

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Інженерії машин, споруд і технологій

(повна назва факультету)

Харчової біотехнології і хімії

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Удосконалення технології виготовлення батону
з дикою морквою

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи МХм-61
спеціальності _____

181- Харчові технології

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Лабун В.П.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Вічко О. І.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Лісовська Т. О.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Покотило О.С.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Пилипець О.М.

(прізвище та ініціали)

Тернопіль
2021

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет Інженерії машин, споруд і технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

проф. Покотило О.С.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« »

2021 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня магістр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 181 Харчові технології
(шифр і назва спеціальності)

студентці Лабун Вікторії Петрівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології виготовлення батону
з дикою морквою

Керівник роботи Вічко Олена Іванівна к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від **29 вересня 2021 року № 4/7-804**

2. Термін подання здобувачем завершеної роботи грудень 2021

3. Вихідні дані до роботи Спеціальна, періодична література та нормативна документація
з питань досліджень. Методики та методи досліджень стандартні та уніфіковані

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Провести літературний та патентний пошук, скласти схему досліджень, опрацювати
методи та методики досліджень, обґрунтувати вибір сировини, дослідити вплив
досліджуваної сировини на показники якості готової продукції. Обґрунтувати економічну
ефективність запроваджених рішень

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

Таблиці, графіки, схеми, діаграми

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Охорона праці</i>			
<i>Безпека в надзвичайних ситуаціях</i>			
<i>Нормоконтроль</i>			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Аналітичний огляд та патентний пошук інформації відповідно до теми магістерської роботи</i>	<i>27.09.21 р. – 10.09.21 р.</i>	
2	<i>Складання схеми досліджень, опрацювання методики досліджень</i>	<i>11.10.21 р. – 13.10.21 р.</i>	
3	<i>Виконання експериментальних досліджень</i>	<i>14.10.21 р. – 24.10.21 р.</i>	
4	<i>Опрацювання результатів досліджень</i>	<i>25.10.21 р. – 31.10.21 р.</i>	
5	<i>Проведення технологічних розрахунків</i>	<i>1.11.21 р. – 8.11.21 р.</i>	
6	<i>Оформлення графічної частини</i>	<i>9.11.21 р. – 20.11.21 р.</i>	
7	<i>Збір інформації до виконання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»</i>	<i>22.11.21 р. – 27.11.21 р.</i>	
8	<i>Закінчення написання розділів та оформлення роботи</i>	<i>29.11.21 р. – 6.12.21 р.</i>	

Студентка

(підпис)*Лабун В.П.*_____
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)*Вічко О.І.*_____
(прізвище та ініціали)

Реферат

Кваліфікаційна робота: 108 с., 8 рис., 27 табл., 60 джерел літератури і 4 аркуші графічного матеріалу.

Тема: Удосконалення технології виготовлення батону із дикою морквою.

Ключові слова: батон, показники якості, порошок та екстракт із насіння дикої моркви.

Встановлено, що якість готових виробів із внесенням в рецептуру виготовлення батонів збагачених 3% порошку та екстрактом із насіння дикої моркви (4:100) мали найкращі органолептичні та фізико-хімічні показники: скоринка – рум'яна, світло-жовтого забарвлення; смак – солодкуватий із легким приємним пряним ароматом; колір м'якушки зеленкуватий, рівномірного окрасу, без липкості; пористість – розвинута. Також, досліджено мікробіологічні показники. Одержаний новий вид батонів із вмістом рослинних добавок відповідає вимогам ДСТУ – П 4587:2006, тому пропонуємо вводити у виробництво даний виріб.

Abstract

Qualification work: pp., 8 figures, 27 tables, 60 sources of literature and 4 sheets of graphic material.

Topic: Improvement of white bread with wild carrot making technology.

Key words: loaf, quality indicators, powder and extract from wild carrot seeds.

It was found that the quality of finished products with the inclusion in the recipe for making loaves enriched with 3% powder and wild carrot seed extract (4: 100) had the best organoleptic and physicochemical parameters: crust - blush, light yellow color; taste - sweet with a light pleasant spicy aroma; the color of the crumb is greenish, uniform in color, without stickiness; porosity - developed. Also, microbiological indicators were studied. The obtained new type of loaves with the content of plant additives meets the requirements of DSTU - P 4587: 2006, so we propose to introduce into production this product.

ЗМІСТ

	Вступ	6
1	Технологічна частина	
1.1	Обґрунтування вибору технологічної схеми	7
1.2	Технологічні розрахунки	17
1.2.1	Розрахунок продуктивності печей	18
1.2.2	Розрахунок пофазних рецептур	20
1.2.3	Розрахунок виходу виробів	28
1.2.4	Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів	31
1.2.5	Розрахунок витрат сировини та площ для її зберігання	36
1.2.6	Розрахунок і вибір технологічного обладнання	40
2	Науково-дослідна частина	
2.1	Харчові добавки функціонального призначення призначення для хлібобулочних, кондитерських та макаронних виробів	50
2.2	Матеріали і методи проведення досліджень	63
2.3	Результати власних досліджень та їх характеристика	66
2.4	Техніко-економічні розрахунки	82
3	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	
3.1	Охорона праці	86
3.2	Безпека в надзвичайних ситуаціях	91
	Висновки і пропозиції виробництву	96
	Список використаних джерел	97
	Додатки	103

ВСТУП

Хліб і хлібобулочні вироби є невід'ємною частиною харчування людей цілого світу. Аналіз літературних даних показав, що товарообіг хлібних продуктів кожного року суттєво зростає. На сьогоднішній день проведено ряд досліджень по вивченню впливу різноманітних рослинних та тваринних добавок функціонального призначення на якість хлібобулочних виробів. З огляду на те, що в нашому регіоні зростає значна кількість дикорослої рослинної сировини, багатой вітамінами, макро- та мікроелементами, яку можна застосовувати у виробництві борошняних кондитерських виробів у тому чи іншому вигляді (порошки, насіння, екстракти і т. п.), асортимент цієї продукції можна розширити, не сильно підвищуючи його вартість.

Особливо цікавим є пряні трави, як дикорослих так і культурних рослин. Як правило, дикорослі відрізняються більш сильним ароматом. Це дозволяє розробляти продукти із новими смаками та додатково збагатити біологічно – активними речовинами. Створення таких продуктів можливе за умов збереження цінних природних якостей харчових продуктів та вдосконалення існуючих технологій виробництва

У представленій роботі, функціональна добавка – екстракт та перемелене насіння дикої моркви було введено у рецептуру виготовлення батонів.

У харчовому раціоні населення хліб займає одне з провідних місць, у зв'язку з цим актуальним є розробка хлібобулочних виробів функціонального призначення, які сприятимуть нормальному розвитку та функціонуванню організму, підвищують стійкість до несприятливих впливів, виникнення та розвитку захворювань. Нами запропоновано вносити в рецептуру виготовлення батонів порошок або екстракт насіння дикої моркви для одержання нового виду хлібобулочного продукту, що буде цікавий споживачам

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Обґрунтування вибору технологічної схеми

1.1.1 Батон пшеничний з додаванням екстракту із дикої моркви

На сьогоднішній день відомі різноманітні способи приготування тіста.

Батон пшеничний із додаванням екстракту з дикої моркви готувався на густій опарі, що включає у себе дві стадії приготування: опара та тісто. Для приготування опари використовують 50% борошна, дріжджову суспензію та воду за розрахунком. Дозування борошна в опару може змінюватися залежно від його хлібопекарських властивостей та умов підприємства. Вологість опари складає 41-45% та може змінюватися в залежності від сорту, хлібопекарських властивостей борошна та рецептур. Початкова температура бродіння опари складає 25-28С, тривалість бродіння—180-270 хвилин .

Використання густих опар позитивно впливає на розвиток дріжджових клітин, прискорення процесів дозрівання тіста, накопичення продуктів бродіння та зменшення тривалості приготування виробів. Покращуються смакові властивості та аромат виробів [1].

1.1.2 Хліб житньо-пшеничний «Ризький»

Заварні види хліба готуються здебільшого за допомогою густих або рідких заквасок. Закваску та заварку готують виключно із житнього борошна, при замішуванні тіста вноситься пшеничне борошно

Під час приготування чотирьохфазним способом спочатку готують заварку, закваску, збрджену заварку і тісто. Хлібу із житнього борошна властивий менший об'єм через малу пористість та липкість м'якушки, темніше забарвлення, а також специфічний аромат і кислуватий смак.

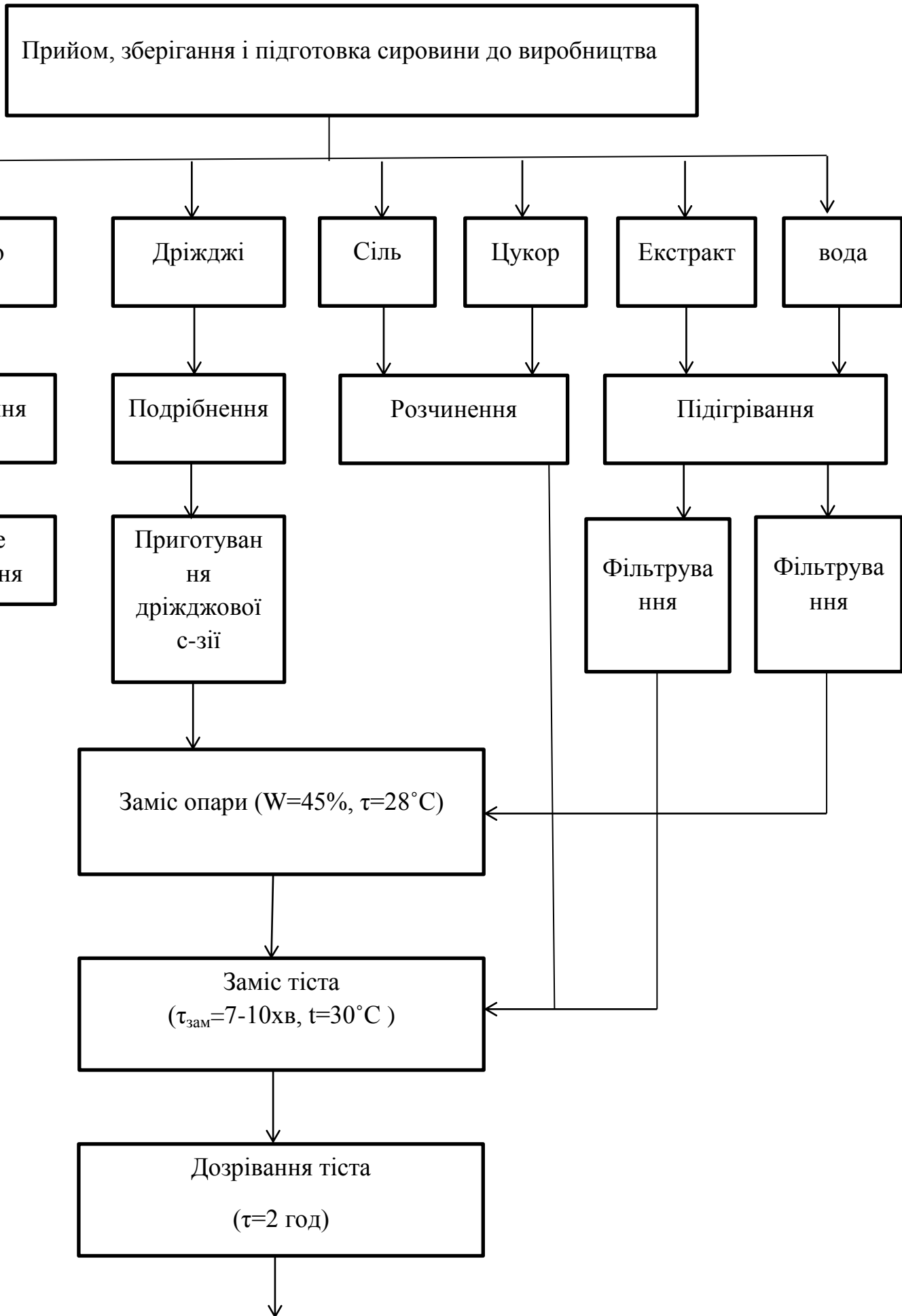
Технологічна схема приготування тіста з житньо-пшеничного борошна основана на підвищенні кислотності напівфабриката для зниження активності ферментів та кращого поглинання вологи оболонками борошна. Кислотність житнього тіста та хліба на 3– 5град вища, ніж у пшеничного борошна.

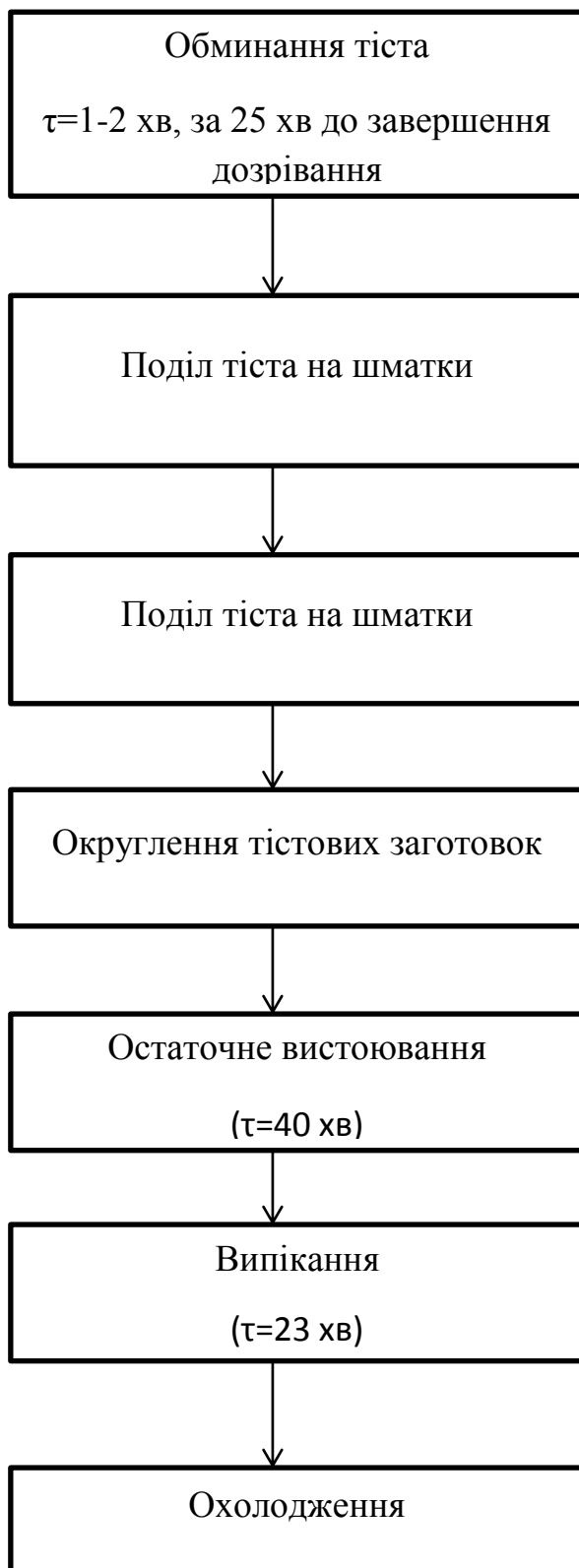
Вуглеводно-амілазний комплекс житнього-пшеничного у порівнянні із пшеничним борошном відрізняється значно нижчою температурою клейстеризації крохмалю 55 – 57°C і більш високою атакуемістю його ферментами. Це є причиною глибшого гідролітичного розщеплення крохмалю, а також накопичення в н/ф (тісті) низькомолекулярних декстринів, які значно погіршують стан м'якушки надаючи їй липкості.

Задля забезпечення якості напівфабриката й, відповідно, кращої якості житньо-пшеничного хліба потрібно створювати певні умови. А саме зниження активності ферментів і поглиблення набухання та пептизації білків. Таких умов можна досягти при використанні технологій для приготування житнього тіста, які базуються на створенні підвищеної кислотності. Тому, кислотність житньо-пшеничного вибродженого тіста становить 5 – 10 град [2].

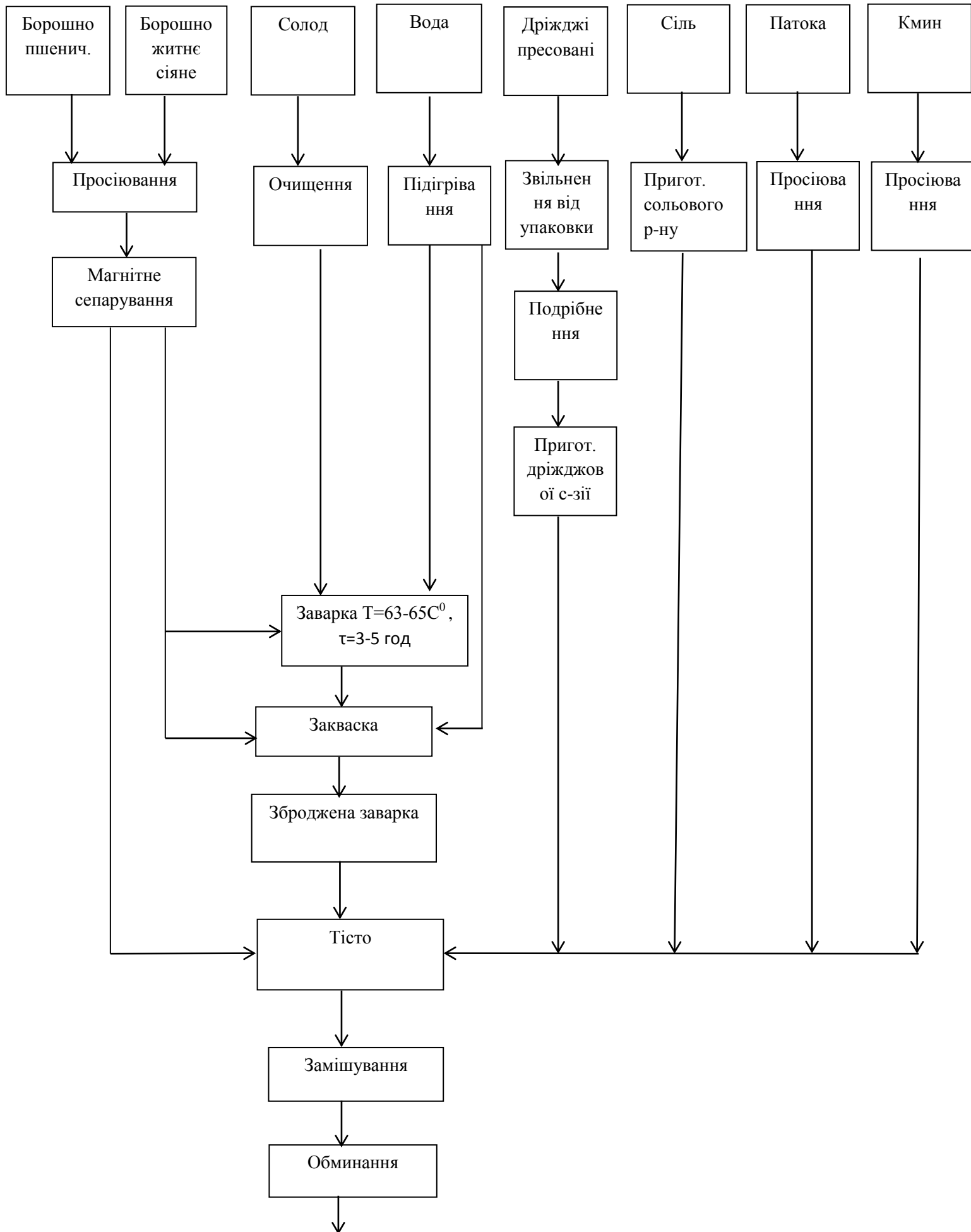
1.1.3 Технологічні схеми виробництва

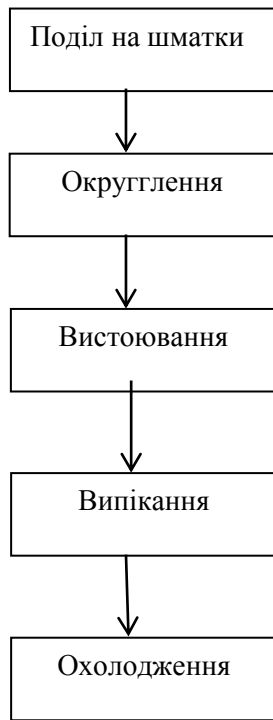
Батон пшеничний з додаванням екстракту із дикої моркви





Хліб житньо-пшеничний «Ризький» подовий





1.1.4 Опис технологічної схеми виробництва хлібобулочного виробу.

