність 181 – «Харчові технології»**

**Ступінь вищої освіти «Бакалавр»**

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан \_\_\_\_\_ Михайло ГИЛЬ

Зав. кафедри \_\_\_\_\_ Олена ПЕТРОВА

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ЗДОБНИХ ВИРОБІВ В УМОВАХ ТОВ**  
**«ТЕРНОВСЬКИЙ ХЛІБЗАВОД» М. МИКОЛАЇВ**

**04.04 – КР 66-О 15 05 24. 024**

**Виконавець:**

здобувачка вищої

освіти IV курсу \_\_\_\_\_ **Олена БУТ**

**Науковий керівник:**

доцентка \_\_\_\_\_ **Олена ПЕТРОВА**

**Рецензент:**

доцент \_\_\_\_\_ **Руслан ТРИБРАТ**

**Миколаїв – 2024**

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Економічні тенденції хлібопекарської галузі	8
1.2. Сучасні тенденції в хлібобулочній промисловості	10
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	17
2.1. Місце і об'єкт дослідження	17
2.2. Методика виконання роботи	19
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
3.1. Обґрунтування асортименту здобних хлібобулочних виробів	21
3.2. Технологічні схеми виробництва здобних виробів	22
3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції для виготовлення здобної булочки «Вітамінна»	24
3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання для виготовлення булочки «Вітамінна»	25
3.5. Розрахунок виробничих площ кондитерського цеху	30
3.6. Опис технології виробництва здобних виробів	31
3.7. Система управління якістю та безпечністю при виробництві булочки «Вітамінна»	32
3.7.1. Оцінка якості здобної булочки «Вітамінна»	32
3.7.2. Аналіз небезпечних факторів при виробництві здобних виробів	35
3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва	36
3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво здобних булочок	37
3.10. Будівельні рішення цеху з виготовлення здобних булочок	38

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		







## ВСТУП

Однією із галузей харчової промисловості є хлібопекарська, яка включає виробництво різних сортів хліба, хлібобулочних і бубличних виробів, лікувальних і дієтичних хлібних виробів, здобних і простих сухарів [1].

Асортимент хліба та хлібобулочних виробів, що випускається заводами в Україні, налічує практично 1000 найменувань і щороку до них додається ще кілька десятків. Виробники розширюють його за рахунок використання нових технологій і застосування всіляких добавок (кунжут, льон, родзинки, спеції, горіхи, кокосова стружка тощо), наповнювачів і посипань [1].

Надзвичайно актуальним питанням є вивчення проблеми якісного та збалансованого харчування. Погіршення здоров'я людей, пов'язане із впливом шкідливих факторів, які зумовлюють необхідність створювати продукти функціонального призначення для підвищення захисних сил організму людини. На сьогодні найбільше популяризуються харчові продукти, які мають корисні властивості на організм людини. Хлібобулочні вироби відносяться до продуктів масового споживання. Вони мають високу калорійність, але за хімічним складом не збалансовані. Тому, збагачення булочних виробів біологічно активними речовинами для покращення харчового раціону і стану здоров'я населення є на сьогодні дуже актуальним [1].

Метою роботи є розробити та оцінити технологію виробництва здобної булочки з додаванням яблучного порошку.

Завдання досліджень: обґрунтовано асортименту хлібобулочних виробів; розроблено технологічні схеми виробництва здобних булочок; розраховано масу сировини і вихід булочки «Вітамінна»; проведено розрахунок кількості технологічного обладнання для виготовлення булочки

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

«Вітамінна»; наведено розрахунки виробничий площ спроектованого кондитерського цеху; оцінено технологію виробництва булочки «Вітамінна»; оцінено органолептичні показники досліджуваних виробів; проаналізовано небезпечні фактори при виробництві булочки «Вітамінна»; проведено розрахунок чисельності працюючих; здійснено розрахунок витрат ресурсів на виробництво булочки «Вітамінна»; спроектовано кондитерський цех; вивчено питання з охорони праці.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# РОЗДІЛ 1

## ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Економічні тенденції хлібопекарської галузі

Галузь харчової промисловості включає хлібопекарську лінку виробництва харчових продуктів. Дана галузь виробляє різні сорти хліба, хлібобулочних і бубличних виробів, лікувальних і дієтичних хлібних виробів, здобних і простих сухарів. Однак поряд з цією основною продукцією випускається продукція близька за технологією і основною сировиною, але з метою підвищення багатопрофільного виробництва. Це переважно борошністі кондитерські вироби, такі як торти, тістечка, здобні вироби, пряники, а також макаронна продукція [1, 2].

Продукція в хлібопекарській промисловості має великий асортимент. Хлібопекарська промисловість займає провідне місце в системі АПК. Одним із завдань якого є виконувати завдання з виробництва продукції першої необхідності для населення країни. Загальний обсяг валової продукції частки хлібопекарської промисловості складає більше 15%, а питома вага виробничих основних фондів харчової промисловості – 8% [24].

Для хлібопекарської промисловості характерно – висока транспортабельність основної сировини (борошна); мала транспортабельність готової продукції; неможливість тривалого зберігання більшості видів хлібних виробів (псування); щоденна робота щодо замовлення посередників (змінюється за величиною і асортиментом) [2, 24].

Негативна динаміка ринку хліба та хлібобулочних виробів України переважно була у період 2010-2015 роках. За цей період виробництво хліба та хлібобулочних виробів зменшилося на 14% [2, 33].

Спад виробництва хлібобулочних виробів почався наприкінці 90-х

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		





як виробляє продукти, які є одними з найбільш важливих для споживачів країни. Частка хлібопекарської промисловості становить понад 15%. В Україні налічується шість найбільших підприємств досліджуваної галузі, які контролюють 65-68% виробництва [1, 2, 23].

## 1.2. Сучасні тенденції в хлібобулочній промисловості

На сьогодні в харчовій промисловості актуальним є створення принципово нових технологій перероблення сільськогосподарської сировини на продукти високої якості, які забезпечують профілактику захворювань, сприяють усуненню дефіциту вітамінів, мікро- і макроелементів та інших есенціальних речовин. Продукти харчування для організму людини є не тільки джерелом енергії, але й регулюють різні його функції та реакції [11].

Створення продуктів харчування із заданими властивостями, доцільно орієнтуватися на виробництво продуктів масового споживання, а саме хлібобулочні вироби. Ці продукти досить легко збагачувати потрібними компонентами та добавками [21, 42].

Останнім часом попит на хлібобулочні вироби значно виріс. При цьому більшу перевагу надають продуктам з подовженим терміном зберігання, гарними смаковими властивостями, виготовленим з сировини високої якості. Хлібобулочні вироби, приготовлені за стандартними рецептурами не мають високої біологічної цінності, фізіологічних та профілактичних властивостей [22].

Хлібопекарська промисловість в Україні є однією з провідних харчових галузей. Подальший її розвиток необхідно здійснювати на основі застосування новітньої техніки та інноваційних технологій, збільшення вироблення хліба і хлібобулочних виробів з різними смаковими добавками і поліпшувачами властивостей хліба, що підвищують їх якість і біологічну цінність для споживача. Отже, за інноваційними рішеннями майбутнє хлібопекарної промисловості [25, 42].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На сьогодні розроблений широкий асортимент хлібобулочних виробів для здорового харчування з метою профілактики та зниження ризику найбільш поширених видів захворювань – гіпертонії, атеросклерозу, ожиріння; а також для підвищення імунітету, захисту організму від негативного впливу навколишнього середовища. У рецептуру виробів включені різні зернові продукти, сировина з харчовими волокнами, радіопротекторними компонентами, пектини, вітамінномінеральні препарати, збагачувачі (соєві, молочні продукти), продукти на основі пророщеної пшениці, жита, сої. Особливу групу складають вироби для лікувального харчування [25, 27].

Застосування рослинних добавок для поліпшення корисних властивостей хлібобулочних виробів – важливий напрямок подальшого розвитку харчових технологій. Для підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів доцільно використання рослинної сировини, зокрема цикорію коренеплідного (*Cichorium intybus L.*) та розторопші плямистої (*Silybum marianum*), а також продуктів їх переробки, які містять унікальний набір корисних для організму речовин [35].

Якісні та кількісні зміни раціону харчування, які відбулися за останні десятиліття характеризуються надмірною кількістю рафінованих та висококалорійних продуктів, бідних на рослинні білки, поліненасичені жирні кислоти, харчові волокна, мінеральні речовини. Це стало причиною порушення надходження в організм сучасної людини поживних речовин. До таких належать харчові волокна, вітаміни групи В, макро- та мікроелементи, незамінні амінокислоти, антиоксиданти та ін. З цієї точки зору важливе значення має харчова цінність хліба та хлібобулочних виробів, які займають особливе місце у харчуванні людини, так як вживаються в їжу щоденно, а також харчова цінність найбільш популярних серед населення борошняних кондитерських виробів, серед яких значне місце займають бісквітні [41].

Одним із нетрадиційних джерел корисних харчових речовин є насіння олійовмісних культур, таких наприклад, як льон, коноплі, гарбуз та ін., шроти

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

яких можна застосовувати в хлібопекарській та кондитерській промисловості для підвищення харчової цінності виробів. Одним із нетрадиційних джерел корисних харчових речовин є насіння льону, яке можна застосовувати як добавку (у вигляді як знежиреного – шроту, так і не знежиреного борошна – макухи) до хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів з метою підвищення їх харчової цінності [39].

Більшість досліджень було проведено з використанням розмеленого насіння льону, тобто не знежиреного лляного борошна, або ж з добавкою і лляного борошна і лляної олії для збагачення хлібобулочних виробів добавкою лляного борошна. Отже, для підвищення харчової цінності хліба білого шляхом додавання шроту лляного варто використовувати його в дозуванні % до маси борошна. При цьому для приготування хліба білого, збагаченого лляним борошном рекомендується спосіб, що передбачає використання закваски молочнокислої і дріжджів [39].

Бісквітні напівфабрикати рекомендується збагачувати лляним шротом у дозуванні 2% до маси борошна для підвищення його харчової цінності. Добавка лляного шроту в такій кількості не погіршує ні структурних, ні органолептичних властивостей готових виробів [47].

