

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

ВЛАСОВ ЮРІЙ ЮРІЙОВИЧ

Допускається до захисту:
В.о. завідувача кафедри тваринництва
та харчових технологій,
канд. с.-г. наук, доцент
_____ Валентина МОГУТОВА
«_____» _____ 2023 р.

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА З
РОЗРОБКОЮ ВИРОБНИЧОГО ЦЕХУ

Спеціальність 181 Харчові технології

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Керівник:

Могутова В.Ф., в.о. зав.кафедри
тваринництва та харчових технологій,
канд. с.-г. наук, доцент _____

Київ, 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Кафедра тваринництва та харчових технологій

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

Освітня програма Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри

_____ Валентина МОГУТОВА

«12» жовтня 2022 р.

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Власову Юрію Юрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи: «Аналіз технології виробництва пшеничного хліба з розробкою виробничого цеху»

Керівник роботи: канд. с-г. наук, доцент Могутова Валентина Федорівна

1. Затверджено наказом №253/14.08-ОД від 05.05.2023

2. Строк подання здобувачем роботи – 05.06.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: завдання кафедри, наукові та нормативні джерела

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

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Технологічна частина

Розділ 3. Охорона праці

Розділ 4. Економічні показники

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

Апаратурно-технологічна схема

План цеху

Графік організації технологічного процесу

Таблиця технохімічного контролю

Економічні показники

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання – 12 жовтня 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	лютий	
2.	Технологічна частина	березень	
3.	Охорона праці	квітень	
4.	Економічні показники	травень	
4.	Оформлення кваліфікаційної роботи	травень	
5.	Представлення кваліфікаційної роботи до захисту	червень	

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Юрій ВЛАСОВ
(ім'я та прізвище)

Керівник _____
(підпис)

Валентина МОГУТОВА
(ім'я та прізвище)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається із чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел.

Кваліфікаційна робота виконана комп'ютерним набором. Загальний обсяг становить 67 сторінок основного тексту, з використанням 14 літературних джерел, ілюстрована 7 таблицями, 1 рисунком. Виконано 5 креслень, які представлені в програмі КОМПАС:

Апаратурно-технологічна схема

План цеху

Графік організації технологічного процесу

Таблиця технохімічного контролю

Економічні показники

Метою кваліфікаційної роботи є аналіз технології виробництва пшеничного хліба, з використанням сучасного обладнання.

В кваліфікаційній роботі проаналізовано стан виробництва пшеничного хліба, розглянута технологічна схема виробництва пшеничного хліба, зроблений розрахунок сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції; також підібрано технологічне обладнання для ефективної роботи цеху. Опрацьовані питання з охорони праці та запропоновані заходи по підвищенню безпеки і поліпшенню умов праці. Розрахована економічна ефективність.

Ключові слова: БОРОШНО, СИРОВИНА, НАСІННЯ ГАРБУЗА, БРОДІННЯ, ТІСТО, ВИПІКАННЯ, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ, ПРИБУТОК

ЗМІСТ

	Вступ.....	6
1	Огляд літератури.....	9
1.1	Характеристика сировини для виробництва хліба пшеничного з додаванням насіння гарбуза.....	9
1.2	Харчова цінність пшеничного хліба і шляху її підвищення.....	20
1.3	Смакові і ароматичні добавки, які використовуються для виробництва пшеничного хліба.....	26
1.4	Спосіб включення смакових і ароматичних добавок в хліб пшеничний з додаванням насіння гарбуза з метою поліпшення його якості.....	28
2	Технологічна частина.....	30
2.1	Вибір та обґрунтування асортименту.....	30
2.2	Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів.....	30
2.3	Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва харчових продуктів.....	31
2.4	Вдосконалення технології виробництва пшеничного хліба з додаванням насіння гарбуза.....	34
2.5	Розрахунок витрат сировини і допоміжних матеріалів для виробництва харчових продуктів.....	36
2.6	Розрахунок і вибір технологічного обладнання.....	44
2.7	Технохімічний контроль і управління якістю та безпекою на підприємстві.....	45
3	Охорона праці.....	52
4	Економічні показники.....	55
	Висновки.....	59
	Список використаних джерел.....	60
	Додатки.....	62

ВСТУП

Хлібні вироби є одним з основних продуктів харчування людини. Хліб з пшеничного борошна користується великою популярністю у населення. Білий хліб став основним продуктом в харчуванні людини, завдяки вмісту в ньому таких мінеральних елементів як магній, кальцій, фосфор, калій і багатьох інших. Окрім мінеральних елементів, пшеничний хліб містить вітаміни групи В, РР, Е і задовольняє більше половини потреби організму людини у вітамінах цієї групи [14].