В проекті приготування батону та хліба передбачаємо безтарне зберігання борошна в складі відкритого типу. Борошно на підприємство привозять автоборошновозом, який приєднують до приймального щитка ХЦП-2(лист.1, п.4). По борошнопроводу, борошно подається в силоси марки ХЕ-160А(лист.1, п.6). Для кожного сорту борошна передбачено 2 силоси, один для зберігання, інший для подачі на виробництво. Повітря виходить через фільтр ХЕ-161(лист.1, п.1). Зважування порцій борошна проводиться за допомогою тензометричних датчиків. Борошно подається в просіювальне відділення за допомогою роторного живильника М-122(лист.1, п.8). В результаті просіювання проходить очищення борошна від сторонніх і механічних домішок, а також відбувається аерація борошна.

Для просіювання використовують просіювач з рухомими барабаними ситами марки «ПБ-1,5»(лист.1, п.11), звідки борошно поступає в бункер над вагою.

Зважування порцій борошна проводимо автоматичною вагою ДМП-100(лист.1, п.12) і подаємо в підваговий бункер.

За допомогою повітря борошно поступає у виробничі ємкості, де створюється запас і по розподільному шнеку подаємо до дозаторів тістомісильних машин(лист.1, п.19).

Для приготування напівфабрикату використовується вода з міського водопроводу. Для зберігання води використовуємо баки(лист.1, п.22,23), які знаходяться в найвищій точці будівлі.

Запас холодної води передбачаємо на 8 годин роботи в баку, запас гарячої води – на 4 години роботи підприємства в баку.

Сировину використовуємо у різному стані. Для зберігання і подачі розчинів на виробництво, використовують розхідні ємкості.

Приготування батону та хліба передбачаємо опарним способом в тістоприготувальному бункерному агрегаті И8-ХТА-12/1(лист.1, п.24), який управляється з пульту керування.

Борошно на заміс напівфабрикату подається через барабанний дозатор, який входить в комплект тістомісильної машини И8-ХТА-12/1.

Рідкі компоненти (вода, дріжджова суспензія) поступають на заміс з дозувальної станції ВНДІХ-05(лист.1, п.18).

Замішана опара (заварка) лопатевим насосом, по трубопроводу, подається на рухомий потік. За допомогою приводу лотка розподільника, опара направляється в шести секційний бункер для бродіння опари(лист.1, п.20).

Виброджена опара з останньої секції бункера, лопатевим насосом перекачується в тістомісильну машину И8-ХТА-12/1(лист.1, п.24), куди подаються рідкі компоненти (сольовий розчин, цукровий розчин, екстракт) з дозувальної станції ВНДФХП-06 і решту борошна.

Замішане тісто лопатевим насосом по трубопроводу направляється в корито для бродіння тіста, де бродить протягом 40 хв, після чого проводять обминання і залишають ще на 30 хв.

Виброджене тісто через отвір подається в приймальний бункер тістоподільника А2-ХТН (лист.1, п..26) з лопатевим нагнітачем тіста.

Поділені заготовки по стрічковому транспортеру направляються в тістоокруглювач Т1-ХТН.

Округлені тістові заготовки подаються на транспортер, де їх вручну викладають на листи. Підготовленні листи подають по транспортеру.

Листи з тістовими заготовками вручну викладають на колиски вистійної шафи Т1-ХРЗ-80(лист.1, п.27). В шафі підтримують певні параметри ($t=38^{\circ}\text{C}$, $W_{\text{вол}}=75\%$).

Листи з вистояними заготовками, вручну перекладають на черен тунельної печі Г4-ПХЗС-25(лист.1, п.28).

Випечені вироби викладають вручну на лотки і на контейнери, а листи по транспортеру подають на повторний процес(лист.1, п.29).

Пакування проходить в хлібосховищі, після охолодження виробів.

Пакувальний автомат встановлюють на столі(лист.1, п.30). Упаковані вироби укладають на контейнери і відправляють в торгову мережу [1].

Для виробництва хліба борошно доставляють на хлібозавод борошновози, які приєднують гнучким трубопроводом до приймального щитка ХЩП-1(лист. 2). Від компресора подається повітря в цистерни борошновоза і суміш борошна з повітрям по трубопроводу подається в силоси ХЄ-160А(лист.2).Повітря відділяється за допомогою фільтра . Потім за допомогою роторного підживлювача М-122 борошно поступає у просіювач Ш-2-ХМВ. При просіюванні борошно аерується, що покращує його хлібопекарські властивості. Просіяне борошно подається у виробничі силосу ХЕ-63В(лист.2).

Дріжджі зберігаються у ящиках по 12 кг, використовуються у вигляді дріжджової суспензії, яка готується у співвідношенні 1:3, 2 рази за зміну. Дріжджі розводять у теплій воді температурою приблизно 29-32°C. Дріжджова суспензія готується на підприємстві в дріжджемішалці Х-14 . Звідки поступає у дозуючу станцію Ш-2-ХДМ(лист.2).

Сіль зберігається в установці Т-1-ХСУ-2, де вона розчиняється і фільтрується і насосом подається в збірник об'ємом 300 л. Звідки розчин подається у дозуючу станцію Ш-2-ХДМ (лист.2).

Солод привозять в мішках, зберігають на стелажах в сухому приміщенні 15 діб. У виробництві солод використовують, у вигляді сухого порошку який просіюють крізь дротяне сито №3,4-4,0 і пропускають крізь магнітні установки.

Патока поступає на підприємство у бочках. Зберігається при температурі 8-12С⁰ і відносній вологості повітря 70% до 10 днів. Перед використанням її нагрівають до 40-50⁰ С для зменшення в'язкості й проціджують через сито з отворами не більше 3,0мм. На виробництво патока поступає насосом марки П6-ППВ(лист.2) у тістомісильну машину.

Кмин повинен зберігатися в щільно закритих ящиках на піддонах при температурі, не вищій 20⁰. Перед використанням просіюють крізь сито з круглими отворами 1,5мм.

У разі використання для приготування тіста на густій заварці закваску та заварку замішують у діжах . В заварювальну машину безперервно дозується борошно, вода, зацукрена заварка та закваска. Виброджена заварка через отвір у днищі надходить у шнек і за допомогою шибери розподіляється по

трубопроводах, що подають її до тістомісильних машину І8-ХТА-12/1(лист.2) для замішування тіста, куди подають решту борошна, цукровий і солевий розчини, патоку та кмин все це змішують протягом 7-10 хв і отримуємо тісто, яке поступає у бродильний бункер). 60 % надходить на замішування тіста, 40 % – на приготування нової заварки. З метою запобігання надмірному підвищенню температури внаслідок транспортування закваски початкова її температура має бути 24-26° С.

Після цього направляють на вистоювання у вистійну шафу Т1-ХР-2А. Вистоюні тістові заготовки випікають у печі А2-ХПК -25(лист.2) на протязі 30хв. При температурі 210-280°С з парозволоженням. Готовий хліб по транспортеру подають до хлібоукладальної машини яка виймає з форми і укладає хліб на лотки, які ставлять на контейнери .

1.2 Технологічні розрахунки

Розрахунки до розділу здійснювали згідно вказівок з підручника [3].

Таблиця 1.1 – Вихідні дані для розрахунку виробів

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Батон пшеничний з додаванням екстракту	Хліб житньо-пшеничний Ризький
1	2	3
Стандарт на готовий хліб	-	
Показники якості хліба		
Маса, кг	0,45	0,75
Масова частка вологи, %, не більше	44	47
Кислотність, град, не більше	3,5	5,0
Пористість, %, не менше	80	65
Розміри виробів:		
довжина, мм	500	250
ширина, мм	60	100
Рецептура на 100 кг борошна, кг:		
Борошно пш. вищого сорту	100	-
Борошно пш. I-сорту	-	10
Борошно жт. сіяне	-	85
Дріжджі пресовані	5	0,1
Сіль кухонна	1,5	1,5
Цукор	1	-
Патока	-	5
Солод	-	5
Кмин	-	0,4

Продовження таблиці 1.1

1	2	3
Основні показники технологічних режимів:		
Вологість першої фази, %	45	70
Вологість тіста, %	45	48
Тривалість бродіння першої фази, хв	240	170
Тривалість бродіння тіста, хв	90	90
Тривалість вистоювання, хв	40	40
Тривалість випікання, хв	23	30
Розміри поду печі або колисок	12000×2100	12000×2100
Концентрація розчину солі,%	25	25
Кратність розведення дріжджів водою	1:3	1:3

1.2.1 Розрахунок продуктивності печей

Розраховуємо продуктивність тунельної печі Г4-ПХЗС-25 для виробництва батону пшеничного з екстраком, та печі для хліба подового житньо-пшеничного.

Таблиця 1.2 – Розрахунок виробничої потужності печей

Вироби	Маса виробу, кг	Кількість виробів на поду печі, шт.		Тривалість випікання, хв.
		по довжині	по ширині	
Батон пшеничний	0,45	23	21	23
Хліб Ризький	0,75	42	15	30

Продуктивність печі протягом години:

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g_{\text{в}} \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}} \quad (1.1)$$

де N – к-сть рядів по довжині поду у тунельній печі, шт;

n – к-сть виробів по ширині поду у тунельній печі, шт;

g_v – стандартна маса виробу, кг;

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

Продуктивність печі Г4-ПХЗС-25:

$$P_{\text{год}} = \frac{23 \cdot 21 \cdot 0.45 \cdot 60}{23} = 567 \text{ кг/год}$$

Розміри для випікання батону 500*60 мм

Визначаємо скільки виробів розміщується по ширині поду печі:

$$n = \frac{B - a}{b + a} \quad (1.2)$$

$$n = \frac{2100 - 40}{60 + 40} = 21 \text{ шт}$$

Визначаємо рядів виробів вміщається по довжині поду тунельної печі:

$$N = \frac{L - a}{l + a} \quad (1.3)$$

$$N = \frac{12000 - 40}{500 + 40} = 23 \text{ шт}$$

Добова продуктивність печі:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{печі}} \quad (1.4)$$

$$P_{\text{доб}} = 567 \cdot 23 = 13041 \text{ кг/добу}$$

Продуктивність печі за годину:

$$P_{\text{год}} = \frac{15 \cdot 42 \cdot 0.75 \cdot 60}{30} = 945 \text{ кг/год}$$

$$n = \frac{2100 - 40}{100 + 40} = 15 \text{ шт}$$

$$N = \frac{12000 - 40}{250 + 40} = 42 \text{ шт}$$

Виробництво триває впродовж 23 годин:

$$P_{\text{доб}} = 945 * 23 = 21735 \text{ кг/добу}$$

1.2.2 Розрахунок пофазних рецептур

Батон пшеничний із додаванням екстракту

Вологість тіста:

$$W_m = W_x + n \tag{1.5}$$

де W_x - вологість виробу, %;

n - різниця між початковою вологістю тіста і м'якуша готового виробу.

$$W_m = 44,5 + 0,5 = 45\%$$

Таблиця 1.3 – Співвідношення сухих речовин і води у сировині

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	5,0	75,0	1,25
Сіль кухонна харчова	1,5	0	1,5
Цукор-пісок	1,0	0,15	0,99
Разом	107,5	-	89,24

Вихід тіста:

$$G_m = \frac{\sum G_{\text{сир}}^{\text{сир}} \cdot 100}{100 - W_T} \quad (1.6)$$

$$G_m = \frac{\frac{100 \cdot (100 - 14,5)}{100} + \frac{5 \cdot (100 - 75)}{100} + \frac{1,5 \cdot (100 - 0)}{100} + \frac{1 \cdot (100 - 0,15)}{100}}{100 - 45} \cdot 100 = 162,25 \text{ кг}$$

Кількість води для тісті:

$$G_p = G_m - \sum G_{\text{сир}} \quad (1.7)$$

$$G_p = 162,25 - 107,5 = 54,75 \text{ кг}$$

Маса солевого р-ну:

$$G_{\text{р.с}} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c} \quad (1.8)$$

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

Кількість води, що вносили з р-ном солі:

$$G_{\text{в}}^{\text{р.с}} = G_{\text{р.с}} - G_c \quad (1.9)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{р.с}} = 5,77 - 1,5 = 4,27$$

Масу цукрового розчину:

$$G_{\text{р.ц}} = \frac{G_{\text{ц}} \cdot 100}{C_{\text{ц}}}, \quad (1.10)$$

$$G_{\text{р.ц}} = \frac{1 \cdot 100}{45} = 2,22 \text{ кг}$$

Кількість води з розчином цукру:

$$G_{\epsilon}^{P.Y} = 2,22 - 1,0 = 1,22 \quad (1.11)$$

$$G_{\epsilon}^{P.Y} = 2,22 - 1,0 = 1,22$$

Кількість дріжджової суспензії:

$$G_{\text{др.с}}^{1:3} = G_{\text{др}} + G_{\text{др}} * 3 \quad (1.12)$$

$$G_{\text{др.с}}^{1:3} = 5 + 5 * 3 = 20 \text{ кг}$$

Кількість води:

$$G_{\text{в}}^{\text{др.с}} = G_{\text{др.с}} - G_{\text{др}} \quad (1.14)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{др.с}} = 20 - 5 = 15 \text{ кг}$$

Таблиця 1.4 – Кількість сухих речовин і вологи в опарі

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Масасухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	5,0	75,0	1,25
Разом	55,0	-	44,0

Кількість опари:

$$G_0 = \frac{\sum G_{\text{ср}}^0 \cdot 100}{100 - W_0} \quad (1.15)$$

де $\sum G_{\text{ср}}^0$ – маса сировини, що вносилася під час замішування опари:

$$G_o = \frac{\left(\frac{44 \cdot (100 - 14,5)}{100} + \frac{1,25 \cdot (100 - 75)}{100}\right) \cdot 100}{100 - 45} = 80 \text{ кг}$$

Кількість води для замісу опари:

$$G_B^o = G_o - \sum G_{\text{сир}}^o \quad (1.16)$$

$$G_B^o = 80 - 55 = 25$$

Масу води, що вноситься в тісто замінюємо екстрактом.

Вміст екстракту в тісті:

$$G_e^T = G_B - G_B^o - G_B^{\text{розч}} \quad (1.17)$$

$$G_e^T = 54,75 - 25 - 4,27 - 1,22 - 15 = 9,26$$

Таблиця 1.5 – Зведена таблиця пофазної рецептури, кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	В опару	У тісто	На оброблен ня
Борошно	100	50	49	1
Дріжджова суспензія	20,0	20,0	-	-
Розчин солі	5,77	-	5,77	-
Розчин цукру	2,22	-	2,22	-
Вода	25	25	-	-
Екстракт	9,26	-	9,26	-
Опара	-	-	95,0	-
Разом	162,25	95	161,25	1

Кількість борошна в тісті:

$$G_6^T = G_6 - G_6^o - G_6^{обр} \quad (1.18)$$

$$G_6^T = 100 - 50 - 1 = 49 \text{ кг}$$

Хліб «Ризький»

Вміст води у тісті:

$$W_m = 47 + 1 = 48\%$$

Вихід тіста:

$$G_m = \frac{91,53 \cdot 100}{100 - 48} = 176,02 \text{ кг}$$

Таблиця 1.6 – Вміст сухих речовин в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Вологість, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє сіяне	85,0	14,5	72,7
Борошно пшеничне першого сорту	10,0	14,5	8,55
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,1	75,0	0,025
Сіль кухонна харчова	1,5	0	1,5
Патока	5,0	22	3,9
Солод	5,0	10	4,5
Кмин	0,4	12	0,352
Разом	107	-	91,53

Кількість води для тіста:

$$G_B = 176,02 - 107 = 69,02 \text{ кг}$$

Маса розчину солі:

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

Маса води, з сіллю:

$$G_B^{p.c.} = 5,77 - 1,5 = 4,27$$

Маса дріжджової суспензії:

$$G_{др.с}^{1:3} = 0,1 + 0,1 \cdot 3 = 0,4 \text{ кг}$$

Маса води з дріжджами:

$$G_B^{др.с} = 0,4 - 0,1 = 0,3 \text{ кг}$$

Маса заварки:

$$G_{зав} = \frac{5 \cdot (100 - 10) + 5 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 70} = 29,25 \text{ кг}$$

Маса води в заварці:

$$G_B^{зав} = 29,25 - 5 - 5 = 19,25 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу борошна, що додається з закваскою:

$$G_6^3 = \frac{45(100 - 50)}{100 - 14,5} = 26,32 \text{ кг}$$

Кількість води в заквасці:

$$G_B^3 = 45 - 26,32 = 18,68 \text{ кг}$$

Маса води в тісто:

$$G_B^T = 69,02 - 0,3 - 4,27 - 19,25 - 18,68 = 26,52 \text{ кг}$$

борошно, що вноситься протягом замісу тіста:

$$G_6^T = 100 - 26,32 - 5 - 1 - 5 = 62,68 \text{ кг}$$

Рецептура закваски:

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{30 \cdot 45}{100} = 13,5 \text{ кг}$$

Борошно у стиглій заквасці:

$$G_{\text{б}}^{\text{ст.з}} = \frac{13,5 \cdot (100 - 50)}{100 - 14,5} = 7,89 \text{ кг}$$

Вміст води в стиглій заквасці:

$$G_{\text{в}}^{\text{ст.з}} = 13,5 - 7,89 = 5,61 \text{ кг}$$

Маса борошна і води в живильній суміші:

$$G_{\text{б}}^{\text{ж.с}} = 26,32 - 7,89 = 18,43 \text{ кг}$$

$$G_{\text{в}}^{\text{ж.с}} = 18,68 - 5,61 = 13,07 \text{ кг}$$

Таблиця 1.7 – Рецептuru приготування закваски

Сировина	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє сіяне	7,89	18,43	-
Вода	5,61	13,07	-
Стигла закваска	-	-	13,5
Живильна суміш	-	-	31,5
Разом	13,50	31,50	45,0

Масу збродженої заварки:

$$G_{\text{з}}^{\text{збрж}} = 29,25 + 45,0 = 74,25$$

Таблиця 1.9 – Зведена таблиця пофазної рецептури, кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Заварка	Закваска	Збродже на заварка	У тісто
Борошно житнє сіяне	85	5	26,32	-	53,68
Борошно пшеничне 1-го с	10	-	-	-	10
Дріжджова суспензія	0,4	-	-	-	0,4
Розчин солі	5,77	-	-	-	5,77
Солод	5	5	-	-	-
Закваска	-	-	-	45,0	39
Заварка	-	-	-	29,25	-
Зброджена заварка	-	-	-	-	74,25
Патока	5,0	-	-	-	5,0
Кмин	0,4	-	-	-	0,4
Вода	64,45	19,25	18,85	-	26,52
Разом	176,02	29,25	45	74,25	176,02

1.2.3 Розрахунок виходу виробів

Батон пшеничний із додаванням екстракту

Вихід хліба:

$$V_x = G_T - (B_6 + B_T + Z_{6p} + Z_{обp} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{6p}) \quad (1.19)$$

$$V_x = 162,25 - (0,05 + 0,06 + 5 + 0,28 + 13,2 + 1,006 + 5,7 + 0,04 + 0,68 + 0,03) = 136,2\%$$

Середньозважена вологість:

$$W_{\text{сир}} = \frac{G_{\text{с}} \cdot W_{\text{с}} + G_{\text{др}} \cdot W_{\text{др}} + G_{\text{с}} \cdot W_{\text{с}}}{G_{\text{с}} + G_{\text{др}} + G_{\text{с}}} \quad (1.20)$$

$$W_{\text{сир}} = \frac{100 \cdot 14,5 + 5,0 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0 + 1 \cdot 0,15}{100 + 5 + 1,5 + 1} = 16,97 \%$$

Маса тіста із 100 кг борошна:

$$G_{\text{T}} = \frac{G_{\text{сир}}(100 - W_{\text{сир}})}{(100 - W_{\text{T}})} + K \quad (1.21)$$

$$G_{\text{T}} = \frac{107,5 \cdot (100 - 16,97)}{(100 - 45)} = 162,28 \text{ кг}$$

Втрати борошна на заміс тіста:

$$B_{\text{с}} = \frac{g_{\text{с}}(100 - W_{\text{с}})}{100 - W_{\text{T}}} \quad (1.22)$$

$$B_{\text{с}} = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 45} = 0,05 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання:

$$B_{\text{T}} = \frac{g_{\text{T}}(100 - W_{\text{сп}^i})}{100 - W_{\text{T}}} \quad (1.23)$$

$$W_{\text{сп}^i} = \frac{G_{\text{T}} \cdot W_{\text{T}} + 100 \cdot W_{\text{с}}}{G_{\text{T}} + 100} \quad (1.24)$$

$$W_{\text{сп}^i} = \frac{G_{\text{T}} \cdot W_{\text{T}} + 100 \cdot W_{\text{с}}}{G_{\text{T}} + 100}$$

$$W_{\text{сп}^i} = \frac{162,28 \cdot 45 + 100 \cdot 14,5}{162,28 + 100} = 33,37 \%$$

$$B_{\text{T}} = \frac{0,05(100 - 33,37)}{100 - 45} = 0,06 \text{ кг}$$

Розрахунок затрат:

- при бродінні напівфабрикатів:

$$Z_{\text{бр}} = q_{\text{бр}}(M_{\text{T}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{T}}))/100 \quad (1.25)$$

$$Z_{\text{бр}} = \frac{3,1 \cdot (162,25 - (0,05 + 0,06))}{100} = 5 \text{ кг}$$

- при обробленні тіста:

$$Z_{\text{обр}} = \frac{g_{\text{обр}}(W_{\text{T}} - W_{\text{б}})}{100 - W_{\text{T}}} \quad (1.26)$$

$$Z_{\text{обр}} = \frac{0,5 \cdot (45 - 14,5)}{100 - 45} = 0,28 \text{ кг}$$

- При упіканні:

$$Z_{\text{уп}} = \frac{g_{\text{уп}}[G_{\text{T}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{T}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}})]}{100} \quad (1.27)$$

$$Z_{\text{уп}} = \frac{8,4[162,28 - (0,05 + 0,06 + 5 + 0,28)]}{100} = 13,2 \text{ кг}$$

- при укладанні:

$$Z_{\text{укл}} = \frac{g_{\text{укл}}[G_{\text{T}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{T}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}})]}{100} \quad (1.28)$$

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,7[162,28 - (0,05 + 0,06 + 5 + 0,28 + 13,2)]}{100} = 1,006 \text{ кг}$$

- від усихання:

$$Z_{\text{ус}} = \frac{g_{\text{ус}}[G_{\text{T}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{T}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}})]}{100} \quad (1.29)$$

$$Z_{\text{ус}} = \frac{4[162,28 - (18,59 + 1,006)]}{100} = 5,7 \text{ кг}$$

Втрати від:

Неточності:

$$B_{шт} = \frac{g_{шт}[G_T - (B_{\bar{6}} + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (1.30)$$

$$B_{шт} = \frac{0,5[162,28 - (19,6 + 5,7)]}{100} = 0,68 \text{ кг}$$

Крихт і лому:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр}[G_T - (B_{\bar{6}} + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт})]}{100} \quad (1.31)$$

$$B_{кр} = \frac{0,03[162,28 - (25,3 + 0,68)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Переробки браку:

$$B_{бр} = \frac{g_{бр}[G_T - (B_{\bar{6}} + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт} + B_{кр})]}{100} \quad (1.32)$$

$$B_{бр} = \frac{0,02[162,28 - (25,98 + 0,04)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Для хліба Ризького

$$W_{сир} = \frac{85 \cdot 14,5 + 10 \cdot 14,5 + 0,1 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0 + 5 \cdot 22 + 5 \cdot 10 + 0,4 \cdot 12}{85 + 10 + 0,1 + 1,5 + 5 + 5 + 0,4} = 14,48 \%$$

$$G_T = \frac{107 \cdot (100 - 14,48)}{(100 - 48)} = 175,98 \text{ кг}$$

$$B_{\bar{6}} = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 48} = 0,05 \text{ кг}$$

$$W_{спл} = \frac{176,02 \cdot 48 + 100 \cdot 14,5}{176,02 + 100} = 35,9 \%$$

$$B_T = \frac{0,05(100 - 35,9)}{100 - 48} = 0,06 \text{ кг}$$

$$Z_{бр} = \frac{2,8 \cdot (176,02 - (0,05 + 0,06))}{100} = 4,9 \text{ кг}$$

$$Z_{обр} = \frac{0,5 \cdot (48 - 14,5)}{100 - 48} = 0,32 \text{ кг}$$

$$Z_{уп} = \frac{8,4[176,02 - (0,05 + 0,06 + 4,9 + 0,32)]}{100} = 14,3 \text{ кг}$$

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,7[176,02 - (0,05 + 0,06 + 4,9 + 0,32 + 14,3)]}{100} = 1,09 \text{ кг}$$

$$Z_{\text{ус}} = \frac{4[176,02 - (19,63 + 1,09)]}{100} = 6,2 \text{ кг}$$

$$B_{\text{шт}} = \frac{0,5[176,02 - (20,72 + 6,2)]}{100} = 0,75 \text{ кг}$$

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,02[176,02 - (26,92 + 0,75)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

$$B_{\text{бр}} = \frac{0,02[176,02 - (27,63 + 0,03)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

$$B_x = 176,02 - (27,7 + 0,03) = 148,29 \text{ кг}$$

1.2.4 Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів

Батон пшеничний із додаванням екстракту готується безперервним способом, тому розраховуємо годинні витрати борошна при роботі однієї печі

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{B_x} \tag{1.33}$$

де $P_{\text{год}}$ - годинна продуктивність печі, кг/год;

B_x - плановий вихід хліба

$$G_6^{\text{год}} = \frac{567 \cdot 100}{136,23} = 416,2 \text{ кг/год}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{\text{хв}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{100 \cdot 60} \tag{1.34}$$

$$K_{\text{хв}} = \frac{416,2}{100 \cdot 60} = 0,07$$

Таблиця 1.9 – Виробнича рецептура для батону

Сировина І напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара	Тісто
Борошно	5	4,9
Дріжджі	2	-
Розчин солі	-	0,57
Розчин цукру	-	0,22
Вода	2,5	-
Екстракт	-	0,926
Опара	-	9,5
Разом	9,5	16,125

Температуру води на замішування опари:

$$t_B^{H\Phi} = t_{H\Phi} + \frac{G_B^{H\Phi} \cdot c_B (t_{H\Phi} - t_B)}{G_B^{H\Phi} \cdot c_B} + n \quad (1.35)$$

де $t_{H\Phi}$, t_B - температура опари і борошна,

$^{\circ}\text{C}$; c_B , c_B — теплоємність борошна, води, кДж/кг·К;

n — поправка, від пори року

$$t_B^{H\Phi} = 28 + \frac{5 \cdot 1,257(28-20)}{2,5 \cdot 4,19} + 1 = 33,8^{\circ}\text{C}$$

Температуру екстракту для замішування тіста:

$$t_B^T = t_T + \frac{G_B^T \cdot c_B (t_T - t_B)}{G_B^T \cdot c_B} + \frac{G_{H\Phi} \cdot c_{H\Phi} (t_T - t_{H\Phi})}{G_B^{H\Phi} \cdot c_B} \quad (1.36)$$

$$t_e^T = 30 + \frac{4,9 \cdot 1,257(30-20)}{9,5 \cdot 4,19} + \frac{9,5 \cdot 1,75(30-28)}{2,5 \cdot 4,19} = 34,4^{\circ}\text{C}$$

Теплоємність напівфабрикату:

$$c_{\text{нф}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{нф}} \cdot c_{\text{б}} + G_{\text{в}}^{\text{нф}} \cdot c_{\text{в}}}{G_{\text{нф}}} \quad (1.37)$$

$$c_{\text{нф}} = \frac{4,9 \cdot 1,257 + 2,5 \cdot 4,19}{9,5} = 1,751$$

Таблиця 1.10 – Технологічний режим приготування батона

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°С	28	30
Кінцева кислотність	град	2.5	2.5
Вологість	%		45
Тривалість бродіння	хв	240	60
Маса шматків тіста	кг		0,45
Тривалість вистоювання	хв		45
Температура у вистійній шафі	°С		30-35
Відносна вологість в вистійній шафі	%		75-85
Тривалість випікання	хв		23
Температура пекарної камери	°С		210-250

Величина маси шматків тіста кг:

$$P_{\text{шм}}^{\text{T}} = \frac{G_{\text{хл}} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{\text{уп}})(100 - G_{\text{ус}})} \quad (1.38)$$

$$P_{\text{шм}}^{\text{T}} = \frac{0,45 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 13,2)(100 - 5,7)} = 0,55 \text{ кг}$$

Для хліба Ризького

Годинні витрати борошна при безперервному способі приготування:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{945 * 100}{148,29} = 637,3 \text{ кг/год}$$

Коефіцієнт перерахунку:

$$K_{\text{хв}} = \frac{637,3}{100 * 60} = 0,11$$

Таблиця 1.11 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Ризького»

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Заварка	Тісто
	кг/хв	
Борошно житнє	3,2	5,7
Борошно пшеничне	-	0,1
Дріжджі	-	0,04
Розчин солі	-	0,57
Солод	0,5	-
Патока	-	0,5
Кмин	-	0,04
Вода	3,8	2,6
Опара	-	7,425
Разом	7,425	17,502

Температуру води на замішування закваски:

$$t_B^{нф} = 32 + \frac{3,2 \cdot 1,257(32-20)}{3,8 \cdot 4,19} + 1 = 36,1^\circ\text{C}$$

Температуру води для замісу тіста:

$$t_B^T = 32 + \frac{5,7 \cdot 1,257(32-20)}{7,425 \cdot 4,19} + \frac{74,25 \cdot 2,70(32-32)}{3,8 \cdot 4,19} = 35^\circ\text{C}$$

Таблиця 1.12 – Технологічний режим приготування хліба «Ризького»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Заварка	Закваска	Збродже на заварка	Тісто
Початкова температура	°C	63-65	-	30-32	30
Кінцева кислотність	град	-	10-15	-	8-12
Вологість	%	-	48	-	49
Тривалість бродіння	хв	120-180	-	360	60-90
Маса шматків тіста	кг	-	-	-	0,75
Тривалість вистоювання	хв	-	-	-	45
Температура у вистійній шафі	°C	-	-	-	30-35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	-	-	75-85
Тривалість випікання	хв	-	-	-	30
Температура пекарної камери	°C	-	-	-	210-280

1.2.5 Розрахунок витрат сировини і площ для її зберігання

Батон пшеничний

Годинна витрата борошна:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{B_x} \quad (1.39)$$

$$G_6^{\text{год}} = \frac{567 \cdot 100}{136,23} = 416,2 \text{ кг/год}$$

Добова витрата борошна складає:

$$G_6^{\text{доб}} = G_6^{\text{год}} \cdot 23 \quad (1.40)$$

$$G_6^{\text{доб}} = 416,2 \cdot 23 = 9572,6 \text{ кг/доб}$$

Добова витрата кожного виду сировини:

$$q_c = \frac{G_6^{\text{доб}} \cdot C}{100} \quad (1.41)$$

де C - витрата сировини за рецептурою на 100 кг борошна.

$$q_{\text{др}} = \frac{9572,6 \cdot 5}{100} = 478,63 \text{ кг}$$

$$q_{\text{ц}} = \frac{9572,6 \cdot 1}{100} = 95,726 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{1,5 \cdot 9572,6}{100} = 143,589 \text{ кг}$$

Добова витрата солі:

$$C_c^T = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (1.42)$$

$$C_c^T = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,62 \text{ кг}$$

Таблиця 1.13 – Добові витрати сировини на батон

Вироби	Добові витрати борошна, т	Сіль, т		Дріжджі, т		Цукор, т	
Батон пшеничний	9,5726	1,5	0,1436	5	0,4786	1	0,09573

Розрахунок площ для зберігання сировини

Таблиця 1.14 – Запас сировини для виробництва виробів

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно	9,5726	безтарний	5-7	7	67,0082
Дріжджі	0,4786	В ящиках	3	3	1,4358
Сіль	0,1436	У мішках	15	15	2,15385
Цукор	0,09573	У мішках	15	15	1,43595

Сировину зберігають тарним способом, розраховуючи площу складу: м²

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}}}{q_{\text{сер}}} \quad (1.43)$$

де $G_{\text{зап}}$ - запас сировини, кг; $q_{\text{сер}}$ - середнє навантаження на 1 м², кг/м².

$$F_6 = \frac{67008,2}{600} = 111,7 \text{ приймаємо як } 112 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{др}} = \frac{1435,8}{250} = 5,74 \text{ приймаємо як } 6 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{ц}} = \frac{1435,95}{800} = 1,79 \text{ приймаємо як } 2 \text{ м}^2$$

$$F_c = \frac{2153,85}{800} = 2,7 \text{ приймаємо як } 3\text{м}^2$$

Хліб Ризький

Витрати борошна за годину:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{945 \cdot 100}{148,29} = 637,3 \text{ кг/ГОД}$$

Витрата борошна за добу:

$$G_6^{\text{доб}} = 637,3 \cdot 23 = 14657,9$$

Добові витрати сировини:

$$q_{\text{др}} = \frac{14657,9 \cdot 0,1}{100} = 14,6 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{14657,9 \cdot 1,5}{100} = 219,9 \text{ кг}$$

$$q_{\text{п}} = \frac{14657,9 \cdot 5}{100} = 732,9 \text{ кг}$$

$$q_{\text{сл}} = \frac{14657,9 \cdot 5}{100} = 732,9 \text{ кг}$$

$$q_k = \frac{14657,9 \cdot 0,4}{100} = 58,6 \text{ кг}$$

Добова витрата солі:

$$C_c^{\text{т}} = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,62 \text{ кг}$$

Таблиця 1.15 – Добові витрати сировини на хліб

Вироби	Добові витрати борошна, т	Сіль, т		Дріжджі, т		Патока, т		Солод, т		Кмин, т	
		1,5	0,2199	0,1	0,0146	5	0,7329	5	0,7329	0,4	0,0586
Хліб «Ризький»	14,6579	1,5	0,2199	0,1	0,0146	5	0,7329	5	0,7329	0,4	0,0586

Розрахунок площ для зберігання сировини

Таблиця 1.16 – Запас сировини для виробництва хліба

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно	14,6579	безтарний	5-7	7	102,6
Дріжджі	0,0146	В ящиках	3	3	0,0438
Сіль	0,2199	У мішках	15	15	3,2985
Патока	0,7329	У бочках	15	15	10,9935
Солод	0,7329	У мішках	10	10	7,329
Кмин	0.0586	У мішках	15	15	0,879

Необхідна площа складів розраховується:

$$F_6 = \frac{102,6}{600} = 171 \text{ м}^2$$

$$F_{др} = \frac{43,8}{250} = 0,17 \text{ м}$$

$$F_c = \frac{3298,5}{800} = 4,1 \text{ 5м}^2$$

$$F_{п} = \frac{10993,5}{660} = 16,6 \text{ 17м}^2$$

$$F_{сол} = \frac{7329}{660} = 11,1 \text{ 12 м}^2$$

$$F_k = \frac{879}{540} = 1,6 \text{ 2м}^2$$

1.2.6 Розрахунок і вибір технологічного обладнання

Батон пшеничний із додаванням екстракту.

Кількість силосів:

$$N = \frac{G_6^{\text{доб}} \cdot 7}{V_6} \quad (1.44)$$

$$N = \frac{9,5726 \cdot 7}{29} = 3 \text{ шт}$$

Об'єм ємкостей для розчинів:

$$V = \frac{G_{\text{зап}} \cdot 100 \cdot K}{c \cdot \rho} \quad (1.45)$$

$$V_c = \frac{2153,85 \cdot 100 \cdot 1,2}{26 \cdot 1,8} = 5522,69 \text{ дм}^3$$

$$V_{\text{ц}} = \frac{1435,95 \cdot 100 \cdot 1,2}{45 \cdot 1,232} = 3108,12 \text{ дм}^3$$

$$V_{\text{др}} = \frac{1435,8 \cdot 1,2}{0,3} = 5743,2 \text{ дм}^3$$

Розрахунок стандартних місткостей:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (1.46)$$

$$N_{\text{міст.с.р-ну}} = \frac{5,52}{5} = 2 \text{ шт}$$

$$N_{\text{міст.ц.р-ну}} = \frac{3,11}{5} = 0,62 \text{ приймаємо 1 шт}$$

$$N_{\text{міст.држ.-ну}} = \frac{5,74}{4} = 2 \text{ шт}$$

Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Кількість борошняних ліній для окремих видів борошна:

$$N_{\text{б.л}} = \frac{\sum G_6^{\text{год}}}{Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}} \quad (1.47)$$

Для борошна вищого сорту:

$$N_{\text{б.л}} = \frac{0,4162}{3,15} = 0,13 \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Необхідний об'єм силосу:

$$V_c = \frac{G_6^{\text{год}} \cdot t}{\rho_6} \quad (1.48)$$

$$V_c = \frac{416,2 \cdot 2}{650} = 1,3 \text{ примаємо як } 2\text{м}^3$$

Визначення тривалості заповнення одного бункеру:

$$t_3 = \frac{V_c \cdot \rho_6 \cdot 60}{Q_{6,л}^{\text{год}}} \quad (1.49)$$

$$t_3 = \frac{2 \cdot 650 \cdot 60}{3150} = 24,76 \text{ хв}$$

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин

Густу опару та тісто готують у тістомісильних машинах безперервної дії.

Продуктивність тістомісильної машини безперервної дії:

$$P = Z \frac{\pi(d_{л}^2 - d_{в}^2) S n \rho k_1 k_2 k_3}{4} \quad (1.50)$$

$$P = 2 \frac{3,14(0,25^2 - 0,04^2) * 1,2 * 50 * 1100 * 0,1 * 0,15 * 0,55}{4} = 26,04 \text{ кг/хв}$$

Розрахунок кількості тістомісильних машин:

$$n = \frac{P_{нф}}{P} \quad (1.51)$$

Для опари:

$$n = \frac{9,5}{26,04} = 0,36 \text{ примаємо } 1 \text{ шт}$$

Для тіста:

$$n = \frac{16,125}{26,04} = 0,61, \text{ примаємо } 1 \text{ шт}$$

Розрахунок агрегату:

$$V_o = \frac{G_6^o T_o \cdot 100}{q} \quad (1.52)$$

$$V_T = \frac{G_6^T T_o \cdot 100}{q} \quad (1.53)$$

$$V_o = \frac{50 \cdot 3,5 \cdot 100}{23} = 760 \text{ дм}^3 = 7,6 \text{ м}^3$$

$$V_T = \frac{49 \cdot 1 \cdot 100}{30} = 163,3 \text{ дм}^3 = 1,6 \text{ м}^3$$

Визначення ритму змінності секцій бродильного бнкера:

$$r_c = \frac{\tau}{n - 1} \quad (1.54)$$

$$r_c = \frac{210}{3-1} = 105 \text{ хв}$$

Число секцій з н/ф, що розвантажуються за 1 год

$$n_c = \frac{60}{r_c} \quad (1.55)$$

$$n_c = \frac{60}{105} = 0,57$$

Кількість борошна, що знаходиться у одній секції:

$$G_6^c = \frac{G_6^{XB} \cdot 60}{n_c} \quad (1.56)$$

$$G_6^c = \frac{6,9 \cdot 60}{0,57} = 726,3 \text{ кг}$$

Об'єм секції:

$$G_6^c = \frac{G_6^{XB} \cdot 60}{n_c} \quad (1.57)$$

$$V_c = \frac{726,3 \cdot 100}{30} = 2421 \text{ дм}^3$$

Об'єм бункера розрахунковий:

$$V_m = V_c \cdot n \quad (1.58)$$

$$V_T = 2421 \cdot 12 = 29052 \text{ дм}^3$$

Час заповнення однієї секції тістом:

$$t_c = \frac{V_c \cdot q}{G_{XB} \cdot 100} \quad (1.59)$$

$$t_c = \frac{726,3 \cdot 30}{6,9 \cdot 100} = 31,58 \text{ хв}$$

Кількість тістових заготовок:

$$N_d = \frac{P_{\text{год}}}{60 \cdot g_B} \quad (1.60)$$

$$N_d = \frac{567}{60 \cdot 0,45} = 21 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин:

$$N = \frac{N_d \cdot \chi}{n_d} \quad (1.61)$$

$$N = \frac{21 \cdot 1,04}{30} = 0,73 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Коефіцієнт використання тісто подільника:

$$\eta = \frac{N_d}{n_d} \leq 1 \quad (1.62)$$

Попереднє вистоювання тістових заготовок

Розрахунок довжини стрічки конвеєра:

$$L = \frac{P_{\text{год}} \cdot t_{\text{вис}} \cdot l}{g_B \cdot 60} \quad (1.63)$$

$$L = \frac{567 \cdot 5 \cdot 0.15}{0.45 \cdot 60} = 15,75 \text{ м}$$

Остаточне вистоювання

Ємкість вистійної шафи:

$$P_{\text{ш}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot t_{\text{вис}}}{60 \cdot g_B} \quad (1.64)$$

$$P_{\text{ш}} = \frac{567 \cdot 50}{60 \cdot 0,45} = 1050 \text{ шт}$$

Кількість колик:

$$N_{\text{роб}} = \frac{P_{\text{ш}}}{n_k \cdot N_n} \quad (1.65)$$

$$N_{\text{роб}} = \frac{1050}{9 \cdot 18} = 6,5 \text{ приймаємо } 7 \text{ шт}$$

Для вистоювання батона пшеничного використовуємо вистійну шафу Т1-ХР-2А.