Проведено дослідження використання конопляного шроту для збагачення хлібобулочних виробів. Найбільш доцільним дозування конопляного шроту є дозування  $\leq 2\%$  до маси борошна. В кількості більшій 2% до маси борошна добавка конопляного шроту призводить до погіршення реологічних властивостей дріжджового тіста [47].

Сучасний стан розвитку харчової промисловості України характеризується значним розвитком випуску дієтичних товарів. Дієтичні хлібні вироби – це вироби, випечені за спеціальними рецептурами і призначені для профілактичного та лікувального харчування хворих з певними захворюваннями та осіб похилого віку. В даний час дієтичні хлібні вироби ділять на наступні групи: безсольові хлібобулочні вироби, призначені для осіб із захворюваннями нирок, серцево-судинної системи,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використовують при гіпертонії та інших порушеннях, що вимагають обмеження солі в їжі; хлібобулочні вироби зі зниженою кислотністю, що рекомендуються при виразковій хворобі і гіперацидному гастриті; хлібобулочні вироби зі зниженим вмістом вуглеводів (у тому числі крохмалю), що використовуються в харчуванні хворих на цукровий діабет, ревматизм, ожирінням. Ці вироби корисні також особам, які перенесли опікові травми, оскільки містять підвищену кількість білків; хлібобулочні вироби зі зниженим вмістом білка (безбілкові), рекомендовані особам, страждаючим хронічною нирковою недостатністю та іншими захворюваннями, пов'язаними з порушенням білкового обміну. Хліб безбілковий безсольової випікають з кукурудзяного крохмалю (91,4%) і борошна житнього шпалерного (8,6%) або з пшеничного крохмалю і житнього шпалерного борошна; хлібобулочні вироби з підвищеним вмістом баластних речовин, призначені для осіб, які страждають атонією кишківника, ожирінням, і людей похилого віку, які не мають протипоказань у споживанні такого хліба з інших причин; хлібобулочні вироби з додаванням лецитину, що рекомендуються при атеросклерозі, захворюванні печінки, нервовому виснаженні, ожирінні; хлібобулочні вироби з підвищеним вмістом йоду, що випускаються з метою попередження і лікування захворювань щитовидної залози і атеросклерозу. У рецептуру таких виробів рекомендується вводити висушену і подрібнену в порошок морську капусту, в якій міститься значна кількість йоду у вигляді органічних сполук і інших мікроелементів, а також вітаміни С, Е, групи В та ін. [46, 48].

Оскільки останніми десятиліттями спостерігається зростаюча динаміка захворюваності громадян на діабет, то виникає необхідність у розробленні продукції діабетичного призначення з урахуванням підвищеної якості, харчової цінності, безпечності готових виробів, попередженню мікробіологічного псування з одночасним забезпеченням високих споживчих властивостей. На розвиток та динаміку захворювань на діабет має вплив цукор, що споживається. В рецептурі хлібобулочних виробів цукор є одним з

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

основних сировинних продуктів, вміст вуглеводів у ньому сягає 99,7 г/100 г, калорійність – 398 ккал [48].

В Україні асортимент хлібобулочних діабетичних виробів досить обмежений. Тому, актуальним є питання дослідження якісних показників хлібобулочних виробів з використанням цукрів максимально та мінімально солодких – фруктози та лактулози. В якості цукрозамінників використовують, в основному, сорбіт, рідше – ксиліт, а в останній час використовують в якості цукрозамінника – фруктози та лактулози, максимально та мінімально солодких, що доступні за ціною для використання в харчових продуктах в промислових масштабах [46].

Науковцями встановлено, що якісні показники напівфабрикату з 5% вмістом фруктози дещо кращі ніж в інших зразках (кислотність, підйомна сила, газоутворення), але дослідження фізико-хімічних показників готових виробів (вологість, пористість, кислотність, упікання, усихання та ступінь черствіння виробів) показало, що вміст фруктози 10% дає найкращий результат. Органолептична оцінка готових виробів (смак, запах, зовнішній вигляд, консистенція і колір) показала відповідність вимогам стандарту практично всіх зразків за виключенням зразків з 20% концентрацією фруктози [10].

Проведено порівняння розрахункового глікемічного індексу для продукції з цукром та фруктозою та встановлено, що, при вживанні 100 г булок «До чаю» з фруктозою організм людини отримує 35,59 глікемічних одиниць, що на 11,9 % менше ніж при вживанні булок «До чаю» з цукром.

Аналіз органолептичних і фізико-хімічних показників якості тіста і готових виробів здобних виробів з додаванням лактулози в змінних концентраціях показав, що при додаванні лактулози у кількості 4% спостерігається підвищення газоутворювальної здатності тіста та пористості готових виробі, знижується кількість води, що поглинає м'якушка що дає можливість підвищити термін зберігання продукції. Проведено порівняння розрахункового глікемічного індексу для продукції з цукром та лактулозою

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

та встановлено, що, при вживанні 100 г «Плетінки з маком» з лактулозою організм людини отримує 35,4 глікемічних одиниць, що на 11,06 % менше ніж при вживанні виробів з цукром [32].

В багатьох країнах розроблені технології та налагоджене виробництво безглютенового хліба, макаронних виробів, печива, кексів, бісквітів та ін. Ці продукти позначаються на упаковці символом «перекреслений колосок». Під час виробництва безглютенової продукції особливу увагу приділяють чистоті сировини – мають бути виключені щонайменші домішки глютену [20].

Розроблено технологію приготування кексів на безглютеновому борошні, а саме – амарантовому. Створено корисну модель кексу безглютенового на основі рецептури кексу «Столичного». В основу корисної моделі поставлена задача створення функціональних кондитерських виробів для людей з такими алергічними захворюваннями як целиакія [10].

Науковцями запропонована заміна пшеничного борошна гречаним, що дозволяє вживати ці вироби хворим на целиакію, тому що білки гречаного борошна не викликають такої алергічної реакції як викликає глютен. Також є корисним вживання цих виробів решті населення, тому що внаслідок заміни пшеничного борошна гречаним, покращилась біологічна цінність продукту. Це зумовлено тим, що гречане борошно має більш збалансований амінокислотний склад, наприклад, такої кислоти, як лізин у гречаному борошні міститься майже у 2 рази більше, ніж у пшеничному, а метіоніну та цистину – у 1,7 разів [12].

Розроблені інноваційні технології мафінів дієтичного призначення. Використання рисового борошна з кукурудзяним крохмалем, камеді дерева тара і камеді ріжкового дерева дає можливість виробляти мафіни оздоровчого призначення для всіх верств населення, у тому числі хворих на целиакію [12, 23].

Розроблені рецептури мафінів з оптимальним співвідношенням рецептурних інгредієнтів: «Корисний» на основі рисового борошна і фруктози, «Гречаночка» на основі гречаного борошна і цукру білого,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

«Смачний дует» на основі гречаного борошна і фруктози, «Амарантик» на основі гречаного та амарантового борошна і цукру білого, «Злата» на основі гречаного та амарантового борошна і фруктози [22].

Авторами розроблено безглютеновий шоколадний кекс, що як борошняну основу містить борошно кокосове, а також містить олію кокосову. Кокосове борошно – порошкоподібний продукт кремового кольору, який виробляють шляхом подрібнення кокосової стружки, має ніжний і солодкий смак та не має запаху. Являється прекрасним джерелом рослинного білка та за своїм співвідношенням макронутрієнтів може бути рекомендоване для зменшення ваги. Адже в 100 г продукту міститься 19,0 г білків, 12,0 г жирів та 9,0 г вуглеводів. Кокосове борошно не містить такої групи запасуючих білків, як глютен, тому може використовуватися в харчуванні людей, хворих на целиацію. Також прискорює обмін речовин, виводить шлаки, зайвий холестерин, нормалізує цукор в крові і покращує діяльність серцевосудинної системи [22, 35, 41].

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						



## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

#### 2.1. Місце та об'єкт дослідження

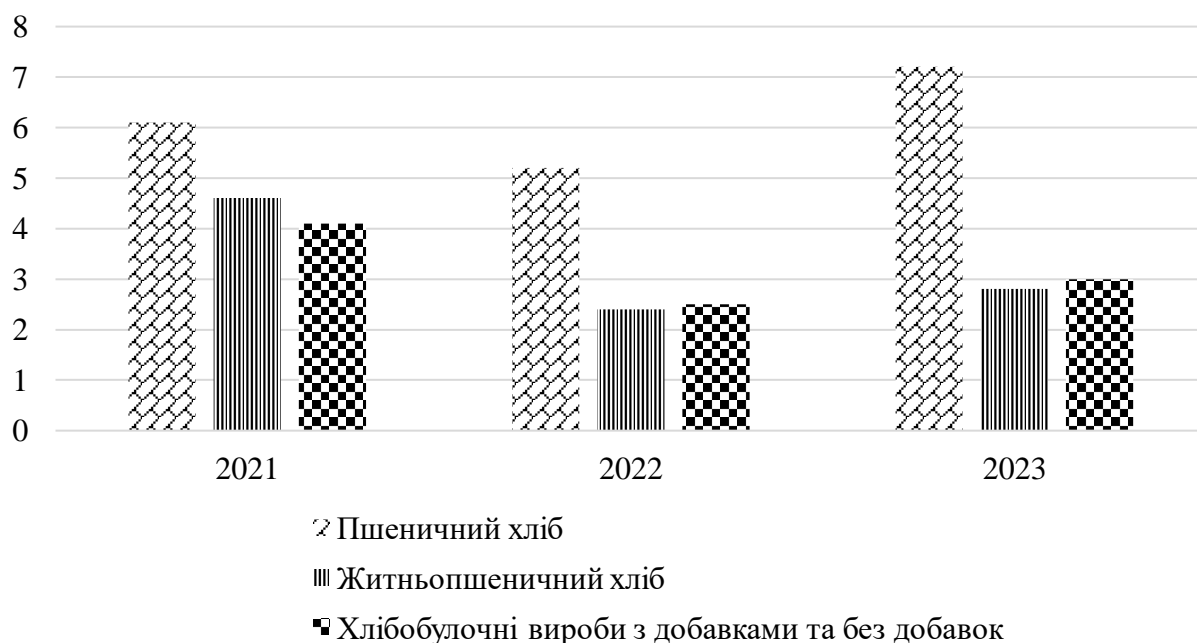
Підприємство ТОВ «Терновський хлібозавод» знаходиться за адресою: м. Миколаїв, Миколаївська область, Україна, вулиця Цілинна, 20/1. Власник даного підприємства Поладов Фаррух Шахбаба Огли. Компанія належить до недержавної форми власності. Виробнича потужність хліба та хлібобулочних виробів становить 38 тонн на день. На підприємстві працює 29 чоловік. Зареєстрована компанія була 15 березня 2006 року. Їй надали статус Товариство з обмеженою відповідальністю. У 2023 році обсяг виручки склав більше 50 млн [45].

Підприємство ТОВ «Терновський хлібозавод» спеціалізується на виробництві хліба та хлібної продукції. Це інноваційне підприємство, яке постійно розвивається та удосконалює свої технології. Перспективою виробництва підприємства є використання сучасних технологій і обладнання, розробка нового асортименту продукції та створення нових рецептур. Діяльність підприємства – кондитерські вироби, торти, тістечка, хліб та хлібобулочні вироби, крекери, снеки, печиво, кондитерські та хлібобулочні вироби органічного призначення, а також шоколадні вироби і солодоці. Основним видом діяльності є виробництво хліба та хлібобулочних виробів; виробництво борошняних кондитерських виробів, тортів і тістечок нетривалого зберігання [38, 45].

Асортимент продукції досліджуваного підприємства включає: хліб «Південний», батон «Східний сімейний», хліб пшеничний подовий, формовий, хліб «Південний» з солодом та інші, хліб «Східний Селянський», «Сайка», хліб «Східний Плетений», хліб житньо-пшеничний та пшенично-

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

житній, батон «Гірчичний», батони нарізні «Східний», «Східний сімейний», «Гірчичний», хлібобулочні вироби з добавками та без добавок, хліб з висівками, багет «Східний», булочка з кунжутом, булочка «Маковка». Хліб подовий Східний Плетений має масу 0,6 кг, вага брутто – 0,608 кг, висота хліба – 29,9 см, глибина – 9,9 см, ширина – 16,4 см. Харчова цінність продукту: білки – 7,9 г/100 г продукту, жири – 1,6 г/100 г продукту, вуглеводи – 54,6 г/100 г продукту. Калорійність продукту – 256 ккал / 100 г продукту. Хліб нарізний Східний Сімейний має масу 0,4 кг, вага брутто – 0,428 кг, висота хліба – 17,9 см, глибина – 8,8 см, ширина – 14,0 см. Харчова цінність продукту: білки – 7,9 г/100 г продукту, жири – 1,6 г/100 г продукту, вуглеводи – 51,6 г/100 г продукту. Калорійність продукту – 256 ккал / 100 г продукту. Обсяги виготовлення хліба та хлібобулочних виробів даного підприємства наведено на рисунку 1.



**Рис. 1. Обсяги виробництва підприємства**

Таким чином, найбільшим попитом серед споживачів користується пшеничний хліб, 40,0% від загального обсягу виробництва. У 2021 році загальний обсяг виробництва хліба та хлібобулочних виробів складає 14,8 тисяч тон на рік, але при введенні військового стану в країні скорочується

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

загальний обсяг виробництва хліба та хлібобулочних виробів до 10,1 тисяч тон на рік за рахунок зменшення чисельності населення. У 2023 році покращується ситуація та збільшується виробництво хліба і хлібобулочної продукції [45].

## 2.2. Методика виконання роботи

Об'єктом дослідження є технологія виробництва булочних виробів. Предметом дослідження – яблучний порошок, показники якості булочки, функціональні властивості булочки. Робота проводилася на базі підприємства ТОВ «Терновський хлібзавод» м. Миколаєва. Метою роботи є розробити та оцінити технологію виробництва здобної булочки з додаванням яблучного порошку.

Завдання досліджень: обґрунтовано асортименту хлібобулочних виробів; розроблено технологічні схеми виробництва здобних булочок; розраховано масу сировини і вихід булочки «Вітамінна»; проведено розрахунок кількості технологічного обладнання для виготовлення булочки «Вітамінна»; наведено розрахунки виробничий площ спроектованого кондитерського цеху; оцінено технологію виробництва булочки «Вітамінна»; оцінено органолептичні показники досліджуваних виробів; проаналізовано небезпечні фактори при виробництві булочки «Вітамінна»; проведено розрахунок чисельності працюючих; здійснено розрахунок витрат ресурсів на виробництво булочки «Вітамінна»; спроектовано кондитерський цех; вивчено питання з охорони праці.

Дослідження було поділено на чотири етапи: I етап – проаналізували сучасні дослідження в хлібобулочній промисловості; II етап – визначили компонент для покращення функціональних властивостей досліджуваного виробу; III етап – розробили удосконалений рецептурний склад та технологічну схему виробництва булочки; IV етап – оцінили органолептичні показники якості готового продукту.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під час дослідження використовували основну та допоміжну сировину, які відповідали вимогам діючих стандартів: борошно пшеничне вищого сорту – ДСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне», цукор-пісок – ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови», сіль кухонна – ДСТУ 3583:2015 «Сіль харчова», дріжджі пресовані – ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови», маргарин – ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови», яблучний порошок – ТУ 10.963.27-91 «Пектин. Технічні умови» [13-18].

Оцінювали органолептичні показники якості готового продукту. Найбільш важливі показники: смак, запах, колір, зовнішній вигляд, форма, консистенція, які оцінюються за допомогою органів чуттів людини (смак, нюх, зір і дотик) [32].

За каталогами підбирали технологічне обладнання для облаштування цеху по виробництву булочних виробів. Кількість технологічного обладнання, виробничих площ відділення, чисельність працівників, які будуть задіяні у виробництві булочок розраховували згідно загальноприйнятій методик. Розрахунок чисельності працівників виконували з врахуванням норми обслуговуючого персоналу на одиницю обладнання та норми виробітку на одного працівника, а також враховували норми часу робітника. Розрахунки витрат ресурсів на виробництво булочки здійснюється за закріпленими нормами. Під час виробництва застосовують певну кількість холодної та гарячої води, пари, електроенергії, тому розрахунки проводять за зміну враховуючи діючі стандартні показники [9, 19, 40].

При виконанні розділу «Будівельне рішення» враховували загальні вимогами при будівництві кондитерського цеху. Визначали довжину, ширину будівлі, основні будівельні матеріали при будівництві, тип фундаменту, стін, покрівлі, підлоги, вікон, дверей та інших будівельних компонентів при будівлі кондитерського цеху [4].

Отримані дані були оброблені за допомогою електронно-обчислювальної комп'ютерної машини. Кваліфікаційна робота виконана

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

згідно методичних рекомендацій щодо виконання кваліфікаційної дипломної роботи [40].

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Асортимент хлібобулочних виробів

Хлібобулочна промисловість має величезний вибір продукції. Класифікують вироби за: рецептурою – прості (мінімум інгредієнтів в рецептурі: борошно, вода, сіль, дріжджі); покращені (з додаванням різних харчових добавок: цукор, яйця, молоко, насіння тощо); здобні (плюшки, булочки, рогалики, конвертики, шарування тощо); формою – батон, «цегла», плетінка, булка, багет та інші форми виробів; вмістом – без начинки; з начинкою (родзинки, повидло, ягоди та інші компоненти); способом випікання – формові вироби (використовується форма для випікання), подові (без форми, випікаються на спеціальному пекарському листі); вагою, розміром – хліб понад 500 г, булочки до 500 г. Але булочки можуть бути великоштучними – 200-500 г або дрібноштучними – до 200 г [6].

Окремо відносять продукцію зі зниженою вологістю: соломка, бублики, сухарі, а також можуть бути національні види хлібобулочних виробів (українська паляниця, вірменський лаваш, італійська чіабата).

Здобні булочки – це одні з найулюбленіших та найбажаніших видів випічки у кожному домі. Ця випічка може бути дуже різноманітною, тому кожен навіть найвитонченіший гурман зможе підібрати собі ласощі, які відповідають його смаковим перевагам. Готування тіста для різних видів хлібо-булочних виробів, так само, як і їх випікання – процес досить складний, який вимагає достатньо практичних навичок та вільного часу. Найбільш розповсюджені булочки: кільце з маком; булочка «Ромашка»; булочка «Яблучко»; булочка сонечко «Фа-бу»; булочка з корицею «Особлива»; булочка «Ванільна»; ріжок з повидлом «Особливий»; булочка

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

«Маківка»; конвертик з горіхами «Особливий»; конвертик з повидлом «Особливий»; булочки здобні звичайні, плетінка, в'юнок з маком.

### 3.2. Технологічні схеми виробництва здобної булки

Технологічна схема показує послідовність виробничих процесів, а також використовується для виробу і розрахунку технологічного обладнання. Технологічна схема включає основні стадії технологічних процесів: підготовка сировини до виробництва, дозування сировини, приготування тіста, оброблення тіста, випікання та підготовка до реалізації. На рисунку 2 наведено схему виробництва булки «Звичайна».