Число лотків за годину:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot g_{\text{в}}} \quad (1.66)$$

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{567}{8 \cdot 0,45} = 157,5 = 158 \text{ шт}$$

Число вагонеток за годину:

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}} \quad (1.67)$$

$$N_{\text{год}} = \frac{158}{8} = 19,75 \text{ приймаємо } 20 \text{ шт}$$

Ритм заповнення вагонеток:

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (1.68)$$

$$R = \frac{60}{20} = 3 \text{ хв}$$

Хліб Ризький

Кількість бункерів:

$$N = \frac{14,6579 \cdot 7}{29} = 4,5 \text{ приймаємо } 5 \text{ шт.}$$

Об'єм ємкості, дм^3 , для зберігання розчинів:

$$V_{\text{с}} = \frac{3298,5 \cdot 100 \cdot 1,2}{26 \cdot 1,8} = 8457,6 \text{ дм}^3$$

$$V_{\text{др}} = \frac{43,8 \cdot 1,2}{0,3} = 175,2 \text{ дм}^3$$

$$V_{\text{п}} = \frac{10993,5 \cdot 1,2}{1,4} = 9423 \text{ дм}^3$$

Розраховуємо кількість стандартних місткостей:

$$N_{\text{міст.с}} = \frac{8,5}{5} = 2 \text{ шт}$$

$$N_{\text{міст.држ}} = \frac{0,2}{5} = 0,05 \text{ приймаємо 1 шт}$$

$$N_{\text{міст.п}} = \frac{9,4}{5} = 2 \text{ шт}$$

Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Кількість борошняних ліній для бороша:

$$N_{\text{б.л}} = \frac{0,6373}{3,15} = 0,2 \text{ приймаємо 1 шт}$$

$$N_{\text{б.л}} = \frac{0,6373}{2,52} = 0,25 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Об'єм виробничого бункера:

$$V_c = \frac{637,3 \cdot 2}{650} = 1,96 \text{ м}^3$$

Тривалість заповнення бункера:

$$t_3 = \frac{1,96 \cdot 650 \cdot 60}{2520} = 13,9 \text{ хв}$$

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин

Продуктивність місильної машини:

$$P = 2 \frac{3,14(0,25^2 - 0,04^2) \cdot 1,2 \cdot 50 \cdot 1100 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 0,55}{4} = 26,04$$

Розрахунок тістомісильних машин:

Для закваски:

$$n = \frac{7,425}{26,04} = 0,28 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Для тіста:

$$n = \frac{17,602}{26,04} = 0,7, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Розрахунок агрегатів безперервної дії

Об'єм місткостей:

$$V_o = \frac{31,32 \cdot 4 \cdot 100}{23} = 544,7 \text{ дм}^3$$

$$V_T = \frac{52,68 \cdot 1 \cdot 100}{30} = 263 \text{ дм}^3$$

Розрахунок бункерних агрегатів

Ритм змінності секцій:

$$r_c = \frac{240}{15-1} = 17,2 \text{ хв}$$

Число секцій з напівфабрикатом:

$$n_c = \frac{60}{17,2} = 3,5 \text{ шт}$$

Визначення кількості борошна в секції:

$$G_o^c = \frac{10,6 \cdot 60}{3,5} = 181,7 \text{ кг}$$

Необхідний об'єм секції:

$$V_c = \frac{181,7 \cdot 100}{30} = 605,7 \text{ дм}^3$$

Загальний розрахунковий об'єм:

$$V_T = 605,7 \cdot 15 = 9085,5$$

Тривалість заповнення тістом:

$$t_c = \frac{605,7 \cdot 30}{7,425 \cdot 100} = 24,5 \text{ хв}$$

Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістових заготовок:

$$N_d = \frac{945}{60 \cdot 0,75} = 21 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин А2-ХТ₁-Н для хліба «Ризького» :

$$N = \frac{21 \cdot 1,04}{35} = 0,62 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Коефіцієнт використання тісто подільника:

$$\eta = \frac{21}{35} = 0,6 \leq 1$$

Попереднє вистоювання тістових заготовок

Необхідна довжина стрічки конвеєра:

$$L = \frac{945 \cdot 5 \cdot 0,25}{0,75 \cdot 60} = 26,25 \text{ м}$$

Остаточне вистоювання

Ємкість вистійної шафи:

$$P_{\text{ш}} = \frac{945 \cdot 50}{60 \cdot 0,75} = 1050 \text{ шт}$$

Кількість колісок:

$$N_{\text{роб}} = \frac{1050}{9 \cdot 18} = 7 \text{ шт}$$

Розрахунок ємкості хлібосховища та експедиції

Кількість лотків:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{945}{8 \cdot 0,75} = 157,5 = 158 \text{ шт}$$

Кількість контейнерів:

$$N_{\text{год}} = \frac{158}{8} = 19,7, \text{ приймаємо } 20 \text{ шт}$$

Ритм заповнення контейнерів:

$$R = \frac{60}{20} = 3 \text{ хв}$$

Розрахунок кількості контейнерів:

$$N_i = \frac{945 \cdot 8}{18 \cdot 0,75 \cdot 158} = 3,54 \text{ принимаємо 4 шт}$$

2 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

2.1 Харчові добавки функціонального призначення для хлібобулочних, кондитерських та макаронних виробів.

Забезпечення населення якісними продуктами харчування являється однією із пріоритетних державних задач. В сучасний час проявляється підвищений інтерес до хімічного складу і наявності фізіологічно функціональних інгредієнтів у харчових продуктах та їх харчовій безпеці. Світовий та вітчизняний досвід переконливо свідчить, що найбільш ефективним і економічно доступним способом кардинального покращення раціону харчування населення являється регулярне включення в нього продуктів, збагачених біологічно цінними інгредієнтами до рівня, відповідного фізіологічним потребам людини [6; 7; 11; 8,].

Харчування є одним з основних факторів, що має величезний вплив на здоров'я, працездатність, творчий потенціал, активність і тривалість життя людей, тому що всі необхідні людині поживні речовини потрапляють в організм з їжею. Харчові речовини в результаті метаболізму перетворюються в структурні елементи клітин, забезпечуючи людину необхідним пластичним матеріалом та енергією.

Традиційним джерелом поживних речовин, важливих для людського організму, є борошняні кондитерські вироби. Але, на жаль, у них є недолік - висока енергетична цінність за рахунок вмісту великої кількості вуглеводів та жирів і незначна кількість білків, мікро- і макроелементів, харчових волокон.

Тому дуже важливим є розширення асортименту хлібобулочних та кондитерських виробів, надання їм високої поживної цінності та функціонального значення.

Спеціалізовані продукти харчування, в тому числі біологічно активні добавки (БАД) стають все більш потрібною групою харчових продуктів в раціоні сучасної людини. Це пов'язано, в першу чергу, з необхідністю оптимізації харчування, профілактики широко розповсюджених аліментарних

захворювань, пов'язаних з дефіцитом вітамінів, мінеральних речовин, та інших життєвонеобхідних нутрієнтів і мінорних компонентів їжі. Раціон харчування сучасної людини вирізняється суттєвою незбалансованістю. Застосування високо очищених харчових продуктів призводить до збільшення споживання так званих « пустих калорій». Під час інтенсивного технологічного оброблення продуктів з них виділяється велика частина « баласних » речовин. Мова йде про харчові волокна (целюлоза, геміцелюлоза, камедь, хітин та пектинові речовини) [27].

На сьогоднішній день відомо, що клітковина – це компонент комплексної профілактики порушень обміну жирів, жовчнокам'яної хвороби, цукрового діабету та атеросклерозу. Завдяки харчовим волокнам нормалізується моторна функція товстого кишечника, підсилюється виділення секрету гепатоцитів, стимулюється перистальтика. Також клітковина здатна сприяти адсорбуванню та виведенню солей важких металів, жовчних кислот та продуктів метаболізму мікроорганізмів, тим самим зменшуючи інтоксикацію організму людини.

Для поліпшення якості хлібобулочних виробів можна використовувати різноманітні добавки.

У першу групу добавок входять продукти, що покращують біологічну цінність хлібобулочних виробів за рахунок білкових речовин (насіння бобових культур, продукти тваринного походження, молоко та продукти його переробки (рідка та суха молочна сироватка, маслянка та ін.). Для збагачення хлібобулочних виробів білком використовують натуральні добавки - молочні, кисломолочні продукти, бобові культури, дріжджі, вторинні продукти м'ясної та рибної промисловості.

Молочні продукти містять повноцінні білки, вітаміни, мінеральні речовини. Більшість їх залишається у сироватці, маслянці, тому вторинні продукти переробки молока широко застосовують для покращення харчової цінності хлібобулочних виробів, при цьому поліпшується амінокислотний склад білка, підвищується амінокислотний скор, біологічна цінність виробів збільшується на 10–25 %. Паралельно збагачується вітамінами групи В, кальцієм. Внесення молочних продуктів дозволяє інтенсифікувати процес

бродіння тіста, що покращує якість готових виробів. Розроблено та реалізується широкий асортимент хлібобулочних виробів із застосуванням молочної сироватки, дозування сироватки в яких коливається від 10 до 50 %.

Важливим джерелом білка є відходи рибної промисловості, з них готується рибне борошно, в якому міститься 78–88 % білкових речовин, до 4 % кальцію, до 2 % фосфору. У хлібі виду «Каспійський», розробленому у ВНДІХП, до складу якого входить рибне борошно, вміст білка вищий на 10–12 % порівняно з традиційним. Однак висока вартість сировини не дозволяє широко використовувати її для збагачення хліба.

Для білкового збагачення хлібобулочних виробів активно застосовують рослинні білки бобових культур, особливо сої. Насіння сої містить 30-40% білка, всі незамінні амінокислоти у співвідношенні, близькому до білка м'яса та курячого яйця. Незначна кількість вуглеводів робить сою незамінним продуктом харчування для хворих на цукровий діабет, ожирінням. Соеві продукти дуже важливі у харчуванні людей із серцево-судинними захворюваннями, оскільки в них відсутній холестерин. У хлібопеченні використовують соєве борошно, соєве молоко, соєвий ізолят та ін.

Багатим джерелом білка є макуха з насіння соняшника, бавовнику, який використовують для виробництва спеціальної муки або білкових концентратів, вміст білка в них становить 70–90 %. Внесення 15% білкового концентрату з бавовнику збільшує харчову цінність хліба на 37,5%.

Зародкова частина зерна – найцінніша і найактивніша, є ідеально збалансованим комплексом різноманітних поживних речовин, вітамінів, мікроелементів, що покращує споживчі властивості хліба, сприяє тривалому збереженню свіжості, покращенню харчової цінності.

Перспективними джерелами білків та вітамінів є біомаса мікроорганізмів (дріжджів, бактерій). У дріжджах міститься до 60 % білка, що не поступається за амінокислотним складом білку тваринного походження. Застосування дріжджів для збагачення хлібобулочних виробів має економічний ефект (висока швидкість нарощування маси, використання дешевого матеріалу для вирощування дріжджів, незалежність від погодно-кліматичних умов та ін.).

Великою цінністю відрізняються продукти, що підвищують харчову цінність хлібобулочних виробів (насіння різних зернових культур: просо, ячмінь, кукурудза, овес; плоди та овочі: картопля, яблука та ін.).

Оскільки ягоди, плоди та овочі мають високий вміст вітамінів, клітковини, органічних кислот, мінеральних речовин та ін.. Їх використання як збагачувачів стає не лише традиційним, а й перспективним. Численними дослідженнями доведено, що плодово-ягідні та овочеві добавки стабілізують структуру різних видів тіста, підвищують органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні показники якості хліба.

Зазвичай овочеві та фруктові н/ф рекомендують застосовувати у виробництві хлібобулочних виробів із сортового пшеничного борошна. Оскільки, ці добавки покращують харчову цінність та виконують естетичну функцію, а саме надають виробам розвиненої пористості, кольору і аромату. На даний час перспективним є використання напівфабрикатів на основі плодів та овочів для приготування житньо-пшеничних хлібобулочних виробів [46].

Раціональним є запровадження порошкоподібних овочевих добавок. В результаті їх застосування у виробі збільшується вміст клітковини, пектину та мінеральних речовин. Висока сорбційна здатність пектину рослинних порошоків до сорбції дозволяє знизити вміст в організмі людини іонів важких металів, що є актуальним для різних регіонів країни. Пектинові речовини здатні виводити з організму людини радіонукліди, а також надлишок холестерину та інші шкідливі речовини.

Перспективним напрямком у виробництві функціональних та дієтичних хлібобулочних виробів є використання сировини, що містить інсулін. Топінамбур рекомендується для хворих на цукровий діабет, він покращує якість, знижує енергетичну цінність та інтенсифікує біохімічні процеси. Топінамбур вносять у хліб у вигляді борошна, пасти, сиропу.

Задоволення добової потреби організму людини у фізіологічно функціональних харчових інгредієнтах за рахунок цих видів виробів становить: в інуліні на 14,2 %; пектині на 45%; тіаміні на 13,3%; рибофлавіні на 28%; - каротині на 22% [47].

Було проведено дослідження по використанню яблучного пектинового екстракту для виробництва борошняних виробів із обойного борошна тритикале. Встановлено, що цей екстракт доцільно вносити у тісто в кількості 2,5% маси борошна.

На сьогоднішній день поліпшувачі використовують речовини як хімічного так і біологічного походження. Їх використання ґрунтується на хлібопекарських властивостях борошна та особливостях технологічного режиму на підприємстві.

Використання поліпшувачів дає можливість переробки борошна з нестабільними хлібопекарськими властивостями, покращити якість хлібобулочних виробів різноманітного асортименту, сформувати певні реологічні властивості тіста, інтенсифікувати технологічний процес за допомогою прискорених технологій приготування хліба. Найбільш численна група речовин окисної дії (перекис кальцію, персульфати, аскорбінова кислота, кисень та ін), що використовуються як поліпшувачі. Їхня особливість полягає у тому, що вони здатні змінювати стан білков-протеїназного комплексу борошна.

У ряді країн для покращення якості хліба застосовуються продукти або препарати, що мають ліпоксигеназну або глюкозооксидазну активність. Для збільшення вмісту вітамінів у хлібобулочних та борошняних виробках пропонують використовувати різні види преміксів. Вітаміни в преміксах знаходяться у водорозчинній формі та високостабільні у процесі технологічної обробки. Вітамінно-мінеральний премікс "Валетек-5", "Валетек-8" містить вітаміни С, В1, В2, В6, РР, фолієву кислоту, залізо, кальцій.

При виробництві борошняних виробів висока безпека вітамінів за цією технологією обумовлена короткочасністю контакту вітамінів, що вносяться з борошном: втрати для вітамінів В1 і В2 становлять всього 4%, фолієвої кислоти - 30%.

Хітозан— це колоїдний розчин високоочищеного промислового полімеру. Він відомий як ефективний адсорбент іонів важких металів, радіонуклідів та інших токсинів.

Харчові волокна – речовини які входять в склад фруктів, овочів, злаків та ін.. Вони не перетравлюються травними ферментами організму, однак ферментуються корисною мікрофлорою кишечника. Фізіологічна потреба у клітковині складає для дорослих близько 20 г на добу.

Основними джерелами клітковини при виробництві булочних виробів є пшеничні, кукурудзяні, соєві висівки та порошкова целюлоза. З них найчастіше виготовляють целюлозний порошок та пшеничні висівки. Зниження калорійності борошняних кондитерських виробів може здійснюватися за рахунок введення білків, круп, овочевої сировини, баластових (целюлоза, пектин тощо) та інших речовин без погіршення їх органолептичних властивостей.

В даний час у нашій країні та за кордоном розроблені нові технології приготування дріжджового тіста з різними біологічними добавками, що впливають на перебіг процесу бродіння та вистоювання. Це зумовлено впровадженням безвідходних технологій, комплексної переробки сільськогосподарської сировини та отримання нових харчових продуктів, що містять біологічно активні речовини. Вони можуть застосовуватися як для підвищення харчової цінності хліба, так і для інтенсифікації технологічного процесу його виготовлення. Практичний інтерес у тістоприготуванні становлять вторинні продукти молочної промисловості: сироватка, сироваткові концентрати, різні молочно-білкові препарати. Концентрати молочної сироватки – перспективний вид сировини, оскільки дозволяють заощаджувати дефіцитну сировину: цукор, продукцію, лимонну кислоту, борошно та ін.

Сучасні виробники разом із розробками вчених намагаються врахувати всі критерії відбору продукції покупцями. Для цього вони збагачують булочні вироби з метою збільшення їх харчової цінності, тим самим збільшується асортимент продукції, що випускається. [12].

2.1.2 Використання рослинних добавок з метою підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів

Одним з найбільш ефективних шляхів біокорекції хімічного складу з метою профілактики аліментарно-залежних захворювань є збагачення базових

продуктів харчування фізіологічно функціональними нутрієнтами за рахунок використання традиційної місцевої рослинної сировини, що містить комплекс вітамінів, макро-і мікронутрієнтів, харчові волокна, антиоксиданти та інші. Це обґрунтовує їх використання для повноцінного та здорового харчування людини[5; 9; 4; 10,]. Перспективним об'єктом модифікації є хлібобулочні вироби та хліб, що відносяться до соціально значущих продуктів регулярного та масового споживання, асортимент яких останнім часом активно збільшується. Розробка інноваційних технологій виробництва нових видів хліба, що характеризуються високою споживчою та біологічною цінністю, є одним з перспективних напрямів в організації профілактичного харчування. У зв'язку з цим проблема розширення асортименту збагачених хлібобулочних виробів є актуальною.

З огляду на те, що в нашому регіоні вирощує значну кількість дикорослої плодово-ягідної рослинної сировини, багаті вітамінами, макро- і мікроелементами, які можуть бути використані у виробництві борошняних кондитерських виробів (порошки, цілі ягоди, консервовані, у вигляді джемів і т.д.), асортимент цих виробів можна розширити без значного збільшення його вартості.

Вченими з НУХТ було проведено дослідження відносно використання дикорослих трав у хлібопеченні.

У хлібопекарському виробництві висівки є базовою сировиною, тому поширення набуває нетрадиційна. Насамперед, це внесення плодовоовочевих пюре, порошоків, різних пектинів та вичавок із фруктів. Існує ще один тип сировини, може суттєво покращити хімічний склад борошняних виробів. Ще у вісімдесятих роках проводилися дослідження щодо застосування у хлібопекарській промисловості дикорослих рослин. Експериментальні досліді у цьому напрямі проводиться, хоча не таких масштабів як потрібно. Найбільший внесок у харчову промисловість зробили білоруські вчені, які провели дослідження, відносно практичного застосування дикорослих рослин та їх перспектив у майбутньому хлібопекарської промисловості. Не менш вагомий внесок зробили українські вчені. Відомі розробки ОДІ щодо

використання порошків м'яти, кульбаби, первоцвіту та чебрецю для покращення борошняних виробів. Співробітниками ОДАХТ було проведене дослідження щодо покращення харчової цінності хлібобулочних виробів кропивою.

Українська флора багата на різні дикорослі трави. У виробництві борошняних виробів може використовуватися більш ніж 150 видів трав. Наявність величезних площ для вирощування цих невибагливих до кліматичних умов рослин, забезпечує надзвичайний потенціал для розвитку використання нетрадиційної сировини у хлібопекарському виробництві. Для дослідження відносно збагачення борошняних виробів було обрано такі дикорослі рослини: материнку, грицики, кропиву та деревій. Цей вибір було зроблено керуючись собівартістю сировини, масштабами їх заготівлі, а також максимальним вмістом корисних речовин.

Добавки вносилися в тісто у вигляді добре висушеної та дрібно змеленої сировини. Рослинні поліпшувачі вносилися в кількості, достатній для помітного впливу на готовий виріб, а також на його біологічну і харчову цінність. Дозування проводилося починаючи із 5% до маси борошна. Щоб запобігти попаданню великих частинок сировини просіювали на ситі з розміром отворів не більше 3 мм. Як контрольний зразок взято хліб пшеничний першого сорту.

Спостерігаючи за процесом газоутворення у тісті можна зробити висновок, що внесення добавки у к-сті 5% не значно впливає на накопичення в ньому вуглекислого газу. Помітне зниження спостерігається в зразку із додаванням кропиви, майже не помітне підвищення у зразку з деревієм. Це пояснюється тим що із внесенням добавок збільшується кількість поживних речовин.

Під час дослідження показника розпивання тіста із рослинними добавками визначено, що усі зразки розпливаються повільніше за контрольний зразок, найкраще впливає на якісь тіста деревій та материнка. Добавки володіють високою водопоглинаючою здатністю що дозволяє підвищувати

вологість тіста (запобігає втраті необхідних реологічних властивостей тіста) та сприяти більшому виходу хліба.