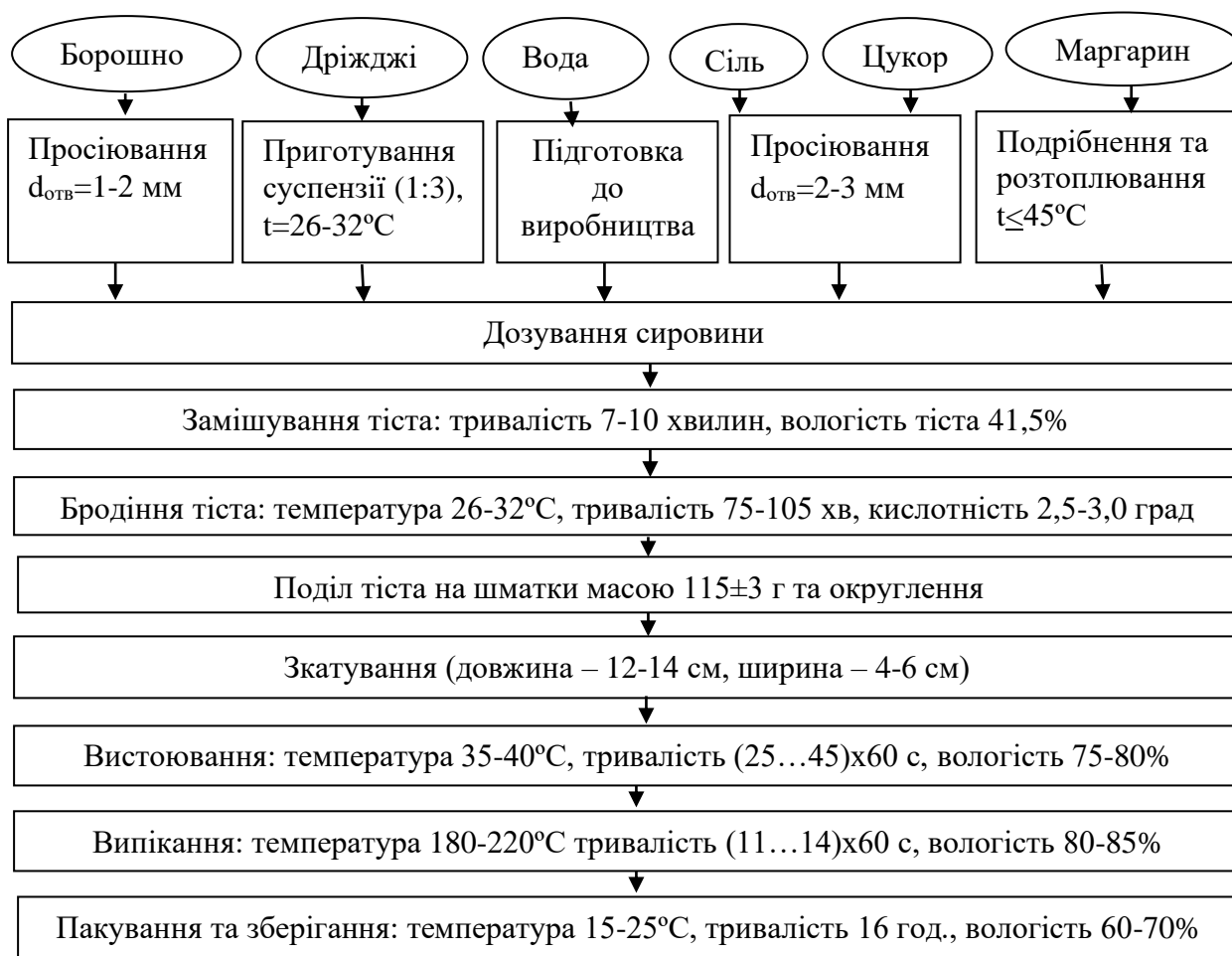
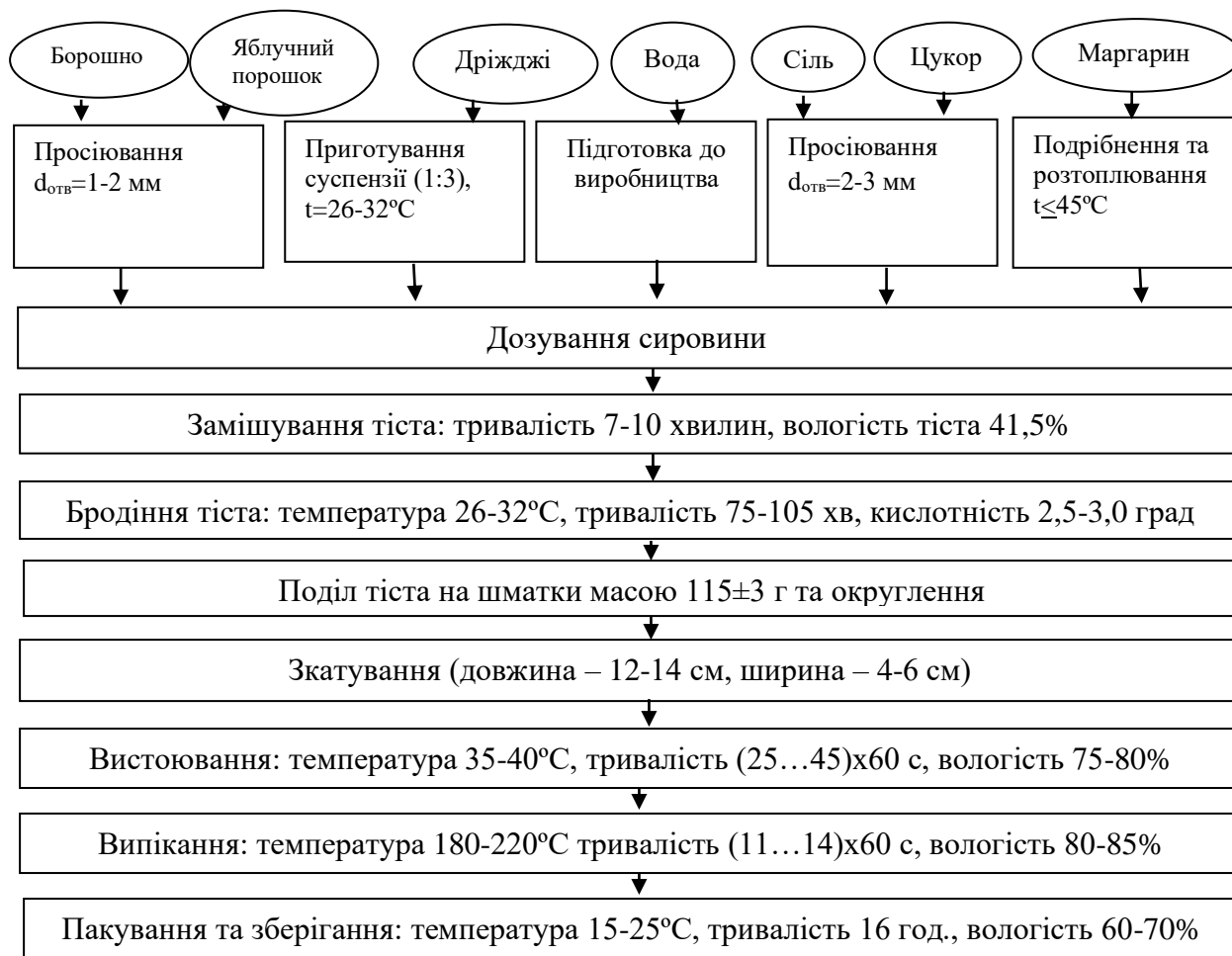


Рис. 2. Технологічна схема виробництва булочки «Звичайної»

На рисунку 3 наведено технологічну схему виробництва інноваційного виробу. Стадії основних технологічних процесів включають аналогічні, як

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

для булочки «Звичайної». Інноваційний виріб був удосконалений харчовим компонентом, а саме – яблучним порошком.



**Рис. 3. Технологічна схема виробництва булочки «Вітамінної»**

Тісто для булочок готується безопарним способом, із заміною 10% борошна на яблучний порошок. При безопарному способі в 2 рази скорочується число тістомісильних машин і дозаторів, підвищується продуктивність праці, полегшується комплексна механізація процесу та покращуються умови праці. Із готового тіста формують заготовки масою по 115 г продовгуватої овальної форми. Вироби розтавляють на листах для випікання і залишають в теплом місці для вистоювання протягом 25-45 хвилин. Потім вироби випікають 11-14 хвилин при температурі 180-220°C. Випечені булочки викладають на стіл для готових виробів, охолоджують та відправляють на реалізацію [7, 8].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції для виготовлення здобної булочки «Вітамінна»

Для визначення кількості сировини, яка необхідна для виготовлення здобної булочки передбачається розрахувати масу продуктів. Маса продуктів ( $Q$ , кг) розраховується за формулою:

$$Q = \frac{q \times n}{1000} \quad (1)$$

де  $q$  – нормативна маса сировини, г;

$n$  – кількість виробів, які виробляються за добу [9, 43].

Загальну масу сировини ( $Q_{\text{заг}}$ , кг) для виготовлення здобної булочки розраховують за формулою:

$$Q_{\text{заг}} = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n \quad (2)$$

де  $Q_1 \dots Q_n$  – маса продукту даного виду, кг [9, 43].

Розрахунок сировини та вихід готового продукту наведено у таблиці 1. Маса сировини розрахована на 10 шт здобних булочок, згідно рецептури.

Таблиця 1

#### Рецептура виготовлення здобної булочки «Вітамінна»

Сировина	Маса сировини, г
Борошно пшеничне вищого гатунку	635,0
Борошно пшеничне вищого гатунку (на підпил)	6,5
Яблучний порошок	71,2
Дріжджі пресовані	9,1
Сіль кухонна харчова	10,5
Цукор білий	28,5
Маргарин	17,5
Вода	371,3
Разом сировини	1150,0

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Таким чином, для виготовлення 10 штук здобної булочки «Вітамінна» необхідно 1150 г сировини. Вихід готового продукту буде складати 1000 г або 1 кг.

Тісто для досліджуваного виробу готують безопарним способом із заміною борошна (10%) на яблучний порошок. Вологість готового тіста складає 44,5%. Із тіста формують продовгувато-овальні заготовки масою 115 грам та укладають швами донизу на листи для випікання, попередньо змазані жиром. Після того, як заготовки повикладали необхідно зробити надрізи по всій довжині виробу і поставити в тепле місце на вистоювання протягом 25-45 хвилин. Випікати вироби необхідно при температурі 180-220°C протягом 11-14 хвилин [7, 8].

Для розрахунку і вибору технологічного обладнання необхідно розрахувати вихід тіста (табл. 2), при цьому враховувати рецептуру виготовлення продукту.

Таблиця 2

**Вихід тіста для виготовлення здобної булочки «Вітамінна»**

Показник	Норма
Кількість виробів, шт	600
Норма тіста на 100 штук, г	1150
Загальна кількість тіста, кг	690

### 3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання для виготовлення булочки «Вітамінна»

За каталогами підбираємо механічне, холодильне та теплове обладнання, враховуючи попередньо розраховані показники. Для вибору механічного обладнання визначаємо продуктивність машини, тривалість роботи та коефіцієнт використання. Продуктивність просіювача ( $G_{\text{потр.}}$ ) визначаємо за формулою:

$$G_{\text{потр.}} = \frac{G}{0,5 \times T} \quad (3)$$

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

де  $G$  – кількість продуктів, які обробляються при завантаженні машини, кг;

$T$  – тривалість роботи цеху, год.;

0,5 – умовний коефіцієнт використання машини [5].

За довідниками та каталогами обираємо машину, яка близька за продуктивністю і проводимо розрахунки тривалості роботи ( $t_{\text{факт}}$ , год.) і коефіцієнту використання ( $\eta_{\text{факт}}$ ), згідно формули 4 і 5, відповідно.

$$t_{\text{факт}} = \frac{G}{Q} \quad (4)$$

де  $Q$  – продуктивність вибраного механізму, кг/год [5].

$$\eta_{\text{факт}} = \frac{t_{\text{факт}}}{T} \quad (5)$$

Отже, вибираємо просіювач з магнітним уловлювачем враховуючи кількість пшеничного борошну, яблучного порошку та білого цукру. Дані просіювача наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

### Підбір просіювача

Показник	Просіювач борошна	Просіювач харчового порошку	Просіювач цукру
Кількість продуктів, кг	130,5	3,3	16,5
Продуктивність просіювача, кг/год	50	50	50
Тривалість роботи обладнання, год	2,6	0,07	0,33
Коефіцієнт використання	0,325	0,009	0,041

Таким чином, нам необхідно один просіювач для виконання операцій на даному етапі. Для просіювання обираємо вібросито настільне, яке має пульт управління і укомплектоване трьома ситами різного діаметру (1,5 мм, 2,0 мм та 2,5 мм) та захисним рукавом для меншого запилення при роботі. Габарити вібросита 405 мм x 185 мм x 490 мм.

Далі підбираємо тістомісильну машину залежно від кількості

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виготовленого тіста. Для цього необхідно розрахувати об'єм тіста ( $V_t$ ,  $\text{дм}^3$ ) за формулою:

$$V_m = \frac{Q}{\rho} \quad (6)$$

де  $Q$  – маса тіста, кг;

$\rho$  – об'ємна маса тіста,  $\text{кг}/\text{дм}^3$  [5].

Визначаємо тривалість машин ( $t$ , год) за формулою:

$$t = \frac{p \times t_1}{60} \quad (7)$$

де  $p$  – кількість замісів;

$t_1$  – тривалість одного замісу, хв. (для дріжджового безопарного тіста – 20 хв) [5].

Кількість замісів ( $p$ ), розраховуємо за формулою:

$$p = \frac{V_m}{V_d} \quad (8)$$

де  $V_m$  – об'єм тіста,  $\text{дм}^3$ ;

$V_d$  – об'єм діжі,  $\text{дм}^3$ , приймаємо  $60 \text{ дм}^3$  [5, 43].

Результати розрахунків заносимо в таблицю 4.

Таблиця 4

#### Розрахункові дані для підбору тістомісильної машини

Показник	Розрахункові дані
Маса тіста, кг	690
Об'ємна маса тіста, $\text{кг}/\text{дм}^3$	0,55
Об'єм тіста, $\text{дм}^3$	1254
Кількість замісів	2
Тривалість одного замісу, хвилин	20
Загальна тривалість роботи обладнання, год.	0,67

Розраховуємо кількість машин ( $n$ ) за формулою:

$$n = \frac{T}{0,3 \times 8} \quad (9)$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $T$  – тривалість роботи цеху, год.;

0,3 – умовний коефіцієнт використання тістомісильної машини [43].

$$n = \frac{0,67}{0,3 \times 8} = 0,3 \approx 1 \text{ машина}$$

Отже, нам необхідно 1 тістомісильна машина. Обираємо тістомісильну машину МТМ-65МН з об'ємом діжі 60 л. Габаритні розміри разом з діжею складає 750 мм х 570 мм х 1165 мм.

Залежно від тривалості приготування тіста, кількості замісів і тривалості роботи розраховуємо кількість необхідних діж за формулою:

$$n = \frac{t_d \times a}{(T - t_{п.п})} \quad (10)$$

де  $t_d$  – тривалість зайнятості діж, год (3,2 год);

$a$  – кількість замісів;

$T$  – тривалість роботи цеху, год;

$t_{п.п}$  – тривалість оброблення і випічки останньої партії тіста, год (3 год) [5, 43].

Отже, приймаємо до установи 1 діжу ємністю 60 дм<sup>3</sup>.

Підбираємо холодильне обладнання для сировини, яке зберігається протягом доби. При цьому враховується кількість сировини, яка підлягає зберіганню. Потрібна кількість шаф ( $E$ , кг) розраховується за формулою:

$$E = \frac{Q}{\varphi} \quad (11)$$

де  $Q$  – маса швидкопсувної сировини, кг;

$\varphi$  – коефіцієнт, що враховує масу тари (для холодильних шаф – 0,7-0,8) [43].

Приймаємо одну холодильну шафу ШХ-0,4 М місткістю 60 кг. Габаритні розміри шафи 635×730×2060 мм.

Обираємо хлібопіч, яка необхідна для випікання досліджуваної продукції. Для початку необхідно визначити продуктивність ( $G$ , кг/год.) для виробляємої продукції за формулою:

$$G = \frac{a \times g \times n \times 60}{\tau} \quad (12)$$

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

де  $a$  – кількість виробів на одному листі, залежно від розмірів кондитерського листа який використовується в даній моделі печі;

$g$  – маса одного виробу, кг;

$n$  – кількість листів, які знаходяться одночасно у шафі, шт;

$\tau$  – тривалість подооберту (тривалості посадки, випічки та вивантажування виробів) [5, 43].

Кількість печей ( $n$ ), яка необхідна для випікання виробів розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{\sum t}{0,8 \times T} \quad (13)$$

де  $\sum t$  – загальний час роботи шафи, год.;

$T$  – тривалість зміни, год.;

0,8 – умовний коефіцієнт використання шафи [43].

Отже, для виготовлення досліджуваних виробів необхідна 1 піч. Приймаємо, для випікання виробів шафу ШПЭСМ-3, габаритні розміри, якої 1200x1040x1500 мм. В таблиці 5 наведено вибране обладнання для виготовлення здобних булочок з додавання яблучного порошку.

Таблиця 5

**Підбір обладнання для виготовлення булочки «Вітамінна»**

Обладнання	Тип, марка	Кількість, шт	Габарити, мм	
			довжина	ширина
Тістомісильна машина	МТМ-65МН	1	750	570
Діжа	Змінна	1	570	570
Холодильна шафа	ШХ-0,4М	1	635	730
Пекарська шафа	ШПЭСМ-3М	1	1200	1040
Стіл виробничий	СП-1200	1	1200	600
Стіл виробничий з будованою ванною	СПМ-1500	1	1500	600
Стелаж	ТТСТС-229/800	1	810	500
Раковина	-	1	500	400
Бачок для відходів	-	1	400	300
Контейнер для готових виробів	КПХ	2	920	800

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.5. Розрахунок виробничих площ кондитерського цеху

В нашому випадку кондитерський цех має маленьку потужність виробництва, тому всі відділення об'єднані в одному приміщенні. Загальну площу відділень розраховуємо за формулою:

$$S_{\text{заг}} = \frac{S_{\text{від}}}{\nu} \quad (14)$$

де  $S$  – площа відділення,  $\text{м}^2$ ;

$\nu$  – коефіцієнт використання площі, становить в нашому випадку 0,5 [28].

В таблиці 6 наведено розрахунок площі, яку займає вибране технологічне обладнання.

Таблиця 6

#### Площа займаного обладнання, $\text{м}^2$

Обладнання	Площа одиниці обладнання	Площа, яка зайнята обладнанням
Тістомісильна машина	0,43	0,43
Діжа	0,26	0,26
Холодильна шафа	0,56	0,56
Пекарська шафа	1,25	1,25
Стіл виробничий	0,72	0,72
Стіл виробничий з будованою ванною	0,90	0,90
Стелаж	0,41	0,41
Раковина	0,20	0,20
Бачок для відходів	0,12	0,12
Контейнер для готових виробів	0,74	1,48
Разом	-	6,33

Підставляємо дані у формулу і отримуємо результат:

$$S_{\text{заг}} = \frac{6,33}{0,35} = 18,1 \approx 18 \text{ м}^2$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, площа кондитерського цеху повинна бути рівною 18 м<sup>2</sup>. Для проектування застосовуємо одноповерхову будівлю. Сітка колон 2х3 м, відповідно площа будівельного квадрату дорівнює 6 м<sup>2</sup>. Таким чином, кондитерський цех повинен становити 3 будівельних квадрата.

### 3.6. Опис технології виробництва здобних виробів

Схема технологічного процесу складається з основних ділянок та операцій, які виконуються на кожній лінії та потрібного обладнання для їх виконання. У менш потужних кондитерських цехах технологічні лінії можливо суміщати [28]. В таблиці 7 представлено схему технологічного процесу спроектованого кондитерського цеху.

Таблиця 7

#### Схема технологічного процесу спроектованого кондитерського цеху

Ділянка	Обладнання, яке використовують на ділянці	Технологічні операції
Підготовка сировини для замісу	просіювач, сита, виробничі столи	просіювання борошна, цукру, харчового порошку та приготування розчину солі
Заміс тіста	тістомісильна машина із змінними діжами	зважування компонентів, перемішування, заміс тіста та бродіння
Формування виробів	виробничі столи, ваги	оброблення, поділ тіста, формування виробів
Вистоювання	пересувні стелажі	вистоювання виробів
Випікання та охолодження	електрична пекарська шафа	випікання виробів, охолодження

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### **3.7. Система управління якістю та безпечністю при виробництві булочки «Вітамінна»**

#### **3.7.1. Оцінка якості здобної булочки «Вітамінна»**

Колір скоринки є характерною особливістю готовності виробу. Забарвлення скоринки хлібобулочних виробів являється утворення темнозабарвлених сполук під дією реакції меланоїдиноутворення. При цьому відбувається окисно-відновна реакція, при якій відбувається взаємодія відновлюючих цукрів і продуктів гідролітичного розпаду білків з подальшим утворенням темнозабарвлених речовин, а саме меланоїдинів. Але і потемніння скоринки можливе при карамелізації цукрів та продуктів гідролізу крохмалю під впливом високої температури і зневоднення скоринки [32].

Важливим показником оцінки якості готових булочних виробів є органолептична оцінка. При цьому оцінюються такі показники, як смак, запах, колір, зовнішній вигляд, форма, консистенція, які визначаються за допомогою органів чуттів людини, а саме: смаку, нюху, зору, дотику [32].

Яблучний порошок впливає на показники якості готової продукції. В таблиці 8 наведено зміни органолептичних показників.