Оскільки добавки із дикорослих рослин мають специфічний запах та смак було проведено органолептичні оцінювання:

- Смак
- Запах
- Форма
- Структура
- Пористість
- Аромат
- Стан м'якушки та скоринки

Дослідниками була виявлена необхідність зменшити кількість дозування грициків на 1%, та підвищити на 2% деревію та кропиви. При додаванні добавок у кількості більше 3% змінюється забарвлення м'якушки, при цьому можуть знижуватися споживчі властивості борошняних виробів. Автором пропонується надати виробам конкурентоспроможного вигляду. Для цього хліб випікають у вигляді рулету.

Він складається із двох шарів: перший із добавкою, другий-без. Для вироблення рулету потрібно замісити дві порції, у одне із яких потрібно внести подвійну кількість дикоросів. Після бродіння тісто ділять на шматки, розкачують утворюючи пласти, які накладаються одне на одного. При внесенні подвійної кількості дикорослих трав газоутворювальна здатність виробів із дозуванням 10-14% значно погіршилася, оскільки дикорослі рослини впливають на цукроутворення та бродильну активність дріжджів. Газоутримувальна здатність зразків тіста з рослинними добавками є значно нижчою за контрольний зразок, це пояснюється тим, що поліпшувачі з дикорослих трав мають високу водопоглинальну здатність, яка спричиняє мале накопичення CO₂ і неспроможність забезпечити тістовій заготовці необхідного розпушення. Для того щоб забезпечити порівняно високу якість борошняних та кондитерських виробів та підвищити їх вихід на 2-4% потрібно збільшити вологість тіста з додаванням добавок до 45-46%.

Провівши ряд досліджень вчені зробили висновок, щодо перспективності використання у хлібобулочній промисловості дикорослих трав. Вони не тільки підвищують харчову та біологічну цінність, а й надають виробам певної оригінальності [26].

Плоди мало відомих дикорослих рослин, таких як горобина, шипшина, кропива, дика морква та бузина, які досі використовувалися в традиційній народній медицині, останнім часом викликали інтерес виробників рослинного матеріалу [28, 29].

Один із способів застосування продуктів переробки рослинної сировини – додавання до хлібобулочних та кондитерських продуктів, оскільки це дає переваги, такі, як збагачення білого пшеничного хліба, тортів та печива харчовими волокнами, вітамінами, мінералами та антиоксидантами [30, 31]. Перспективним напрямком підвищення біологічної цінності здобних виробів є розширення асортименту за рахунок використання нетрадиційних видів сировини [32]. У нашому випадку такою сировиною є порошок плодів дикої моркви.

Харчова цінність та якість борошняних кондитерських виробів багато в чому залежать від властивостей та складу переважаючої в кількісному відношенні сировини. Основним структуроутворюючим компонентом борошняного кондитерського виробу є борошно пшеничне вищих сортів, що містить значну кількість крохмалю, бідна білком, мінеральними речовинами та іншими життєво важливими для людського організму компонентами. Повна заміна пшеничного борошна вищого гатунку вівсяним борошном і введення порошоків дикорослої плодово-ягідної сировини дозволить підвищити харчову цінність борошняних кондитерських виробів та урізноманітнити їх асортимент.

Дика морква (*Daucus carota*) — травяниста рослина, котру застосовують в кулінарії, косметології, медицині. Вона не вибаглива, росте практично всюди. Найбільша цінність дикої моркви полягає в тому, що вона має низку лікувальних та профілактичних властивостей.

У медицині морква дика вважається лікарським засобом з протизапальними, стимулюючими, проти пухлинними властивостями. Насіння

моркви, особливо дикої використовують як стимулюючий засіб при занепаді сил, чоловічої безплідності. Вважають що сік моркви, а також її насіння є дієвим засобом від печії. У сучасній науковій медицині дику моркву дуже широко використовують при лікувальному харчуванні а також як лікувальний засіб. Плоди моркви володіють антиоксидантними, протизапальними, гастропротективними, антисекреторними, антацидними властивостями. Морквяний сік та його екстракти мають виражені антиканциногенні та протипухлинні властивості.

Хімічний склад рослин: У плодах дикої моркви міститься до 2,78% ефірних олій. До складу ефірної олії входять ліналоон, гераніол, даукон, азарон, р-цимен, α -пінен, β -пінен, лімонен, β -бісаболен та інші [18]. Коренеплоди посівної моркви містять цукор, органічні кислоти, флаваноїди, кумарини, стероїди, ферменти, ефірну олію, солі K, Ca, Mg, Al, Fe, Mn, Zn, Co, Ni, B, I та інші. [16]. Вони багаті на вітаміни C, B1, B2, B3, B6, PP, E, K, каротин, біотин, пантотенова і фолієва кислоти. Також визначено квіанові сесквітерпенові глікозиди [19]. У складі насіння моркви визначено апігенін, кемпферол, флавонові глікозиди [21], ефірні олії, даукостерин, флавонові з'єднання. Квіти моркви містять антоціани, флаваноїди. Бадилля моркви багате вітаміном B2, каротиноїдами [15].

У складі моркви визначено п'ять монотерпенових вуглеводнів, шість насичених киснем монотерпени, камфору [20]. В ефірному маслі моркви міститься каротин, β -бісаболен, [20].

Дика морква розріджує матерії, зміцнює шлунок, відкриває закупорки в печінці. Вона допомагає при болях у грудях, шлунку, виводить каміння з сечового міхура та нирок, жене сечу. [14,14].

Дуже популярна дика морква у російській народній медицині. Вважають, що морква регулює роботу органів травлення. Нормалізує роботу печінки, нирок, зміцнює судини, зір, зменшує сприйнятливність до інфекцій, регулює водно-сольовий обмін [15].

Насіння дикої моркви застосовують як стимулюючий засіб при анемії [17].

Екстракти моркви мають виражені протизапальні властивості [22]. Визначено, що морква активізує внутрішньоклітинні окислювально-відновні процеси, регулює обмін вуглеводів, збільшує виділення молока у годуючих матерів, сприяє виведенню піску та невеликого каміння з нирок, має загальнозміцнюючу дію на організм. Морква використовується при лікуванні хвороб печінки, нирок, серечно-судинної системи [15].

Визначені протигрибкові властивості дикої моркви [24], виражені антибактеріальні, протигрибкові властивості ефірних олій моркви [25]. Ферментований *Lactobacillus plantarum* сік моркви покращує стан підшлункової залози, що надає гіпоглікемічний вплив, що попереджає метаболічні порушення при моделі цукрового діабету II типу [23].

Морква дика застосовується при виготовленні біологічно активних добавок і вітамінів. Свіжі корнеплоди - сировина для парфумерної та косметичної продукції, олія насіння дикої моркви використовується як аромат для мила, миючих засобів, кремів, лосьйонів.

Корені і плоди рослини використовують в кулінарії в якості прянощів. Насіння добавляють в маринади, соуси, підливи, лікери і наливки.

Олія з насіння дикої моркви використовується у харчових продуктах для ароматизації заморожених молочних десертів, алкогольних та безалкогольних напоїв, цукерок, желатинів, пудингів, хлібобулочних виробів, м'яса та м'ясних продуктів, приправ, смачних страв та супів. Суцвіття додають гостро-пікантний смак рибним стравам і консервації.

2.1.3 Висновки з огляду літератури

Одним з найбільш важливих напрямків розвитку галузей харчової промисловості є розробка виробів нового покоління з функціональними властивостями і збалансованим складом для дієтичного і лікувально-профілактичного харчування.

Традиційні хлібобулочні вироби характеризуються недостатньо збалансованим складом, високою калорійністю і недостатньою харчовою цінністю, тому пошук рослинних БАД, в складі котрих містяться фізіологічно функціональні харчові інгредієнти є актуальним. Практичний інтерес для

одержання харчових біологічно активних добавок є використання дикоростучих лікарських рослин.

Нами запропоновано, виготовлення нового виду батону, який містить у своєму складі екстракт насіння дикої моркви. Саме, морква дика –це багаторічна лікарська рослина, в якій міститься велика кількість корисних сполук, що мають широкий спектр цілющих властивостей. В літературі є відомості про використання цієї рослини в якості ароматизатора для багатьох харчових продуктів, таких як випічка, м'ясо і м'ясні продукти та інших. Тому, доцільно використати дику моркву в технології виготовлення хлібобулочних виробів, як фітодобавку.

2.2. Матеріали і методи проведення досліджень

Мета досліджень: Визначення доцільності використання дикорослих рослин у виробництві хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності.

Для виконання мети були поставлені завдання:

- обґрунтувати вибір борошна;
- обґрунтувати вибір покращувачів;
- дослідити вплив обраних добавок на властивості борошна;
- дослідити споживчу цінність хліба з додаванням рослинних

поліпшувачів.

Об'єкт дослідження: технологічний процес виготовлення батонів.

Предмет дослідження: вплив додавання порошку та екстракту із насіння дикої моркви на борошно в/с, напівфабрикати з нього, споживчі властивості готового хліба.

Методи досліджень: загальноприйняті, мікробіологічні та органолептичні для визначення показників якості борошна, тіста і хліба.

Для досягнення мети і вирішення поставлених завдань було виділено основні етапи роботи, розроблено загальну схему досліджень (рис. 2.1).

Для досягнення поставленої мети лабораторні дослідження проведено в три етапи, які складаються з дослідження сировини, напівфабрикатів та готового виробу. Схема проведення роботи відображена на рисунку 2.1

Застосовували наступні методи визначення:

Для борошна:

- вологість – згідно ISO 712-85
- кислотність – ГОСТ 27493-87
- вміст клейковини, якість – ДСТУ ISO 21415-1:2009;
- сила борошна – за розпливанням кульки [36];
- органолептичні показники якості - ГОСТ 27558-87;

Для напівфабрикатів:

- кислотність – методом титрування [38].

Для хліба:

- кислотність – ДСТУ 7045:2009;

- вологість – ДСТУ 7045:2009;
- об'єм - згідно методики в літературі[40]
- пористість - ДСТУ 7045:2009;
- крихкість – згідно методики в літературі[41]
- кількість води що поглинається – згідно методики в літературі[42]
- мікробіологічні дослідження – ДСТУ – П4583:2006
- органолептичні показники якості - ДСТУ-П 8536:2015.



Рисунок 2.1 – Схема проведення експериментальних досліджень

2.3 Результати власних досліджень та їх характеристика

2.3.1 Вибір та характеристика борошна

При виробництві хлібобулочних виробів важливе значення відіграє правильний спосіб приготування та встановлення оптимальних параметрів. Тому необхідно правильно обрати сировину та визначити її основні показники якості.

Хлібопекарські властивості борошна є основною характеристикою у процесі вироблення хлібних виробів. Вони характеризуються комплексом показників: силою борошна, кольором та його здатністю до потемніння, крупністю частинок, газоутворювальною, водопоглинаючою та автолітичною здатністю.

Сила борошна являється основним показником для визначення хлібопекарських властивостей. Тобто це здатність борошна утворювати тісто, з певними структурно-механічними властивостями (еластичність, пружність, розтяжність) яке здатне забезпечити виготовлення якісного борошняного виробу. В залежності від сили борошна встановлюються параметри технологічного процесу для різних виробів (температура та тривалість бродіння напівфабрикатів, час вистоювання тістових заготовок та ін.).

Сила борошна експериментально визначалася за методом розпливання кульки. Замішували тісто із 150 г пшеничного борошна вищого сорту та розрахованої кількості води. Сформовані дві кульки, що мали масу 100 г витримували в термостаті при температурі 30°C протягом 3 год. Результат визначали за діаметром кульки[33].

Таблиця 2.1 – Оцінка сили борошна

Борошно	Середній діаметр кульки, мм			
	після формування	1 год	2 год	3 год
Кулька №1	75	78	82	85
Кулька №2	76	80	85	87

Як видно з таблиці 2.1 борошно є середнє по силі.

Одним із методів визначення вмісту клейковини є її відмивання вручну.

Якість клейковини визначається за її кольором, еластичністю та розтяжністю.

Кислотність визначалася за ГОСТ 27493-87.[34]

Вологість борошна визначається за допомогою напівавтоматичної сушильної шафи Брабендера [35].

Основною сировиною обрано борошно пшеничне вищого сорту. В роботі досліджували зразки борошна двох виробників.

Показники якості пшеничного борошна наведені у таблиці 2.2

Таблиця 2.2 – Показники якості борошна

Сорт борошна	Вологість, %%	Кислотність, град	Вміст сирі клейковини, %%	Показники якості клейковини		
				колір	еластичність	розтяжність
Виробник 1	13,2	3	26,44	Світлий	Хороша	Середня
Виробник 2	13	2,9	25,63			

Таблиця 2.3 – Органолептичні показники пшеничного борошна вищого сорту

Зразок	Колір	Запах	Смак
Виробник 1	Білий	Притаманний борошну	Приємний
Виробник 2	Білий з сіруватим відтінком		

У процесі дослідження було виявлено, що для отримання виробів хорошої якості необхідно використовувати борошно з найдрібнішими часточками. Борошно вищого сорту має високу водопоглинальну здатність за

рахунок малої крутності помелу. Як відомо, крупність борошна, вміст периферійних частин зерна, наявність білків набухати впливає на водопоглинальну здатність борошна [36]. Від неї залежатимуть режими приготування тіста, і в першу чергу, кількість та температура води на його замішування.

Під час дослідження фізико-хімічних (вологість, кислотність) показників та технологічних (сила борошна) властивостей якості борошна було виявлено, що борошно вищого сорту володіє хорошими структурно-механічними.

2.3.2 Дослідження та характеристика обраної добавки

Як відомо, для підвищення якості хліба використовують різноманітні покращувачі як синтетичного так і природного походження.

Дикорослі трави володіють високою біологічною цінністю. Поширеною на теренах України є дика морква, яка росте як бур'ян. Вона володіє низкою лікувальних та профілактичних властивостей. Насіння дикої моркви використовують як лікувальний засіб з протизапальним та стимулюючими властивостями, а також при лікувальному харчуванні.

Екстракти мають протизапальні властивості. Дика морква володіє загальнозміцнюючою дією.

Хімічний склад дикої моркви надзвичайно багатий на ефірні олії, флаваноїди, флавонові глікозиди, вітаміни та мінеральні речовини.

У харчовому виробництві олію дикої моркви використовують для ароматизації алкогольних та безалкогольних напоїв, пудингів, цукерок, желатинів, заморожених молочних десертів, хлібобулочних та м'ясних виробів, приправ.

В якості прянощів для соусів, підлив, маринадів, наливок та лікерів використовують плоди та корені рослини [37].

Приготування екстракту із дикої моркви

Перед використанням дикої моркви для виготовлення хлібобулочних виробів з неї готували водні екстракти наступним чином: 2-4 г сухого

рослинного матеріалу заливали 100 мл води та екстрагували водою при температурі 80 С протягом 1,5 год., після цього проводили фільтрування [38].

2.3.3 Визначення кислотності тіста збагаченого екстрактом та порошком насіння дикої моркви

Для визначення кислотності тіста наважку масою 5 г зважують на технічних вагах та переносять у фарфорову ступку, додають 50см³ дистилляту і розтирають за допомогою шпателя. Титрування проводиться 0,1 моль/дм³ розчином лугу з додаванням 2-3 крапель фенолфталеїну. Після появи рожевого забарвлення (яке не зникає протягом однієї хвилини) титрування закінчують [39].

Розрахунок кислотності ведуть за формулою

$$X = 2 \cdot V \cdot K;$$

де X - кислотність в град;

V - кількість см³ 0,1 моль/дм³ розчину лугу, який пішов на титрування, см³;

K - поправочний коефіцієнт до титру лугу.

$$X_{\text{контроль}} = 2 \cdot 1,4 = 2,8$$

$$X_{07\%} = 2 \cdot 1,7 = 3,4$$

$$X_{05\%} = 2 \cdot 1,6 = 3,2$$

$$X_{03\%} = 2 \cdot 1,3 = 3,0$$

$$X_{02:100} = 2 \cdot 1,4 = 2,8$$

$$X_{04:100} = 2 \cdot 1,5 = 3,0$$

Кислотність тіста зростає із внесенням добавок рослинного походження.

2.3.4 Дослідження якості готових виробів

Для виявлення впливу дикої моркви та її екстрактів на якість готових виробів було проведено ряд пробних випікань. Об'єктами досліджень є проби хліба, приготовленого з додаванням дикої моркви в кількості 3; 5; і 7% та екстрактів – 2:100 та 4:100 до маси борошна. В якості контролю використовували пробу хліба без вмісту добавок. Тісто готували опарним способом, добавки вносили в тісто у вигляді порошку та водного екстракту у другу фазу.

Органолептична оцінка показала, що усі зразки хліба з додаванням дикої моркви у порівнянні з контролем відрізнялися більш рум'яною скоринкою та специфічним пряним запахом та смаком притаманним дикорослим травам. М'якушка мала зелене забарвлення, що пояснюється високим вмістом в добавці флаваноїдних з'єднань, із збільшенням кількості цих компонентів інтенсивність забарвлення зростала. Найкращими органолептичними показниками володіє зразок із вмістом екстракту 4:100. (рис. 2.2) [40].

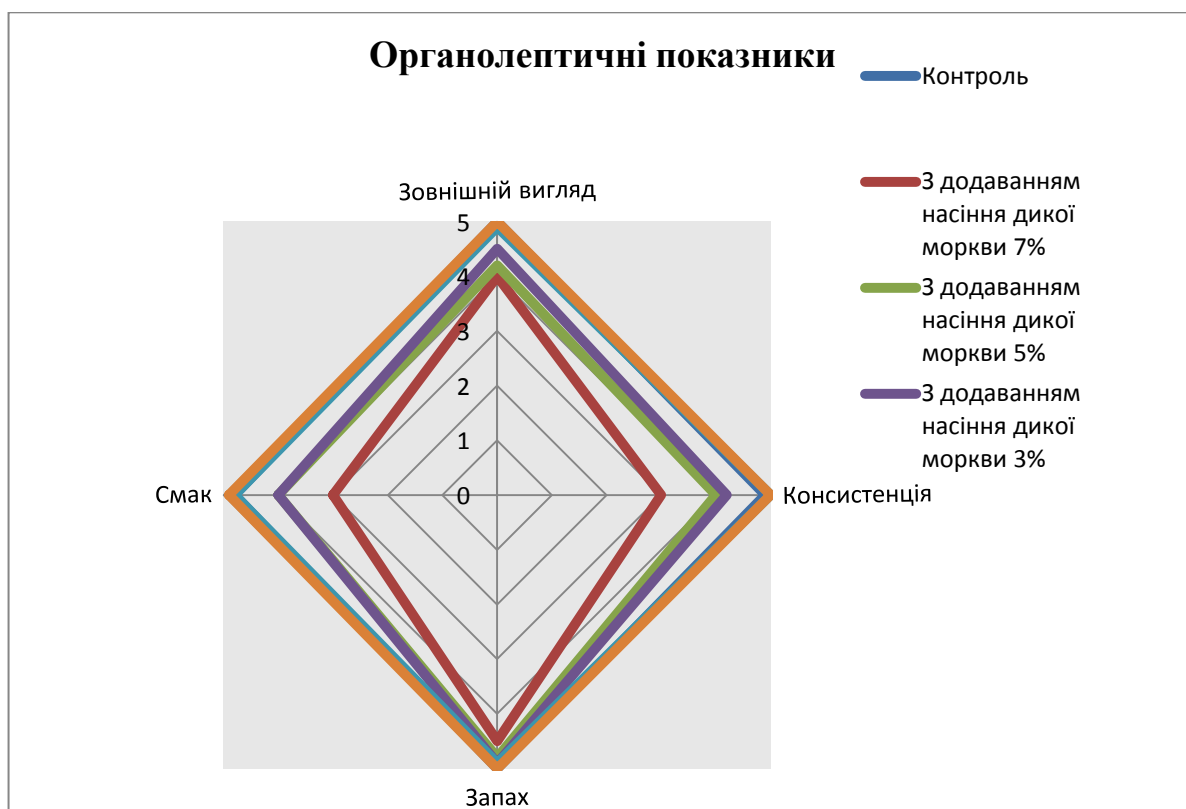


Рисунок 2.2 – Профілограма показників якості

2.3.5 Дослідження фізико-хімічних показників батонів з дикою морквою

Із фізико-хімічних показників якості хліба аналізувалася вологість, кислотність, пористість, об'єм, крихкість та кількість води що поглинається .

Вологість готових виробів визначається згідно ДСТУ 7045:2009 [41,42].

Результати дослідження наведені у таблиці 2.4 .

Таблиця 2.4 – Вологість хліба

Зразок	Маса наважки до висушування	Маса наважки після висушування	Маса що випарувалася	Вологість W, %
Контроль	18,73	16,51	2,22	44,4
7% порошку	18,60	16,45	2,15	43,0
5% порошку	20,15	18,22	1,93	38,6
3% порошку	20,86	18,63	2,23	44,6
Екстракт 2:100	19,25	16,97	2,28	45,6
Екстракт 4:100	18,58	16,36	2,22	44,4

Результати дослідження показали, що при внесенні добавок вологість м'якушки у зразках із внесенням 7-5% порошку зменшилася, решта зразків хліба майже не змінилася у порівнянні з контролем(44,4%).