М'якушка здобних виробів із яблучним порошком затемнюється, але при цьому виріб набуває приємного аромату і присмаку яблук. Хруст і комкування даного виробу відсутній. Вологість булки «Вітамінна» становить 39,7%, а булки «Звичайна» – 40,3%. Кислотність, відповідно, 3,3 град і 2,3 град.

Нами досліджено сприйняття споживачами інноваційного продукту. Для цього оцінювали характеристики булочки «Вітамінна» – смак, аромат і зовнішній вигляд. Метою даного дослідження було перевірити реакцію населення на удосконалення рецептури та технологічних режимів досліджуваного виробу.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



## Органолептичні показники здобних виробів

Показник	Булочка «Звичайна»	Булочка «Вітамінна»
Зовнішній вигляд	форма правильна, поверхня скоринки гладка, без тріщин	форма нерівна, поверхня скоринки виразно затемнена
Колір скоринки	Світлий	виразно затемнений
Стан м'якушки	тонкостінна, колір білий, рівномірне забарвлення, добра еластичність, пористість – рівномірна, середня	товстостінна, темний колір, рівномірне забарвлення, середня еластичність, пористість – рівномірна, дрібна
Смак	без сторонніх присмаків	з присмаком яблук
Запах	без сторонніх запахів	з ароматом яблук

Для порівняння використовували здобний виріб виготовлений за традиційною технологією. Вимірювання проводилося за п'яти бальною шкалою, і в подальшому результати узагальнювалися і розраховували середні бальні показники (рис. 4).

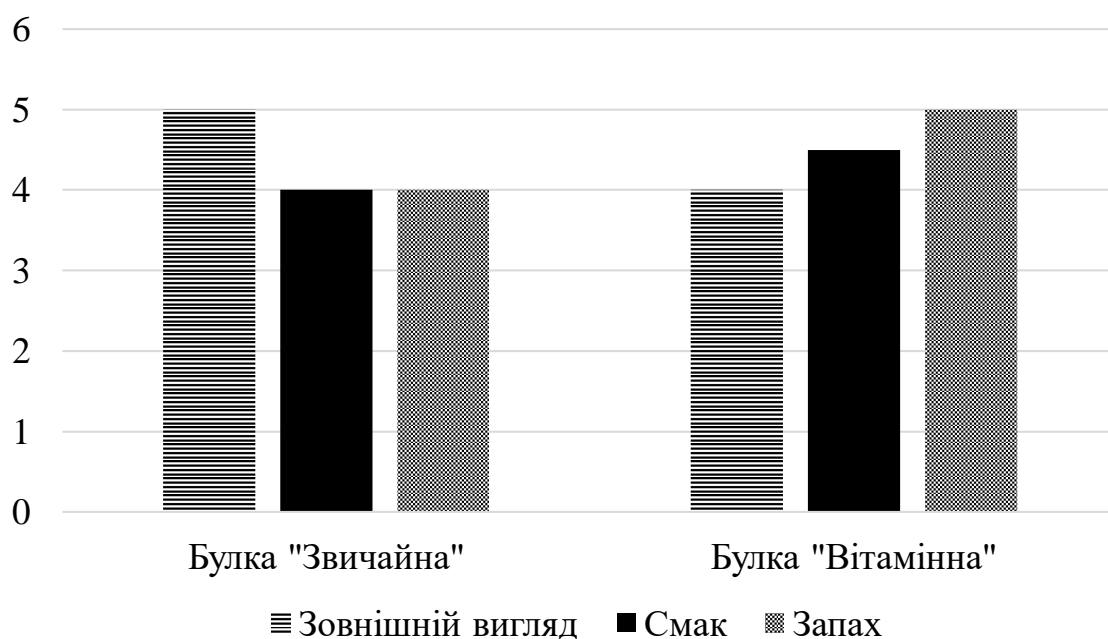


Рис. 4. Оцінка споживачів

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таким чином, за зовнішнім вигляд булочка «Вітамінна» мала нижчі показники в порівнянні з булочкою «Звичайна», а за смаком і запахом мала перевагу серед споживачів.

Одним із показників якості хлібобулочного виробу є черствіння, яке обумовлюється складними процесами високо полімерних речовин м'якушки виробу і призводить до погіршення структурно-механічних властивостей. При цьому м'якушка набуває жорсткості, втрачається пружність і еластичність, знижується поглинання води. Хрустка скоринка стає еластичною та м'якою. Одночасно із процесом черствіння виробу змінюється смак і запах (набуває виріб специфічного запаху черствого хліба). Фактори, які впливають на процес черствіння хліба є якість виробу, склад рецептури, технологічні режими та умови зберігання булочних виробів. Для покращення споживчих властивостей здобних булочних виробів впливає тривалість зберігання свіжості. Вивчено вплив яблучного порошку на швидкість черствіння, дані яких наведено на рисунку 5. Досліджували залежність черствіння від тривалості зберігання. Часові проміжки брали такі до уваги – 12 годин, 24 години, 48 годин та 72 години.

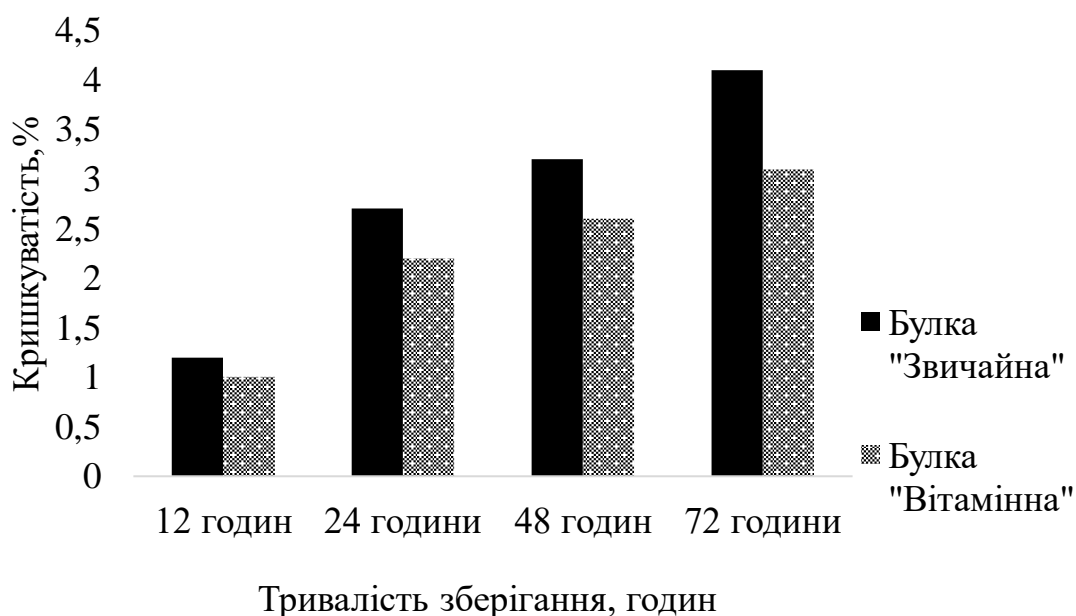


Рис. 5. Залежність черствіння від тривалості зберігання

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	



## Структурно-логічна схема виробництва булочки «Вітамінна»

Небезпеки та їх уникнення	Назва операції			
	розкриття тари	замішування тіста	випікання тістових заготовок	укладання виробів
Небезпечні умови	ушкодження поверхні тіла та утворення ран	наявність робочого органу, який здійснює обертовий рух	висока температура	ушкодження поверхні тіла
Небезпечні дії	розкриття тари не відповідними інструментами	порушення правил експлуатації	дотик до нагрітої поверхні	укладання виробів, не використовуючи спецодяг
Небезпечні ситуації	можливість пошкодження ділянки шкіри	можливість отримання забоїв, ушкодження кінцівок	можливість термічного впливу на шкіряний покрив	можливість пошкодження ділянки шкіри
Можливі наслідки	утворення ран на ділянках шкіри	забої, травма кінцівок	термічні опіки	утворення ран
Заходи безпеки	використовувати відповідні інструменти, достатнє освітлення	дотримуватися правил експлуатації та техніки безпеки	не торкатися нагрітої поверхні обладнання	обережно проводити укладання виробів

## 3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва

Кількість виробляємо продукції в кондитерському цеху буде складати 500 шт за зміну. Працівники будуть працювати 7,5 годин. Для чисельності працівників необхідно врахувати вихідні та святкові дні. Таким чином,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

враховуючи попередні дані, чисельність працівників розраховуємо залежно від завдань, які будуть виконуватися в кондитерському цеху. Обов'язково враховуємо норми виробітку на одного працівника за зміну (750 т за добу). Розраховуємо чисельність працівників за формулою:

$$N = \frac{A}{p} \quad (15)$$

де А – кількість сировини, кг/зм.

Р – норма виробітку за зміну на одного працюючого [9].

Отже, провівши розрахунки, врахувавши норми виробітку на одного працівника на різних ділянках технологічних операцій, нам необхідно дві бригади по 3 чоловіка, які будуть працювати почергово і в цеху передбачено суміщення робіт. Для правильної організації роботи необхідно розподілити роботу по відділенням у такому співвідношенні: заміс тіста – 20%; оброблення – 60%; випікання – 20%.

Таким чином, у спроектованому кондитерському цеху по виготовленню здобних булочок «Вітамінна» необхідно працюючих: на замісі тіста – 1,2 чоловіка, на обробленні – 3,6 чоловіка, на випіканні – 1,2 чоловіка. Так як робота суміщена, тому на заміс і випікання нам необхідно 3 людини і на оброблення, аналогічно, 3 людини.

### 3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво здобних булочок

Будівництво кондитерського цеху буде відбуватися за адресою: вулиця Цілинна, 7. Для цього буде виділено ділянку для будівництва і зручне розташування дозволить підключити цех до центральних мереж водо-, електро-, теплопостачання, водовідведення. Відведена ділянка повинна відповідати екологічним, санітарно-гігієнічним і протипожежним вимогам [4, 9].

Електропостачання міста забезпечується АТ «Миколаївобленерго». Для економного витрачання енергії будуть встановлені електрولیчильники.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати електричної енергії розраховується за формулою:

$$Q = q \times P \quad (11)$$

де  $Q$  – витрати електричної енергії за звітний період, кВт/год;

$q$  – питомі витрати електричної енергії, кВт/год;

$P$  – обсяги виробництва кондитерських виробів [9].

Добові витрати електроенергії становить 310 кВт, а за рік витрати енергії складає 113150 кВт.

Вода використовується для технологічних, господарських та теплотехнічних цілей. Забезпечує водопостачання міське комунальне підприємство «Миколаївводоканал». Будуть встановлені водоміри з метою економії води. Водовідведення стічних вод здійснюється самопливними каналізаційними колекторами. При виготовленні досліджуваних виробів на 1 тону плануємо витратити 4,15 м<sup>3</sup> води. Вода використовується і як сировина, і також для миття обладнання, яке використовується при виробництві хлібобулочних здобних виробів. Також в цеху планується встановити фільтри для очистки води. Температура питної води повинна коливатися від -7°C до +25°C.

Теплопостачання буде надходити від міської теплоцентралі, яке забезпечується компанією ОКП «Миколаївоблтеплоенерго». При цьому температурний режим складатиме 17-21°C.

### **3.10. Будівельні рішення цеху з виготовлення булочки «Вітамінна»**

Великого значення при виробництві здобних виробів має правильно організована технологічна лінія, робочі місця та дотримання технологічних вимог. У спроектованому кондитерському цеху буде здійснюватися виробництво здобних хлібних виробів, які будуть реалізуватися в магазини [37].

Кондитерський цех буде складатися з одного заготівельного підрозділу – відділення замішування тіста, формування та випікання виробів

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

(де здійснюється і підготовка виробів до випікання, і власне випікання продукції).

Приміщення повинно бути добре освітлено, мати припливно-витяжну вентиляцію та центральне опалення, оснащено гарячою і холодною водою. Висота приміщення виробничих приміщень повинна бути не менше 3 метрів, стіни оздоблені кахлем за висотою 1,7 метрів. Підлога – водонепроникна з ухилом для стікання води [36].

У приміщенні заготівельного підрозділу відбуваються такі операції, як зберігання добового запасу сировини, підготовка сировини, замішування та оброблення тіста, випікання виробів і їх охолодження [37].

Одним із головних факторів для роботи в цеху є правильне облаштоване робоче місце, яке повинне бути повно укомплектоване обладнанням, інвентарем та інструментами. Правильно оснащене робоче місце впливає на своєчасне виготовлення продукції та на їх якість [36, 37].

Основним обладнанням у цеху є тістомісильна машина, агрегат для просіювання борошна, пекарська шафа, виробничі столи, ванна. Все обладнання, інвентар повинні відповідати вимогам щодо організації робочого місця та технологічним схемам виробництва [37].

Ділянка підготовки сировини поєднує такі операції, як просіювання, дозування борошна та підготовки окремих видів сировини. Робоче місце для просіювання борошна обладнується настільним електричним віброситом. На даному етапі відбувається видалення сторонніх домішок із борошна та насичення його киснем. Борошно одразу просіюють в діжу, яка призначена для замішування тіста. Для дозування борошна використовують ваги [36].

Для підготовки сировини (розведення дріжджів, підготовка розчинів цукру та солі) обладнують виробничий стіл з вбудованою ванною та холодильну шафу. Для забезпечення ручної праці робітників важливо забезпечити достатню кількість інвентарю (лопатки, ножі тощо), яке повинне мати відповідне маркування. Після використання інвентар

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обробляють і зберігають у спеціально відведеному місці [37].

Для приготування дріжджового тіста робоче місце обладнують тістомісильною машиною, виробничими столами, стелажми та інвентарем.

Оброблення тіста відбувається на одному місці. Тому, робоче місце обладнують виробничим столом з висумними шухлядами для зберігання борошна, вагами та інвентарем. Зліва від кондитера необхідно поставити діжу, правлруч – пересувний стелаж з листами, який потім відкочують до місця вистоювання [37].

Для створення умов для бродіння тіста спеціального приміщення не передбачається, тому діжу з тісом відкочуватиметься у тепле місце, ближче до пекарської шафи, де температура повітря вища. Бродіння тіста буде відбуватися в тих самих діжах, що і заміс.

Робоче місце для випікання сформованих виробів обладнується пекарською шафою і післявипікання готові вироби викладаються у дерев'яні лотки [36].

Для покращення умов праці робітників кондитерський цех облаштовуються збірниками рецептур, технологічними картами. Біля тістомісильної машини на стіні розміщують рецептури виробів, які виробляються у цеху. Поруч з пекарською шафою доцільно повісити плакати з режимами випікання виробів для зручності працівників [37].

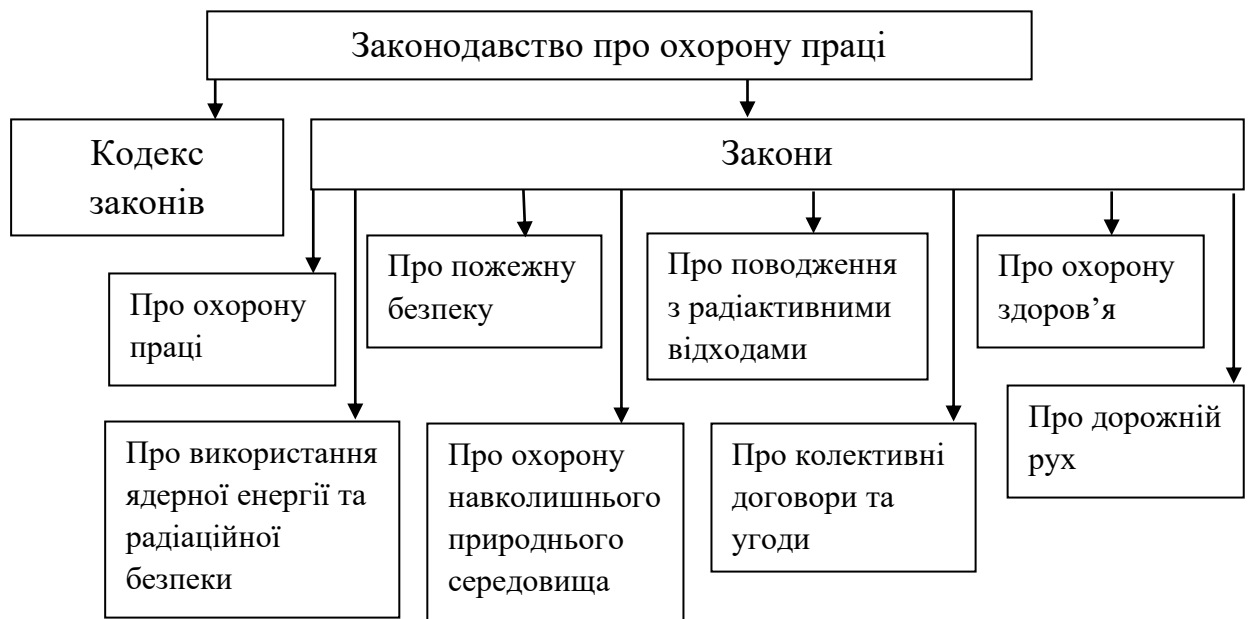
Отже, для будівлі кондитерського цеху приймаємо одноповерхову будівлю прямокутної форми з зовнішніми і внутрішніми цегляними стінами і стовпами. Площа будівлі становить 130 м<sup>2</sup>.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



## РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці відноситься до складної галузі знань, яка нараховує понад 10000 нормативно-правових документів. Дана галузь передбачає вивчення умов праці, технологічних процесів, виробничого обладнання, робочих місць, трудових операцій, організації виробництва з метою виявлення небезпечних і шкідливих виробничих факторів, виникнення можливих аварійних ситуацій. Враховучи вищезгадані фактори розробляються технічні та організаційні заходи для запобігання дії на працюючих. На рисунку 5 наведено нормативно-правову базу з охорони праці [30, 44].



**Рис. 5. Нормативно-правова база з охорони праці**

Головним документом є Закон України «Про охорону праці», в якому розписані основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних державних органів відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

порядок організації охорони праці в Україні [3].

Нормативні акти з охорони праці повинні відповідати Закону «Про охорону праці, Конституції України та іншим законами України [3].

Захист громадян, які працюють здійснюється державними організаціями та професійними спілками. У засадах законодавства країни приділено велику увагу створенню сприятливих умов праці для життя і здоров'я людини, яке включає комплекс правових, технічних і санітарно-гігієнічних заходів. Виконання заходів з охорони праці, які розроблені на основі Конституції покладається на керівництво та адміністрацію підприємства [3, 31].

Техніка безпеки в кондитерському цеху. Безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва в їдальні, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно- побутові умови повинні відповідати вимогам нормативних актів про охорону праці. Робота з охорони праці кондитерського цеху, що проектується, будується на основі законодавчих та нормативних документів. Згідно зі ст. 153 КЗПпУ, власник підприємства зобов'язаний забезпечити безпечні та нешкідливі умови праці на кожному робочому місці [31].

Виробнича діяльність кондитерського цеху залежить від того, на скільки правильно він запроєктований, забезпечений відповідними приміщеннями, як підібрано і розставлено в ньому необхідне обладнання, що забезпечує нормальний технологічний процес. Планування кондитерського цеху, а також розміри його приміщень визначаються за діючими нормативами, що забезпечує безпечні і оптимальні умови роботи кондитерів. Правильно організоване робоче місце підвищує ефективність праці на 20% [3, 44].

Важливу роль відіграє правильне і достатнє освітлення. Найбільш сприятливим для зору є природне освітлення. В цеху необхідно аварійне освітлення, що забезпечує мінімальне освітлення при відключенні

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

робочого [44].

В кондитерських цехах керівництво по охороні праці покладається, крім керівника, також на начальника цеху, який здійснює нагляд за справним станом експлуатованого обладнання, устаткування, огорож, за своєчасним виконанням планово-попереджувального ремонту устаткування та за безпечним проведенням вантажно-розвантажувальних робіт [30].

Керівник має право зупиняти роботу на окремих ділянках у тих випадках, коли вона небезпечна для здоров'я. При нещасному випадку проводять розслідування і вживають заходів щодо усунення причин, які викликають випадки, складають акти за формою Н-1, якщо нещасний випадок викликав втрату працездатності не менше одного дня [30, 31].