Визначення кислотності готового виробу проводять згідно ДСТУ 7045:2009 (рис. 2.3) [43].

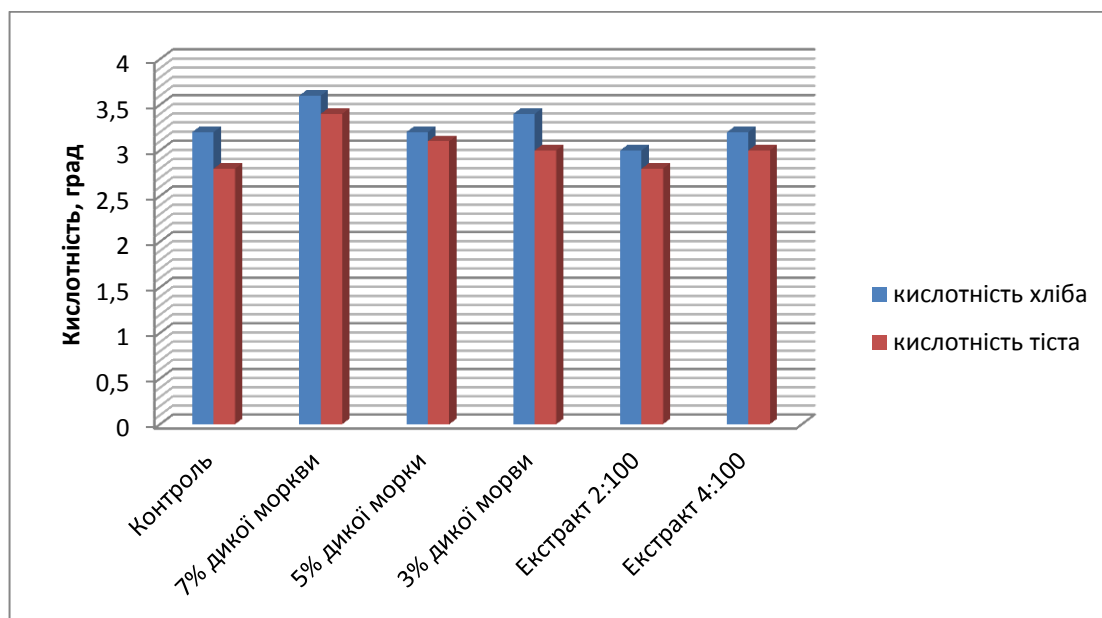


Рисунок 2.3 – Кислотність тіста та готового продукту

Кислотність м'якушки збільшилася за рахунок вмісту в хлібі рослинних добавок, які містять БАД. В залежності від дозування кислотність збільшувалася. Тому, дані добавки потрібно використовувати з обережністю

при підвищеній кислотності борошна, оскільки це може значно підвищити кислотність м'якушки хліба.

Пористість експериментально визначали за допомогою прилада Журавльова [44]. Результати зображені на рисунку 2.4 .

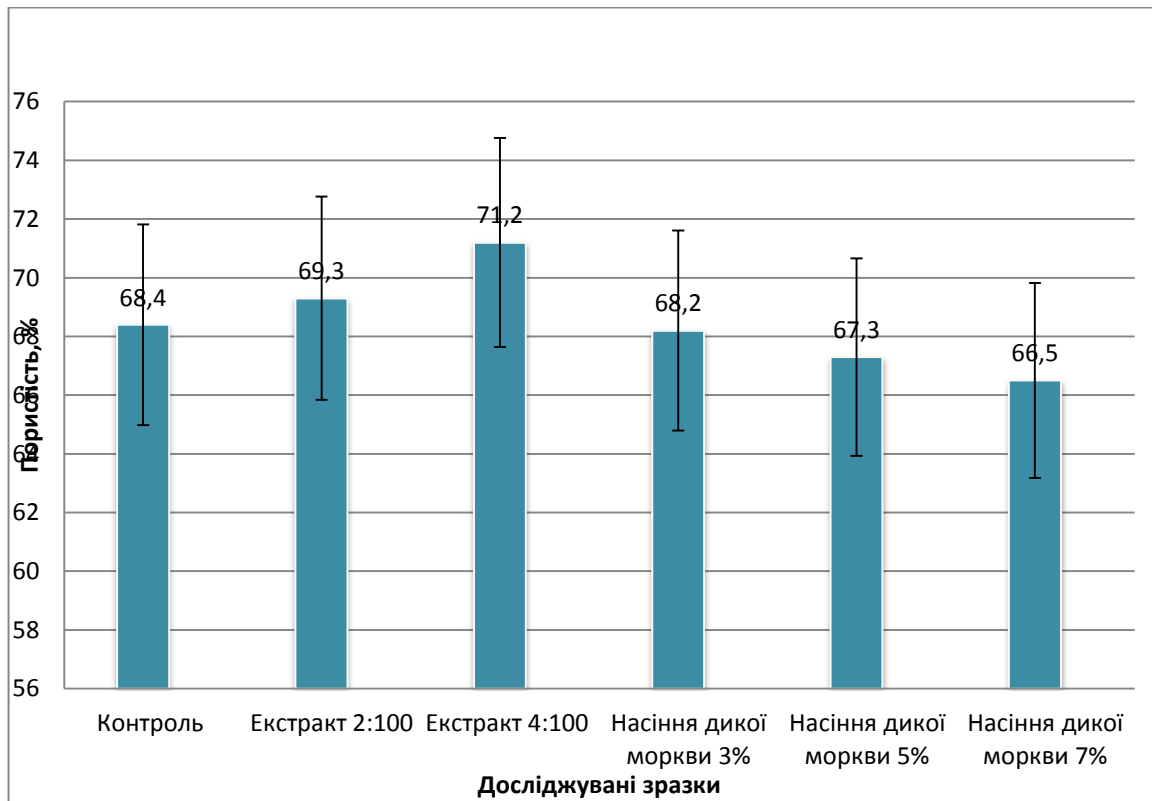


Рисунок 2.4 – Порівняння пористості різних зразків батонів

Пористість проб з додаванням екстракту значно більша у порівнянні з іншими. Вироби із вмістом насіння дикої моркви практично не відрізняються від контролю.

Вимірювання об'єму хліба здійснюється за допомогою приладу РЗ-БІО (рис. 2.5). За основу взято принцип вимірювання об'єму сипучого матеріалу, який витиснутий хлібом. Під час дослідження використовували ємність заповнену просом та циліндр[45].

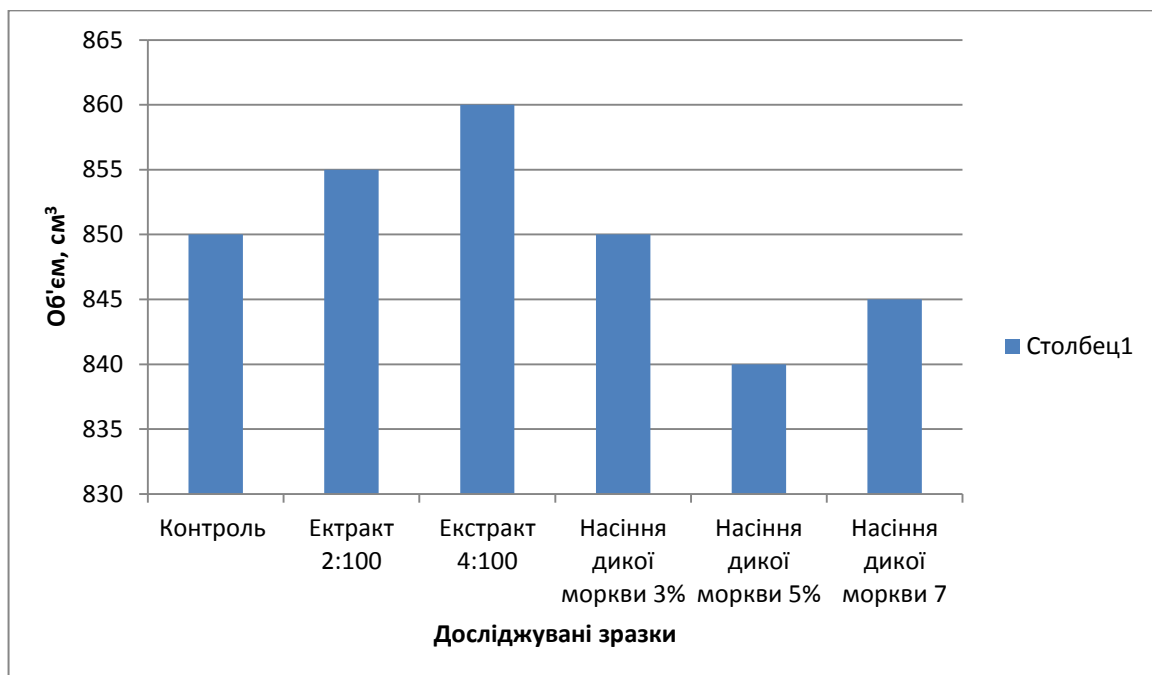


Рисунок 2.5 – Зміна об'єму хліба

Визначення кришкуватості хліба та набухання м'якуша проводили за наведеними у літературі методиками [48].

Результати дослідження зображені у таблиці 2.5

Таблиця 2.5 – Стійкість до черствіння у дослідних зразках з вмістом покращувачів

Зразок	Набухливість м'якуша, %	Кришкуватість м'якуша, %
Контроль	402,3	4,3
7% насіння моркви	412,3	4,3
5% насіння моркви	365,4	5,6
3% насіння моркви	412,7	6,8
Екстракт 2:100	413,6	6,1
Екстракт 4:100	414,9	6,1

Використання рослинних добавок сповільнює процес черствіння хліба. Додавання дикої моркви дозволяє підвищити харчову цінність та хімічний склад виробів.

2.3.6 Оцінка органолептичних показників батона з вмістом дикої моркви

Згідно з вищенаведеною інформацією запропоновані добавки позитивно впливають на технологічний процес виготовлення напівфабрикатів, їх біотехнологічні характеристики.

На завершальному етапі роботи доцільним було встановити вплив обраної сировини на споживчі якості хліба. В повному обсязі це дає зробити пробне випікання.

Органолептичні показники відіграють значну роль у формуванні попиту. Більшість споживачів не звертають увагу на хімічний склад та харчову цінність продукту. За допомогою органолептичних методів проводиться оцінка смакових властивостей. (рис. 2.2).

Під час органолептичних досліджень визначають форму виробу, колір та поверхню скоринки, смак, запах, пористість та еластичність м'якушки

Дегустатор за допомогою органів почуттів проводить органолептичний аналіз.

- За допомогою зору визначаються наступні показники: зовнішній вигляд, форма, колір та блиск.
- Консистенція, щільність та еластичність визначаються за допомогою глибокого натиску.
- Нюхом визначаються: запах та аромат.
- Смаковими рецепторами дегустатор визначає смак, консистенцію, крошкуватість та ін..

Органолептику проводять через 4 години після випікання хліба.

Оскільки органолептичні показники не можна виразити у фізичних розмірних шкалах, використовують безрозмірні шкали. Це може бути оцінка у балах, відсотках, частках одиниці [49].

Для вираження якісного рівня ознаки використовують бальну шкалу яка призначена для кількісної оцінки. У даній роботі використовувалася 5 бальна шкала на основі вимог стандарту ДСТУ-П 4583:2006 [50, 51].

Таблиця – 2.6 Характеристика показників якості

Показники якості	Коефіцієнт вагомості	Характеристика показників якості	Бали
Зовнішній вигляд	0,2	Правильна форма виробу, без пошкоджень скоринки. Колір рівномірний, жовто-золотистий. Для виробів з додаванням дикої моркви властиве світло - зелене забарвлення.	5
		Форма з трохи опуклою поверхнею, достатньо гладенька, одиничні дрібні пузири, ледве помітні дрібні тріщин та надриви. Колір поверхні рівномірний.	4
		Правильна форма з трохи сплющеною поверхнею. Присутня шерохуватість, пузири ,невеликі тріщини та надриви. Блідий або темно-золотистий колір.	3
		Неправильна форма із сплющеною поверхнею. Наявні пузири, горби, великі тріщини та надриви. Нерівномірний колір поверхні.	2
		Форма м'ята, поверхня розірвана, пухирчаста. Колір поверхні темний, підгорілий не властивий хлібу.	1
Консистенція	0,1	М'яка, ніжна, еластична м'якушка, злегка волога на дотик достатньо пориста, легко приймає початкову форму після натискання, добре розжовується.	5

		М'якушка м'яка, еластична, при розжовуванні викликає достатньо приємне відчуття роті, злегка сухувата на смак, добре розжовується.	4
		Задовільно м'яка еластична м'якушка, при розжовуванні трохи груба, сухувата, злегка ком кується.	3
		Помітно ущільнена, мало еластична м'якушка, при розжовуванні груба, суха, кришиться.	2
		Сильно заминається, волога на дотик, нееластична, липка м'якушка, при розжовуванні сильно кришиться.	1
Запах	0,3	Аромат пшеничного хліба з добре вибродженого тіста, сильно виражений, властивий даному виду. Пряний аромат властивий виробам в складі яких є вміст дикої моркви.	5
		Приємний, менш виражений аромат.	4
		Слабо виражений, дріжджовий, тістовий.	3
		Невиражений, сторонній, кислий, спиртовий.	2
		Запах не вибродженого тіста, сильно кислий, пліснявий, затхлий, неприємний.	1
Смак	0,4	Смак властивий пшеничному хлібу, ясно виражений, добре пропеченого хліба.	5
		Менш виражений, властивий для пшеничного хліба.	4
		Слабо виражений	3
		Пріснуватий, кислий, тістовий смак.	2
		Зовсім прісний, дріжджовий, сильно кислий, пересолений, гіркий.	1

У дегустаційних картах відображається оцінка отриманих даних. За допомогою статистичної обробки показана висока достовірність даних. Результати органолептичної оцінки наведені у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Результати органолептичної оцінки якості хліба з додаванням дикої моркви

Зразки	Зовнішній вигляд	Консистенція	Запах	Смак	Сума балів
№1	5,0	4,9	5,0	4,8	19,7
№2 (з додаванням насіння дикої моркви 7%)	4,0	3,0	4,5	3,0	14,5
№3 (з додаванням насіння дикої моркви 5%)	4,2	4,0	4,8	4,0	17,0
№4 (з додаванням насіння дикої моркви 3%)	4,5	4,2	4,9	4,0	17,6
№5 (з екстрактом з дикої моркви 2:100)	4,9	5,0	4,9	4,8	19,6
№6 (з екстрактом з дикої моркви 4:100)	5,0	5,0	5,0	4,9	19,9

2.3.7 Мікробіологічні дослідження

Безпека харчових продуктів залежить не тільки від органолептичних та фізико-хімічних але й від мікробіологічних показників: кількості санітарно-

показових МО, відсутності умовно-патогенних та патогенних бактерій, загального мікробного обсіменіння.

При виробництві хлібобулочних виробів якість борошна та його мікробіологічний склад мають важливе значення. Склад мікрофлори борошна впливає на процес тістоведення та відбивається на якості тіста та готового хліба [52].

Було проведено ряд мікробіологічних досліджень



Рис. 2.6. Обсіменіння мезофільними аеробними та факультативно-анаеробними мікроорганізмами зразків хліба.

Усі зразки відповідають вимогам стандарту. Норма КМАФАНМ до 1000 КУО/г (рис. 2.6). Батон із вмістом 3% насіння дикої моркви має найкращий результат - 33 КУО/г [53].

Із свіжого хліба не повинні виділятися плісеньові гриби, після зберігання дріжджів може бути до 10/г. Хліб із вмістом 5% і 7% дикої моркви не відповідають стандартам (рис. 2.7) [54].

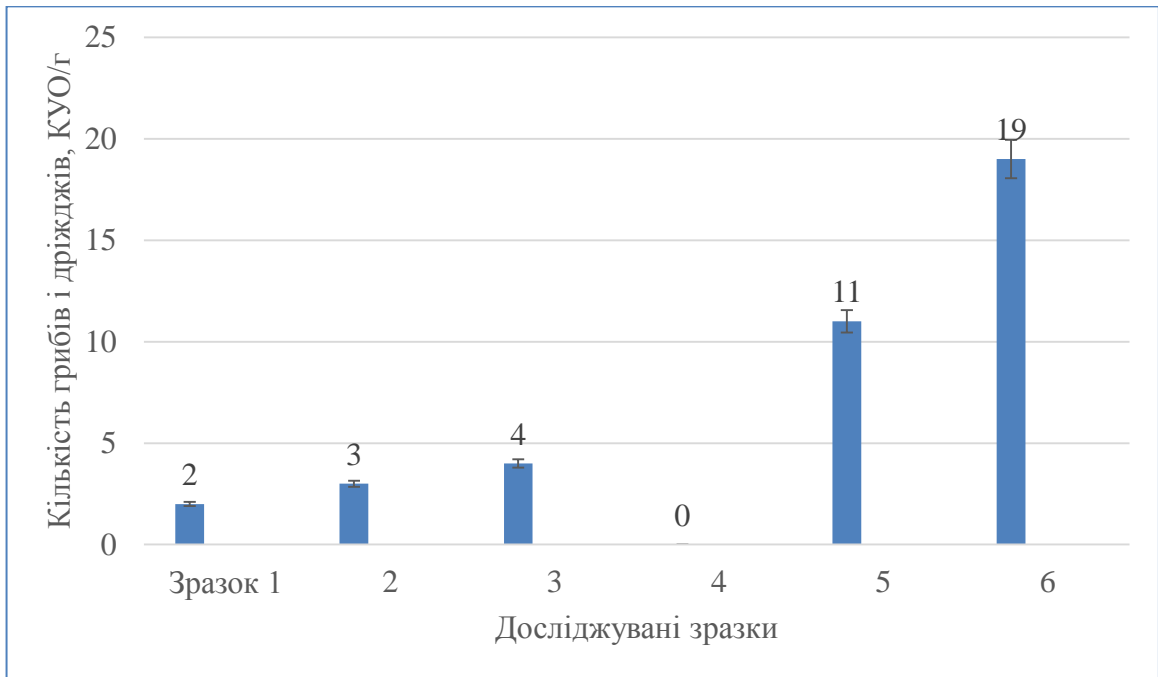


Рис. 2.7 Обсіменіння грибковою мікрофлорою зразків хліба

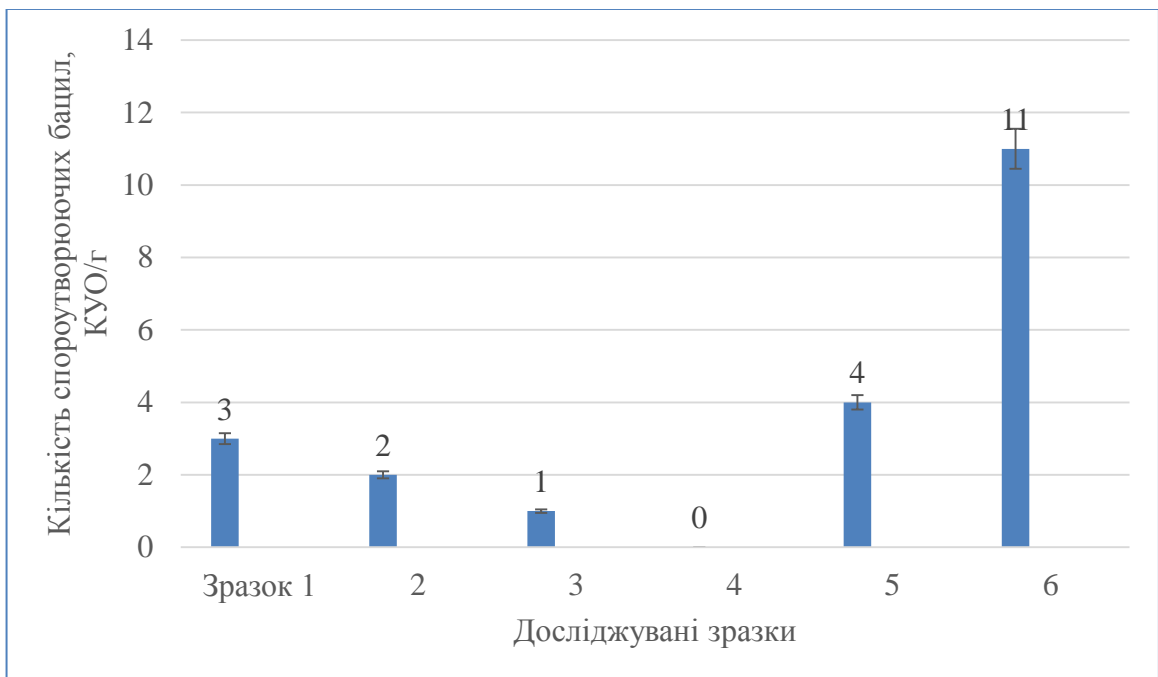


Рис. 2.8 Наявність спороутворюючої мікрофлори зразках хліба

У борошні регламентують до 200 КУО/г, У хлібі чим менше тим краще (рис. 2.8). Усі зразки батону відповідаю нормі вмісту спороутворюючої мікрофлори.[55].