Найважливішим заходом, спрямованим на попередження нещасних випадків, є обов'язкове проведення виробничих інструктажів [3, 30].

Для усіх працівників, які вперше приходять на роботу, керівник зобов'язаний провести вступний інструктаж і простежити за своєчасним забезпеченням працівників доброякісним спецодягом. Інструктаж на робочому місці та повторний інструктаж проводяться для закріплення та перевірки знань правил та інструкцій з безпеки і уміння практично застосовувати отримані навички. Позаплановий інструктаж використовується при зміні технологічного процесу, придбання нового обладнання і т. д. [44].

Основні вимоги безпеки під час виконання роботи у кондитерському цеху: електрообладнання повинно бути заземлено і технічно справним; пускові пристрої повинні знаходитись у безпосередній близькості від робочого місця, забезпечуючи при цьому швидке і безпечне вмикання та вимикання апарату; не торкатися руками частин, що обертаються; не можна самостійно ремонтувати електрообладнання, а також проводити ремонт проводки і запобіжників електромережі; для попередження травм рук при роботі на тістомісильній машині огорожувальний щиток повинен бути закритим; обладнання, в яке завантажуються компоненти, що виділяють пил, повинно бути оснащене місцевим відсмоктувачем з наступною очисткою

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



## ВИСНОВКИ

1. За зовнішнім вигляд булочка «Вітамінна» мала нижчі показники в порівнянні з булочкою «Звичайна», а за смаком і запахом мала перевагу серед споживачів

2. М'якушка здобних виробів із яблучним порошком затемнюється, але при цьому виріб набуває приємного аромату і присмаку яблук. Хруст і комкування даного виробу відсутній. Вологість булки «Вітамінна» становить 39,7%, а булки «Звичайна» – 40,3%. Кислотність, відповідно, 3,3 град і 2,3 град.

3. Подовження тривалості зберігання виробів із додаванням яблучного порошку свіжості краще, порівняно з контрольним зразком.

4. Підвищена здатність м'якушки досліджуваного зразка до набухання і підвищеного вмісту у ньому водорозчинних речовин.

5. Необхідно дотримуватися безпечних умов праці під час виробництва здобної булочки «Вітамінна» під час всіх технологічних операцій.

6. Площа кондитерського цеху повинна бути рівною 18 м<sup>2</sup>. Для проектування застосовуємо одноповерхову буділю. Сітка колон 2х3 м, відповідно площа будівельного квадрату дорівнює 6 м<sup>2</sup>. Таким чином, кондитерський цех повинен становити 3 будівельних квадрата.

7. У спроектованому кондитерському цеху по виготовленню здобних булочок «Вітамінна» необхідно працюючих: на замісі тіста – 1,2 чоловіка, на обробленні – 3,6 чоловіка, на випіканні – 1,2 чоловіка. Так як робота суміщена, тому на заміс і випікання нам необхідно 3 людини і на оброблення, аналогічно, 3 людини.

8. Добові витрати електроенергії становить 310 кВт, а за рік витрати енергії складає 113150 кВт.

9. Вода використовується і як сировина, і також для миття обладнання, яке використовується при виробництві хлібобулочних здобних виробів. Також в цеху планується встановити фільтри для очистки води.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		





## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз ринку хліба і хлібобулочних виробів в Україні. URL: [https://inventure.com.ua/analytics/investments/analiz\\_rynka\\_hleba\\_i\\_hlebobulochnyh\\_izdelij\\_v\\_ukraine](https://inventure.com.ua/analytics/investments/analiz_rynka_hleba_i_hlebobulochnyh_izdelij_v_ukraine).
2. Бергер В. В. Дослідження ринку хлібопекарної та кондитерської галузей України. Вісник соціально-економічних досліджень, № 1 (62), 2017. С. 64-70
3. Гандзюк М. П. Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці. К. : Каравела, 2008. 384 с.
4. Гетун Г. В. Основи проектування промислових будівель: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. К. : Кондор, 2008. 208 с.
5. Гулий І. С. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості . Вінниця : Нова книга, 2001. 575 с.
6. Дорохович А. М., Ковбаси В. М. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. К. : НУХТ, 2015. 632 с.
7. Доценка В. Ф. Лабораторний практикум із загальних технологій харчової промисловості. Київ: Кондор-Видавництво, 2016. 380 с.
8. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. К. : Руслана, 1998. 415 с.
9. Дробот В. І. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): Навчально-методичний посібник. К. : Кондор, 2010. 440 с.
10. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва. К. : Логос, 2002. 365 с.
11. Дробот В. І., Іжевська О. П., Бондаренко Ю. В. Дослідження структурно-механічних властивостей властивостей тіста зі шротом насіння льону. Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2015. № 10 (131). С. 29-33.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



12. Дробот В. І., Удворгелі Л. І., Крапивницька І. О. Пектиновмісні овочеві і фруктові порошки – перспективна сировина для надання хлібним виробам функціональних властивостей. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 27-28 лютого 2003 р. Полтава. 2003. 155 с.

13. ДСТУ 2316-93 «Цукор-пісок. Технічні умови». URL : <http://surl.li/dhhzk>

14. ДСТУ 2661-94 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови». URL : <http://surl.li/stemc>

15. ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови». Київ : Держспоживстандарт України. 2006. 23 с.

16. ДСТУ 4492:2005 «Олія соняшникова. Технічні умови». URL : <http://surl.li/stcog>

17. ДСТУ 4582:2006 «Хліб та хлібобулочні вироби. Основні положення». Київ : Держспоживстандарт України. 2006. 14 с.

18. ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості». URL : <http://surl.li/sterl>

19. Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах: Підручник / Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, С. І. БУХКАЛО, П. О. КАПУСТЯНКО [та ін.]. К. : Центр навчальної літератури, 2005. 496 с.

20. Загальні технології харчової промисловості. Навчальний посібник / Ф. В. Перцевой, В. І. Ладика, П. П. Пивоваров [та ін.]. Х. : СНАУ, 2021. 317 с.

21. Калакура М., Дорошович В. Цукрозамінники та підсолоджувачі у кондитерських виробках. Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2007. № 4. С. 12-13.

22. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти. Одеса : Друк, 2003. 312 с.

23. Кириленко Х. В. Інноваційний розвиток хлібопекарської галузі: проблеми та напрями їх вирішення. Інноваційний розвиток: освіта та наука ХХ і століття : зб. наук. праць «ЛОГОΣ» з матеріалами міжнар. наук.-практ. конф., Київ, 19 червня 2018 р. Обухів, 2018. С. 59-62.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

24. Класифікація видів економічної діяльності (КВЕД – 2010): перелік секцій видів економічної діяльності. URL: [kved.ukrstat.gov.ua/KVED2010/kv10\\_i.html](http://kved.ukrstat.gov.ua/KVED2010/kv10_i.html).

25. Лебеденко Т. Є., Пшенишнюк Г. Ф., Соколова Н. Ю. Технологія хлібопекарського виробництва: практикум: навч. посіб. Одеса: Освіта України, 2014. 392 с.

26. Методи контролю якості харчової продукції : навчальний посібник / О. І. Черевко, Л. М. Крайнюк, Л. О. Касілова [та ін.]. Харківський державний університет харчування та торгівлі, СНАУ : Університетська книга, 2015. 512 с.

27. Міцик В. Ю., Невольниченко А. Ф. Раціональне харчування та харчові продукти. К. : Урожай, 1993. 336 с.

28. Новікова О. В., Алексенко В. О. Організація, технічне оснащення малих підприємств з виготовлення хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів. Світ книг. 2018. 196 с.

29. Об'єднання виробників кондитерської, харчоконцентратної та крохмалопаточкової галузей України. URL: [http://ukrkondprom.com.ua/nasha\\_zadacha\\_dialog\\_biznesa\\_i\\_vlasti](http://ukrkondprom.com.ua/nasha_zadacha_dialog_biznesa_i_vlasti).

30. Одарченко М. С., Степанов В. І., Черненко Я. М. Основи охорони праці : підручник. Х. : 2007. 334 с.

31. Основи охорони праці / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський [та ін.]. К. : Основа, 2006. 448 с.

32. Основи сенсорного аналізу харчових продуктів: навч. посіб. / О. Б. Ткаченко, Н. В. Каменева, О. О. Тітлова [та ін.]. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2020. 304 с.

33. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua).

34. Офіційний сайт компанії «Булкін». URL: [www.bulkin.ua](http://www.bulkin.ua).

35. Підвищення харчової цінності хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів : монографія / Н. П. Буяльська, О. Л. Гуменюк, Н. М.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Денисова [та ін.]. Чернігів : ЧНТУ, 2020. 122 с.

36. Проектування закладів ресторанного господарства: Навчальний посібник / А. А. Мазараки, М. І. Пересічний, С. Л. Шаповал [та ін.]. К. : КНТЕУ, 2010. 258 с.

37. Проектування підприємств кондитерської промисловості / К. Г. Йоргачова, Л. В. Гордієнко, В. Ю. Толстих [та ін.]. Одеса : Сімекс-прінт, 2013 272 с.

38. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області у 2023 році. Управління екології та природних ресурсів. Миколаїв, 2023. 236 с.

39. Розроблення рецептури хліба з використанням лляного шроту / О. Л. Гуменюк, М. П. Ксенюк, І. М. Журок [та ін.]. Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія «Технічні науки»: науковий збірник Чернігів : Черніг. нац. технол. ун-т, 2015. № 1 (77). С. 184-190.

40. Савінок О. М., Петрова О. І., Гиль М. І. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр», освітня спеціальність 181 – «Харчові технології». Миколаїв : МНАУ, 2022. 63 с.

41. Сімахіна Г. О. Українець А. І. Інноваційні технології та продукти. Оздоровче харчування : навч. посіб. Київ : НУХТ, 2010. 294 с.

42. Смоляр В. І. Фізіологія та гігієна харчування. К. : Здоров'я, 2000. 336 с.

43. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): Навчально-методичний посібник / В. І. Дробот [та ін.]. К. : Кондор, 2015. 440 с.

44. Ткачук А. І., Богомаз-Назарова С. М. Основи охорони праці. Кропивницький: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард». 2017. 156 с.

45. ТОВ «Терновський хлібзавод». URL : <https://nomis.com.ua/34234125-tovarystvo-z-obmezhenoiu-vidpovidalnistiu-ternovskyi-khlibzavod>

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