Мікробіологічні дослідження хліба показали, що не усі зразки можуть використовуватися у виробництві. Найкращі показники має хліб із вмістом 3% дикої моркви, а також із внесенням екстракту.

2.4 Техніко-економічні розрахунки

2.4.1 Планування собівартості, прибутку та рентабельності

Розрахунок проводився за методичними вказівками [56].

Основними економічними показниками які впливають на можливість запуску нового продукту є собівартість, рентабельність та прибуток. Розрахунок проводимо для батону з дикою морквою

Техніко економічні розрахунки собівартості приводимо на основі батону пшеничний з вмістом екстракту із дикої моркви.

2.4.2 Планова калькуляція собівартості батону з додаванням рослинної сировини

Планову калькуляцію собівартості розраховують на основі розрахунку змінних статей витрат (вартості сировини, допоміжних матеріалів, екстракту, води, електроенергії, основної та додаткової заробітної плати виробничих працівників з відрахуваннями в спеціальні фонди) та умовно-постійних (витрат на утримання і експлуатацію обладнання, загальнозаводських, загальногосподарських, витрат на підготовку та освоєння виробництва, інших поза виробничих витрат) на 1 тону виробу.

2.4.3 Розрахунок умовно змінних витрат

Таблиця 2.8 – Розрахунок витрат на газ та енергію

Енерговитрати	Одиниця виміру	Ціна за одиницю, грн	Норма витрат на 1т	Сума, грн
газ	м ³	6,33	78,26	495,40
Електроенергія	Квт. год	1,68	83,9	140,95
Всього				636,35

Основна та додаткова заробітна плата виробничих працівників

Основну заробітну плату розраховуємо, як оплату за тарифом за одиницю продукції й визначаємо враховуючи трудоемкість процесу. Основна заробітна плата на 1т продукції становить: 306,72 грн.

Додаткова заробітна плата складає (110 % від основної оплати по тарифу)

$$\frac{306,72 \times 110}{100} = 337,39 \text{ грн.} \quad (3.1)$$

Сума основної та додаткової заробітної плати складає – 644,11 грн.

Відрахування у фонди (37,1 % від суми основної та додаткової заробітної плати)

$$\frac{644,11 \times 37,1}{100} = 238,96 \text{ грн.} \quad (3.2)$$

Таблиця 2.9 – Визначення витрат на сировину і матеріали

Вид сировини та основних матеріалів	Одиниця виміру	Норми витрат на 100кг борошна	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн	Сума, грн
Борошно	кг		734,05	11,85	8698,49
Інші основні матеріали					
Дріжджі	кг	5	36,70	32,20	1181,74
Сіль	кг	1,5	11,01	8,79	96,78
Цукор	кг	1,0	7,34	30	220,2
Разом борошно та інші основні матеріали					10197,21
Допоміжні матеріали (плівка)	м		1000	0,85	850
Транспортно-заготівельні витрати/					518,86
Вода	м ³	0,025	1,83	27,33	50,01
Екстракт	м ³	0,00926	0,068	35,40	2,41
Всього					11618,49

Транспортно – заготівельні витрати на 1 т (10197,21+850)*0,05 = 518,86 грн.

2.4.4 Визначення ефективності виробництва продукції

Прикладом для розрахунку калькуляції взято виробництво батону пшеничного із вмістом екстракту з дикої моркви вагою 0,45 кг.

Випуск продукції за планом-13,04 т.

Вихід за планом-136.23%

Фактична середня вологість борошна-14,5%

Таблиця 2.10 – Планова калькуляція батону пшеничного на 2021 рік

№ п/п	Найменування	Одиниця виміру	Потреба для виробництва 1т	Ціна, грн.	Витрати на 1т, грн
	Сировина і матеріали	-	-	-	10197,21
	у т. ч.				
	А) борошно	кг	734,05	11,85	8698,49
	Б) інші основні матеріали	-	-	--	1498,72
	Газ та енергія на технологічні цілі	-	-	-	636,35
	у т.ч. ,				
	Газ	м ³	78,26	6,33	495,40
	електроенергія	квт. год.	83,9	1,68	140,95
	Зворотні відходи (вираховуються)	кг	0,734	0,8	0,587
	Основна заробітна плата робітників	-	-	-	306,72
	Додаткова заробітна плата	-	-	-	337,39
	Відрахування на соціальні заходи	-	-	-	238,96
	Витрати на утримання та експлуатацію устаткування	-	-	-	184,03
	Загальновиробничі витрати	-	-	-	214,70
	Виробнича собівартість	-	-	-	12115,95
	Адміністративні витрати	-	-	-	1211,59
	Витрати на збут	-	-	-	2544,35
	Повні витрати				15871,89

Відпускна ціна продукції :

$$Ц = BC + Ba + Bz + П$$

(3.3)

Де: Ц – ціна;

BC – виробнича собівартість продукції;

Ba – адміністративні витрати;

Bз – витрати на збут;

П – сума прибутку;

Сума прибутку:

$$P = \frac{P \times (BC + Ba + Bз)}{100}$$

(3.4)

Де: P – рівень рентабельності

Рівень рентабельності можна встановлювати на рівні 5-10% [62].

Таблиця 2.11 – Розрахунок відпускної ціни, грн. за 1 тону

№ п/п	Показники	Батон пшеничний, вагою 0,4кг
1.	Виробнича собівартість	12115,95
2.	Адміністративні витрати	1211,59
3.	Витрати на збут	2544,35
4.	Повні витрати	16871,89
5.	Рентабельність, %	10
6.	Прибуток	1587,19
7.	Відпускна ціна підприємства	18459,08
8.	ПДВ	3491,816
9.	Відпускна ціна	27950,89
10.	Відпускна ціна за 1 шт., грн.	14,68
11.	Торгівельна націнка, %	10
12.	Роздрібна ціна 1 виробу	16,15

Техніко економічні розрахунки проведені на прикладі батону пшеничного із вмістом екстракту з дикої моркви, свідчать про економічну доцільність і ефективність нашої розробки. Так собівартість одного батону – 16,15 грн.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

3.1 Охорона праці

Закон України від 14.10.1992 №2694-ХІІ «Про охорону праці» визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні умови праці. Регулює за участі відповідних органів державної влади відносини між працівником та роботодавцем з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища та встановлює єдиний порядок організації праці в Україні[57].

3.1.1 Розробка та затвердження нормативних актів з охорони праці, що діють на підприємстві, в організації

Відповідно до статті 13 Закону України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-ХІІ роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці, для чого забезпечує функціонування системи управління охороною праці, а саме: розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці.

Нормативно-правові акти з охорони праці – це правила, норми, регламенти, положення, стандарти, інструкції та інші документи, обов'язкові для виконання.

Передусім нормативні акти з охорони праці, що діють на підприємстві, спрямовані на побудову чіткої системи управління охороною праці та забезпечення в кожному структурному підрозділі і на робочому місці

безпечних і нешкідливих умов праці. Завдяки ним встановлюються внутрішні правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці.

Безумовно, нормативні акти з охорони праці, що діють на підприємстві, повинні відповідати чинному законодавству України, вимогам нормативно-правових актів з охорони праці.

Опрацювання і затвердження роботодавцем нормативних актів з охорони праці, що діють на підприємстві, здійснюються таким чином:

Насамперед – це підписання роботодавцем наказу (розпорядження), яким визначаються конкретні строки, виконавці та керівник розроблення.

Посадова особа, яка призначена керівником розроблення проєкту нормативного акта з охорони праці, що діє на підприємстві, готує за участю відповідних спеціалістів пропозиції щодо організації та етапів роботи над проєктом, складає план опрацювання такого нормативного акту, який затверджується роботодавцем.

Опрацюванню проєкту нормативного акту з охорони праці передують підготовча робота (збір необхідних матеріалів, вивчення нормативно-правових актів з охорони праці, типових документів та раніше виданих нормативних актів підприємства з цього питання, узагальнення зауважень та пропозицій, що надійшли протягом підготовки, тощо).

Якщо при опрацюванні проєкту нормативного акта з охорони праці, що діє на підприємстві, виникає необхідність перегляду, зміни або скасування чинних взаємопов'язаних із ним нормативних актів з охорони праці, то керівник розроблення одночасно з опрацюванням проєкту забезпечує підготовку обґрунтованої пропозиції щодо перегляду, зміни або скасування чинних нормативних актів з охорони праці підприємства.

Проєкт нормативного акта підприємства з охорони праці підлягає узгодженню зі службою охорони праці цього підприємства і керівником (фахівцем) із правових питань. У разі необхідності він узгоджується з іншими

зацікавленими службами, підрозділами і посадовими особами підприємства, перелік яких визначає служба охорони праці.

На підприємствах з кількістю працюючих до 50 осіб та в організаціях, де службу охорони праці не створено, проєкт узгоджується з посадовою особою, на яку згідно із наказом (розпорядженням) роботодавця покладено виконання функцій цієї служби.

Затвердження і скасування нормативних актів з охорони праці підприємства здійснюється наказом (розпорядженням) роботодавця (за винятком актів, які належать до компетенції трудового колективу і підлягають затвердженню на його загальних зборах або конференції).

Серед зобов'язань роботодавця – встановлення систематичного контролю за відповідністю нормативних актів з охорони праці, що діють на підприємстві, вимогам чинного законодавства та забезпечення їх періодичного перегляду, своєчасне внесення змін або опрацювання і затвердження нового нормативного акта з охорони праці підприємства у зв'язку зі змінами в організації виробництва, впровадженням нової техніки і технології, переглядом нормативно-правових актів з охорони праці тощо.

При цьому, строк перегляду нормативного акта з охорони праці, що встановлюється роботодавцем, не може перевищувати строку перегляду нормативно-правового акта з охорони праці, на підставі якого він опрацьовується.

Важливо зазначити, що у разі виявлення органами державного нагляду за охороною праці невідповідності нормативного акта з охорони праці підприємства вимогам законодавства про охорону праці, він підлягає достроковому перегляду (або скасуванню).

Реєстрація та облік нормативних актів з охорони праці здійснюються в порядку, який встановлюється роботодавцем, якщо інше не передбачено законодавством [58].

3.1.2 Санітарно-гігієнічна характеристика умов праці на дільниці, що проектується

Санітарно-гігієнічна характеристика умов праці складається в разі підозри в працівника професійного захворювання (отруєння) та є одним з документів, з урахуванням якого в кожному конкретному випадку вирішується питання про зв'язок хронічного захворювання (отруєння) з впливом виробничих факторів і трудового процесу з метою встановлення діагнозу хронічного професійного захворювання (отруєння).

До факторів виробничого середовища і трудового процесу належать шкідливі речовини, фізичні фактори - шум, інфразвук, ультразвук, неіонізуюче, іонізуюче випромінювання, мікроклімат, важкість та напруженість праці тощо відповідно до діючої гігієнічної класифікації умов праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу.

Санітарно-гігієнічна характеристика складається лікарем з гігієни праці закладу державної санітарно-епідеміологічної служби за місцезнаходженням підприємства, де працює хворий, на запит керівника ЛПЗ (додаток 1). У разі необхідності до складання санітарно-гігієнічної характеристики можуть залучатись лікарі інших структурних підрозділів закладів державної санітарно-епідеміологічної служби.

Підставою для складання санітарно-гігієнічної характеристики є акт санітарно-епідеміологічного обстеження об'єкта за формою 315/0, затвердженою наказом МОЗ України від 11.07.2000 N 160 ([v0160282-00](#)) "Про затвердження форм облікової статистичної документації, що використовується в санітарно-епідеміологічних закладах". Обстеження проводиться за участю представників підприємства, первинної профспілкової організації, членом якої є хворий, або уповноваженої найманими працівниками особи з питань охорони праці, якщо хворий не є членом профспілки, та робочого органу виконавчої дирекції Фонду за місцезнаходженням підприємства.

Санітарно-гігієнічна характеристика підписується лікарем з гігієни праці, лікарями інших структурних підрозділів закладу державної санітарно-епідеміологічної служби, у разі їх залучення, та затверджується головним державним санітарним лікарем.

Особи, які підписали акт обстеження умов праці, а також ті, що склали санітарно-гігієнічну характеристику, несуть відповідальність за достовірність інформації щодо умов праці та трудового процесу, викладеної у санітарно-гігієнічній характеристиці, згідно з чинним законодавством.

Запит на складання санітарно-гігієнічної характеристики подається ЛПЗ протягом трьох робочих днів після встановлення у працівника діагнозу підозри на хронічне професійне захворювання (отруєння).

Запит ЛПЗ надсилається головному державному санітарному лікарю адміністративної території за місцезнаходженням підприємства, де працює (працював) хворий, а копії запиту надаються до робочого органу виконавчої дирекції Фонду, території, відомства, де розташоване підприємство, на якому працює (працював) хворий, та роботодавцю (особі).

ЛПЗ, яким надано право встановлювати остаточний діагноз щодо професійних захворювань, можуть надсилати запит в заклади державної санітарно-епідеміологічної служби з обґрунтуванням необхідності доповнень до санітарно-гігієнічної характеристики.

У термін до 5 днів комісія складає акт санітарно-епідеміологічного обстеження об'єкта за формою 315/0, затвердженою наказом МОЗ України від 11.07.2000 N 160 ([y0160282-00](#)) "Про затвердження форм облікової статистичної документації, що використовується в санітарно-епідеміологічних закладах", у трьох примірниках.

Заклад державної санітарно-епідеміологічної служби протягом 5 робочих днів після складання та підписання акта всіма членами комісії готує санітарно-гігієнічну характеристику згідно з додатком 4.

Термін складання санітарно-гігієнічної характеристики не повинен перевищувати 45 днів.

У разі незгоди з санітарно-гігієнічною характеристикою заявник має право оскаржити її у вищому закладі державної санітарно-епідеміологічної служби або в судовому порядку [59].

3.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях

3.2.1 Поняття та сутність безпеки праці

Безпека праці являє собою сукупність вимог, встановлених законодавчими актами, нормативно-технічними та проектними документами, правилами та інструкціями, виконання яких забезпечує безпечні умови праці та регламентує поведінку працівника.

Безпечні умови праці - це стан умов праці, при яких вплив на працюючого небезпечних і шкідливих виробничих факторів виключено або вплив шкідливих виробничих факторів не перевищує гранично допустимих значень.

Організація гігієни і безпеки праці на підприємстві включає:

1. Організацію персоналу і призначення осіб, відповідальних за організацію гігієни і безпеки праці, а також за здійснення нагляду на підприємстві;

2. Складання програми діяльності з управління безпекою праці на підприємстві;

3. Розробку стратегії внутрішнього контролю;

4. Планування внутрішнього контролю;

5. Впровадження внутрішнього контролю;

6. Проведення аналізу ризиків;

7. Організацію нагляду і контролю (управління ризиками);

8. Документування, складання звітів та ознайомлення з ними працівників.

Рациональна організація робочого місця враховує оптимальне його планування, ступінь механізації й автоматизації, вибір робочої пози людини і розташуванням органів управління, інструментів, матеріалів.

Оптимальна планування забезпечує зручність при виконанні робіт, економію сил і часу робітника, правильне використання виробничих площ, забезпечення безпечних умов роботи.

Для нормальної роботи цехів необхідно забезпечити комфортні кліматичні умови на робочих місцях для виробничого персоналу, допустимі рівні шуму і вібрацій, високоякісне природне і штучне освітлення. Порушення

вимог правил і норм, що пред'являються до робочого місця негативно впливає на продуктивність праці і може бути причиною професійних захворювань і виробничого травматизму.

Для забезпечення безпеки тієї чи іншої діяльності повинні бути вирішені такі завдання, як: встановлення негативного впливу довкілля; захист від небезпек і попередження впливу на людину негативних факторів; ліквідація негативних наслідків впливу небезпечних і шкідливих факторів, створення комфортного стану середовища існування.

Основним напрямом в області створення безпечних умов праці є профілактика причин та попередження умов виникнення небезпечних ситуацій.

Відповідальність за створення безпечної виробничого середовища несе керівник підприємства. Організація безпеки праці на підприємстві спрямована на попередження нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, збереження працездатності та забезпечення задоволеності працівників.

На рівні підприємства належна організація безпеки праці означає скорочення витрат, пов'язаних із звільненням працівників від трудових обов'язків по хворобі та підвищення ефективності виробництва.

3.2.2 Способи запобігання виробничому травматизму

Виробнича травма - це раптове ушкодження організму людини і втрата ним працездатності, викликані нещасним випадком на виробництві. Повторення нещасних випадків, пов'язаних з виробництвом, називається - виробничим травматизмом.

Нещасні випадки можна класифікувати наступним чином:

- За кількістю постраждалих: одиночні (постраждала 1 людина) і групові (постраждало одночасно 2 і більше людини);

- По вазі: легкі (уколи, подряпини, садна), важкі (переломи кісток, струсу мозку), з летальним результатом (потерпілий вмирає).

- Залежно від обставин: пов'язані з виробництвом, не пов'язані з виробництвом, але пов'язані з роботою, і нещасні випадки у побуті.

Нещасний випадок визнається пов'язаним з роботою, якщо він стався при виконанні будь-яких дій в інтересах підприємства за його межами. Адміністрація несе відповідальність тільки за нещасні випадки, пов'язані з виробництвом. Якщо ж каліцтво або інше ушкодження здоров'я працівника стало наслідком не тільки не забезпечення підприємством безпечних умов праці, але і грубої необережності самого працівника, або порушення ним правил внутрішнього розпорядку, то встановлюється змішана відповідальність.

При порушенні норм виробничої санітарії та впливу виробничих шкідливостей працюючий може зазнати професійного отруєння або захворювання.

Професійні отруєння можуть виникнути при вдиханні шкідливих речовин, всмоктуванні їх через шкіру і попаданні всередину через травний тракт.

Кожен нещасний випадок, професійне отруєння або захворювання розслідується і обліковується в суворій відповідності до встановленого порядку. Існуюча єдина для всіх підприємств система розслідування та обліку нещасних випадків, професійних отруєнь і захворювань, дозволяє порівнювати й аналізувати причини їх виникнення і своєчасно запобігати.

Одним з найважливіших умов боротьби з виробничим травматизмом є систематичний аналіз причин його виникнення, які діляться на: технічні та організаційні.

Технічні причини в більшості випадків виявляються як результат конструктивних недоліків обладнання, недостатності освітлення, несправності захисних засобів, огорожувальних пристроїв і т.п.

Організаційні причини - недотримання правил техніки безпеки через невідповідність працівників, низька трудова та виробнича дисципліна, неправильна організація роботи, відсутність належного контролю за виробництвом та ін..

Найбільш характерними порушеннями є: не забезпечення працівників засобами індивідуального захисту; відсутність пільг і компенсацій працівникам

за роботу у шкідливих умовах праці; експлуатація несправного обладнання; допуск до роботи осіб не пройшли стажування, інструктаж, навчання та перевірку знань вимог охорони праці, порушення вимог правил безпеки при роботі з інструментом і пристосуваннями та ін..

Загальну відповідальність за навчання в області гігієни і безпеки праці несе роботодавець.

На підприємстві з метою забезпечення безпечних умов праці повинні проводитися такі види інструктажів з техніки безпеки:

1. Вступний інструктаж працівника – проводиться спеціалістом з виробничої середовищі на підставі затвердженої роботодавцем інструкції, перед тим як працівник буде допущений до роботи і включає ознайомлення: з організацією праці, правилами внутрішнього розпорядку на підприємстві, а також з правовими актами, що регулюють гігієну та безпеку праці; з заходами, що приймаються для забезпечення гігієни і безпеки праці; з правами та обов'язками працівника, встановленими правовими актами і пр.

2. Первинний інструктаж працівника на робочому місці, де працівник буде виконувати свої трудові обов'язки - проводить призначене роботодавцем компетентна особа. Під час первинного інструктажу працівник знайомиться: з інструкціями з безпеки на робочому місці при виконанні роботи або при використанні обладнання; з факторами небезпеки у виробничому середовищі і з використанням необхідних засобів індивідуального захисту; до вимог пожежної безпеки та електробезпеки; з місцем знаходження евакуаційних виходів і шляхів .

3. Навчання безпечним прийомам роботи - проводиться для працівника після первинного інструктажу, при необхідності і після додаткового інструктажу. Навчання проводиться в робочий час призначеним роботодавцем фахівцем або досвідченим працівником. Тривалість навчання визначається роботодавцем в залежності від специфіки, ступеня складності і небезпеки посади чи професії. Працівник допускається до самостійної роботи, якщо інструктор переконався, що працівник освоїв вимоги в галузі охорони праці і вміє застосовувати їх на практиці.

4. Додатковий інструктаж працівника проводиться: у зв'язку з затвердженням нових інструкцій чи правових актів або у зв'язку зі зміною діючих; у зв'язку зі зміною організації праці; у зв'язку із заміною технології або засобів праці; при переведенні працівника на іншу роботу або зміною його трудових обов'язків; у зв'язку з порушенням працівником вимог безпеки праці, які зумовили або могли обумовити нещасний випадок на виробництві; у разі виконання робіт або діяльності, які не відносяться до робіт або посадовим обов'язкам працівника, визначеному трудовим договором.

Вступний, первинний і додатковий інструктаж, навчання, а також допуск працівника до самостійної роботи реєструються у відповідному журналі або базі даних. Роботодавець стверджує інструктаж, навчання і допуск до самостійної роботи своїм підписом.

Аналіз причин нещасних випадків на виробництві проводять з метою вироблення заходів щодо їх усунення та попередження. Для цього використовуються такі методи: монографічний метод - аналіз причин травматизму безпосередньо на робочих місцях; топографічний метод - встановлення місць найбільш частих випадків травматизму; статистичний метод - вивчення кількісних показників даних звітів про нещасні випадки на підприємствах і в організаціях [60].

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що із збільшення дозування порошку насіння моркви з 3 % до 7 % кислотність тіста зростає на 0,4 град. Збільшення концентрації екстракту також підвищує вміст органічних кислот в напівфабрикаті.
2. Визначено, що усі зразки хліба з додаванням дикої моркви у порівнянні з контролем відрізнялися більш рум'яною скоринкою, специфічним пряним запахом та смаком притаманним дикорослим травам. М'якушка мала зелений відтінок інтенсивність якого підвищувалась із збільшенням кількості добавки.
3. Підібрали оптимальну концентрацію екстракту в кількості 4:100.
4. Дослідили, що вологість є нижчою у хліба з більшою кількістю порошку насіння моркви. Пористість м'якушки практично не змінюється. Внесення добавки у вигляді екстракту дає можливість отримати пористість батону - 71,2 %, що на 2,8 % більше порівняно з виробом без добавки.
5. Встановлено, що найбільший об'єм характерний для зразка з екстрактом. Використання порошку в кількості 3 % не змінює об'єм виробів порівняно з контролем, більша кількість – зменшує його.
6. Дослідили, що дана добавка сповільнює процес черствіння хліба.
7. Мікробіологічні дослідження хліба показали, що вимогам стандарту відповідають зразки з вмістом 3 % дикої моркви, а також із внесенням екстракту.
8. Собівартість батону з вмістом екстракту із дикої моркви становить 16,15 грн., що свідчить про економічну доцільність та ефективність нашої розробки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дробот І.В., Степаненко Т.О. Технологія галузі хлібопекарське виробництво. С. 117-124.
2. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва.-К.: Логос, 2002. – С.168-172.
3. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві(задачник): навчально-методичний посібник/ За ред.. чл.-кор. В.І. Дробот. – К.:Конор, 2010. – 440с.
4. Микрюкова Н.В. Основные аспекты получения функциональных продуктов питания / Н.В. Микрюкова // Молодой ученый. -2012. - №12. - С. 90-92.
5. Спиричѳв В.Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: научные подходы и практические решения / В.Б. Спиричѳв, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский // Пищевая промышленность. - 2003. - № 3. - С.10-16.
6. Тарасова В.В. Применение физиологически функциональных ингредиентов в производстве хлебобулочных изделий / В.В. Тарасова //Пищевая промышленность. - 2014. – №3. – С.34-41.
7. Тутельян В.А. Биологически активные добавки к пище как неотъемлемый элемент оптимального питания / В.А. Тутельян //Вестник С.-Петербург. гос. мед. академии им. И.И. Мечникова. - 2001. -№1(2). - С.5-9.
8. Хлопонина О.А. Защищая интересы потребителя/ О.А. Хлопонина // Пищевая промышленность. – 2015. - №2. – С.40-41.
9. Шатнюк Л.Н. Пищевые ингредиенты в создании продуктов здорового питания /Л.Н. Шатнюк // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. - 2005. - № 2. - С.18-22.
- 10.Шлеленко Л.А. Растительное сырье нового поколения для хлебобулочных изделий /Л.А. Шлеленко // Хлебопечение России. - 2014. - №1. - С. 16-17.

11. Nalubola R. Food fortification. Developed countries / In: Encyclopedia of Human Nutrition. 2 ed./R. Nalubola ed. B. Caballero.- Amsterdam, Boston, London, New York: Elsevier Academic Press. – 2005. –P.295-301.
12. Способы повышения качества и пищевой ценности булочных изделий: монография / Т. Н. Сафронова, Л. Г. Ермош, О. М. Евтухова, Т. Л. Камоза. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2016. - 172 с.
13. Абу Али ибн Сино Канон врачебной науки II том Ташкент, 1996 .
14. Зоҳидов Х. Канзи шифо - Душанбе Ирфон 1991.
15. Кароматов И.Д. Простые лекарственные средства Бухара 2012.
16. Ловкова М.Я., Рабинович А.М. и др. Почему растения лечат М., Наука 1990.
17. Нуралиев Ю. Лекарственные растения Душанбе, Маориф 1988.
18. Ходжиматов М. Дикорастущие лекарственные растения Душанбе 1989.
19. Fu H.W., Zhang L., Yi T., Feng Y.L., Tian J.K. One new guaiane-type sesquiterpene glycoside from the fruits of *Daucus carota* L. - Pharmazie. 2010, Jan., 65(1), 69-71.
20. Gaglio R., Barbera M., Aleo A., Lommatzsch I., La Mantia T., Settanni L. Inhibitory Activity and Chemical Characterization of *Daucus carota* subsp. *maximus* Essential Oils - Chem. Biodivers. 2017, May, 14(5).
21. Gupta K.R., Niranjana G.S. A new flavone glycoside from seeds of *Daucus carota* - Planta Med. 1982, Dec., 46(12), 240-241.
22. Kamiloglu S., Grootaert C., Capanoglu E., Ozkan C., Smagghe G., Raes K., Van Camp J. Anti-inflammatory potential of black carrot (*Daucus carota* L.) polyphenols in a co-culture model of intestinal Caco-2 and endothelial EA.hy926 cells - Mol. Nutr. Food Res. 2017, Feb., 61(2).
23. Li C., Ding Q., Nie S.P., Zhang Y.S., Xiong T., Xie M.Y. Carrot juice fermented with *Lactobacillus plantarum* NCU116 ameliorates type 2 diabetes in rats - J. Agric. Food Chem. 2014, Dec 10, 62(49), 11884- 11891.
24. Maxia A., Marongiu B., Piras A., Porcedda S., Tuveri E., Gonçalves M.J., Cavaleiro C., Salgueiro L. Chemical characterization and biological activity of essential oils from *Daucus carota* L. subsp. *carota* growing wild on the

- Mediterranean coast and on the Atlantic coast. – *Fitoterapia*, 2009, Jan., 80(1), 57-61.
25. Tavares A.C., Gonçalves M.J., Cavaleiro C., Cruz M.T., Lopes M.C., Canhoto J., Salgueiro L.R. Essential oil of *Daucus carota* subsp. *halophilus*: composition, antifungal activity and cytotoxicity – *J. Ethnopharmacol.* 2008, Sep., 2, 119(1), 129-134.
26. Використання дикорослих харчових трав у хлібопеченні: В.М. Махинько, Л.О. Даньшина, Л.В. Махинько, доцент О. В. Бабіч. Національний університет харчових технологій, м. Київ.
27. Харчування людини / [Т.М. Димань, М.М. Барановський, М.С. Ківа та ін.] ; за ред. Т.М. Димань. – Біла Церква: РВІКВ БДАУ, 2005. – 302 с.
28. Schmitzer V., Veberic R., Slatnar A., Stampar F. Elderberry (*Sambucus nigra* L.) wine: a product rich in health promoting compounds // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2010. V. 58. P. 10143–10146.
29. Kaur C., Kapoor H.C. Antioxidants in fruits and vegetables – the millennium's health // *International Journal of Food Science and Technology*. 2001. V. 36. № 7. P. 703–725.
30. Górecka D., Pacholek B., Dziedzic K., Górecka M. Raspberry pomace as a potential fiber source for cookies enrichment // *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*. 2010. V. 9. P. 451–462.
31. on of some fruits and vegetables waste as a source of dietary fiber and its effect on the cake making and its quality attributes // *J Agroaliment Proc Technol*. 2013. V. 19. P. 429–444.
32. Ryanikova E.A., Kovaleva A.E. Sales Management Mechanism and Methodologies for Solving the Problems of Special-Purpose Product Management and Sales // *Emerging Issues in the Global Economy: International Economics Conference in Sibiu (IECS)*. 2017. P. 333–340.
33. ISO 712-85. ЗЕРНО И ЗЕРНОПРОДУКТЫ. Определение влажности (рабочий контрольный метод).
34. ГОСТ 27493-87 МУКА И ОТРУБИ. Метод определения кислотности по болтушке. 1987.

- 35.ДСТУ ISO 21415-1:2009. Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Частина 1. Визначання сирої клейковини ручним способом (ISO 21415-1:2006, IDT).
- 36.ГОСТ 27558-87. МУКА И ОТРУБИ. Методы определения цвета, запаха, вкуса и хруста.
- 37.ДСТУ 7045:2009. Вироби хлібобулочні. Методи визначання фізико-хімічних показників. Зі зміною та поправкою
- 38.ДСТУ – П4583:2006 м/б Борошно пшеничне. Галузевий стандарт України. Технічні умови: ГСТУ 46.004-99. – [Чинний від 2005-01-01]. – Київ, 1999.
- 39.м/б Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ-П 4583:2006. – [Чинний від 2005-07-01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
- 40.м/б Вироби булочні. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ-П 4587:2006. – [Чинний від 2005-07-01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
- 41.ДСТУ-П 8536:2015. Вироби хлібобулочні. Органолептичне оцінювання показників якості.
- 42.Хлібопекарське виробництво. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Технології харчових виробництв” для студентів спеціальності 181 – Харчові технології / Укл.: М. П. Ксенюк, О.І. Сиза. – Чернігів: ЧНТУ, 2018. – 54 с.
- 43.Дробот В.І. та ін. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв.
- 44.Пучкова, Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства./ Л.И. Пучкова. –СПб.: ГИОРД, 2004. – 264 с. крихкість – згідно методики в літературі.
- 45.Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв / за ред. проф. В.І. Дробот. К.: Центр навчальної літератури, 2006. 341 с.

46. Харчові волокна овочів і фруктів / Н.Б. Сіржант, Г.В. Карпик // Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 17-18 листопада 2016 р. – Тернопіль, 2016. – С. 233-234.
47. Дослідження раціональних режимів сушіння макаронних виробів функціонального призначення / Г.В. Карпик, О.І. Вічко // Conference Proceedings: The development of Technical sciences: Problems and solutions, Brno: Baltija Publishing April 27-28, 2018 – С. 43-46.
48. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 416 с.
49. Приготування екстрату МЭ. — М., 1980 — Т. 12; Лікарські рослини / За ред. А.М. Гродзинського. — К., 1992; Тихонов А.И., Ярних Т.Г. Технология лекарств. — Х., 2002.
50. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Л-56 Відп. ред. А. М. Гродзинський.— К.: Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992.— 544 с: іл.
51. Зверева Л.Ф., З.С. Немцова, Н.П. Волкова Технология и технохимический контроль хлебопекарного производства. – М. Легкая и пищевая промышленность, 1983.
52. Черевко О.І. , Методи контролю якості харчової продукції, Навчальний посібник, 2013.
53. Методичні вказівки до викон. курсової роботи для студ. спец. 6.091700 «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробництв та харчоконцентратів» усіх форм навчання / Уклад.: Т.Л. Мостенська, М.П. Сичевський, Т.В. Рибачук-Ярова, Т.М. Крупська — К.: НУХТ, 2008 — 25 с.
54. Законодавство України про охорону праці (у трьох томах) Т.1. Київ, 2007. 320 с. Т.2. Київ, 2007. 340 с. Т.3. Київ, 2007. 344 с.
55. Грибан В.Г. Охорона праці: навч. посібн. для студ. Вищих навч.закл. – К.: Центр учбової літератури, 2009. С. 280.

- 56.Методи контролю якості харчової продукції, за редакцією А. М. Крайнюк, Книга, Університетська книга, Суми, 2013, Навчальний посібник.
- 57.Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий.– М. Прейскурантиздат, 1989.– 494 с.
- 58.Закону України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-ХІІ.
- 59.Винокурова Л.Е., Васильчук М.В., Гаман М.В. Основи охорони праці: Підручник. – К., 2001. – 190 с.
- 60.Яцюк М.М , Прокопенко О.І Захист сировини, готової продукції та води на підприємствах харчової промисловості від зараження радіоактивними, хімічними та отруйними речовинами та бактеріальними засобами у надзвичайних ситуаціях: Текст лекцій з дисципліни „Цивільна оборона” для студ. усіх спец, денної та заочної форм навчання. - К.: УДУХТ.2000 - 35с.

Додаток А



СЕРТИФІКАТ

про участь у конференції

Лабун В.П.

взяв(ла) участь у Міжнародній науковій конференції «Сучасні досягнення в органічному синтезі, хімії полімерів та харчових добавок», присвяченій 80-річчю від дня народження д.х.н., проф. Станіслава Андрійовича Воронова, яка відбулася у Національному університеті «Львівська політехніка», м. Львів, Україна, 7-8 грудня 2021 року.

*Гевусь О.І.
Голова організаційного
комітету*

*Дончак В.А.
Голова програмного
комітету*



Додаток Б

ВИГОТОВЛЕННЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ З ДИКОЮ МОРКВОЮ

Лабун В.П., Вічко О.І., Копчак Н.Г.

Тернопільський національний технічний університет імені І.Пулюя, кафедра харчової біотехнології і хімії, Україна
e-mail o.vichko.te@gmail.com

Хліб і хлібобулочні вироби є невід'ємною частиною харчування людей цілого світу. Аналіз літературних даних показав, що товарообіг хлібних продуктів кожного року суттєво зростає. На сьогоднішній день проведено ряд досліджень по вивченню впливу різноманітних рослинних та тваринних добавок функціонального призначення на якість хлібобулочних виробів. Особливо цікавим є пряні трави, як дикорослих так і культурних рослин. Як правило, дикорослі відрізняються більш сильним ароматом. Це дозволяє розробляти продукти із новими смаками та додатково збагатити біологічно – активними речовинами. Створення таких продуктів можливе за умов збереження цінних природних якостей харчових продуктів та вдосконалення існуючих технологій виробництва

У представленій роботі, функціональна добавка – екстракт та перемелене насіння дикої моркви було введено у рецептуру виготовлення батонів.

Дика морква – поширена лікарська рослина, яка росте на полях й у відкритих місцях. В науковій медицині, плоди цієї рослини використовують як сировину для виготовлення спиртового екстракту, який входить до складу препарату Уролесан, який призначають при лікуванні нефролітазу, жовчнокам'яної хвороби, гострого та хронічного калькульозного холециститу, піелонефриту, ниркових і печінкових коліках та сольових діатезах. У народній медицині використовують найчастіше насіння дикої моркви, а у побуті його застосовують як пряну приправу для м'ясних і рибних страв.

У насінні дикої моркви міститься до 2,78% ефірних олій, до складу яких входить ряд біологічно-активних компонентів - ліналоон, гераніол, даукон, азарон, цимен, α -пінен, β -пінен, лімонен, β -бісаболен тощо.

Добавку вносили в тісто, замішане опарним способом, у вигляді порошку та водного екстракту різної концентрації. Якість готових виробів визначали за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Готові вироби порівнювали між собою та зразком без вмісту насіння.

Дослідні зразки із вмістом порошку 3%, мали золотисто-зеленкуватий колір скоринки, солодкий смак з легким присмаком моркви, відчувався приємний пряний аромат. У зразках із вмістом порошку 5% пряний аромат був більш виражений, смак солодкий із легкою гіркотою, скоринка набувала світло-зеленого забарвлення. Збільшення в рецептурі порошку до 7% викликало появу гіркого присмаку, а у м'якушці спостерігалися сліди непромісу та ущільнення, залишався чіткий пряний аромат. У зразках із водним екстрактом насіння - скоринка рум'яна, світло-жовта, на смак – солодкуваті з ледь відчутним присмаком моркви, з легким приємним пряним ароматом.

Зважаючи на результати проведеного оцінювання дослідних зразків за зовнішнім виглядом (колір скоринки, стан поверхні, форма виробу), станом м'якушки (колір, рівномірність окрасу, еластичність, пропеченість), липкістю, пористістю, ароматом і смаком виробів, запропоновано вносити в рецептуру виготовлення батонів 3% порошку або екстракти насіння дикої моркви для одержання нового виду хлібобулочного продукту, що буде цікавий споживачам.

Додаток В

Специфікація - батон з дикою морквою

№ положення	Обладнання	Тип або марка	Кількість
1	Повітряний фільтр	MEFM	1
2	Компресор	CG80R	1
3	Ресивер	-	1
4	Приймальний щиток	ХЦП-2	1
5	Борошнопровід		2
6	Силос	ХЕ-160А	2
7	Звукове сопло		2
8	Роторний живильник	М-122	2
9	Перемикач борошняних ліній		1
10	Додатковий бункер		1
11	Просіювач	Бурат	1
12	Автоматичні ваги	ДМП-100	1
13	Проміжний бункер		1
14	Солерозчинник	Т-1-ХСУ-2	1
15	Виробничий бункер	ХЕ-63В	2
16	Проміжний бак для розчину солі		1
17	Дріжджемішалка	Х-14	1
18	Дозувальна станція рідких компонентів	Ш2-ХДВ	3
19	Машина для замісу опари	І8-ХТА-12/1	1
20	Бункер для бродіння опари		1
22	Бачок для холодної води		1
23	Бачок для гарячої води		1
24	Машина для замісу тіста	І8-ХТА-12/1	1
25	Бункер для бродіння тіста		1
26	Тістоподільник-укладач	Кузбас М-2	1
27	Вистійна шафа	Т1-ХР-2А	1
28	Тунельна піч	Г4-ПХЗС-25М	1
29	Хлібоукладач		1
30	Циркуляційний стіл		1
31	Контейнери		6

Специфікація - хліб Ризький

№ положення	Обладнання	Тип або марка	Кількість
1	Повітряний фільтр	MEFM	1
2	Компресор	CG80R	1
3	Ресивер		1
4	Приймальний щиток	ХЦП-2	1
5	Борошнопровід		2
6	Силос	ХЕ-160А	4
7	Звукове сопло		2
8	Роторний живильник	М-122	2
9	Перемикач борошняних ліній		1
10	Додатковий бункер	ХЕ-160	1
11	Просіювач	Бурат	1
12	Автоматичні ваги	ДМП-100	1
13	Проміжний бункер		1
14	Виробничий бункер	ХЕ-63В	1
15	Солерозчинник	Т-1-ХСУ-2	2
16	Ємність для кмину		1
17	Машина для замісу опари	І8-ХТА-12/1	1
18	Дозувальна станція рідких компонентів	Ш2-ХДВ	5
19	Проміжний бачок для розчину солі	Т-1-ХСУ-2	1
20	Напірна ємність		1
21	Проміжний бачок для дріжджової суспензії	Р3-ХЧД-300	1
22	Проміжний бачок для патоки		1
23	Ємність для дріжджової суспензії	Х-14	1
24	Водопідігрівальний бачок		2
25	Фільтр		1
26	Перемикач напряду		4
27	Дозатор на повернення закваски	І8-ХТА-12/4	1
28	Бункер для солоду	Універсал	1
29	Автоборошномір	МД-100	1
30	Ємність для закваски	ОЗУ-300	1
31	Заварювальна машина	ХЗМ-60	1

32	Насос для заварки і закваски	АС-750-С4	1
33	Бункер для бродіння заварки	РЗ-ХЧЗ-1,4	1
34	Дозатор заварки		1
35	Бункер для бродіння тіста	ХТР-26	1
36	Тісто подільник	ШЗЗ-ХДЗ-У	1
37	Округлював		1
38	Насос для води		2
39	Хімводоочисна установка		2
40	Вистійна шафа	Т1-ХР-2А	1
41	Укладач тістових заготовок		1
42	Подова піч		1
43	Циркуляційний стіл		1
44	Хлібоукладач		1
45	Контейнери для зберігання		