Традиційна технологія приготування пшеничних сортів хліба заснована на приготуванні опари. Ця технологія тривала і значно важка. У багатьох країнах у тому числі і в Україні знайшло широке застосування додавання в хліб різного насіння, злакових культур, фруктів і овочів.

Необхідність використання прискорених і спрощених способів приготування тіста привело до розробки рецептур безопарного приготування хліба. Нині прискорені і спрощені способи приготування тіста застосовуються в основному на підприємствах малої потужності або мініпекарнях.

Для приготування тіста з пшеничного борошна застосовуються різні технології і різноманітні рецептури: із застосуванням густої і рідкої опари, великої густої опари, застосування інтенсивної (холодною) технології з використанням збільшеної кількості дріжджів, а також з використанням біологічно активних сумішей.

Хліб буває не лише традиційний з житнього або пшеничного борошна, але також і з додаванням олійного насіння (соняшнику, гарбуза і т. д), злакових культур (висівок, вівсяні пластівці) і з додаванням овочів і фруктів (сушених і у вигляді пюре або суміші). Хліб приготований з додаванням

насіння гарбуза дуже смачний і корисний, оскільки в гарбузі міститься велика кількість вітамінів і мінеральних речовин [2].

Нині, проблемою сучасності є отримання продукції профілактичних і оздоровчих властивостей. Тому в плані вирішення цієї проблеми, особливий інтерес представляє саме насіння гарбуза.

У науковій літературі є велика кількість експериментальних даних, які свідчать про високу поживну цінність насіння, про їх профілактичні і оздоровчі властивості.

Хліб з додаванням насіння гарбуза по поживній цінності перевершує будь-який хліб приготований з додаванням іншого олійного насіння і добавок.

Перед нами стояло завдання - отримання хліба пшеничного з високими харчовими і біологічними достоїнствами, надання продукту профілактичних і оздоровчих властивостей, а так само внесення насіння гарбуза.

Ми розробили три рецептури хліба пшеничного з додаванням насіння гарбуза, кожна з яких описана в наступних прикладах:

1. Спосіб за прикладом 1, приготування хліба з пшеничного борошна включає, отримання густої опари з частини борошна, води і дріжджової суспензії, її бродіння, заміс тіста шляхом змішування усієї опари з водою, сольовим розчином і борошном, що залишилося, а також внесення в тісто насіння гарбуза у кількості 2%, його подальше бродіння, оброблення, округлення і обсипання тістових заготівок насінням гарбуза, розстоювання і випічку.

2. Спосіб за прикладом 2, відрізняється тим що готується велика густа опара, в тісто вноситься насіння гарбуза у кількості 3,0% до маси борошна.

3. Спосіб за прикладом 3, що відрізняється тим, що тісто готується на рідкій опарі в тісто вноситься насіння гарбуза у кількості 1,5% до маси борошна, обсипання тістових заготівок робиться насінням гарбуза у кількості

0,5% до маси борошна. Ці способи приготування дозволяють отримати хліб з високими показниками якості підвищеним вмістом вітамінів і мінералів.

Хліб приготований за такими способом, має більше виражений смак і аромат. Крім того використання насіння гарбуза дозволяє отримати хліб з підвищеною харчовою цінністю і має профілактичні і оздоровчі властивості, що дозволяє рекомендувати хліб в якості профілактичного і оздоровчого продукту, при захворюванні людей анемією, гіпертонією, при захворюванні нирок, як засіб від кишкових паразитів і інших захворювань [11].

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Характеристика сировини для виробництва хліба пшеничного з додаванням насіння гарбуза

Борошно пшеничне хлібопекарське.

Борошно - основний продукт переробки зерна. Її отримують шляхом помелу зерна і класифікують по виду, типу і сорту.

Вид борошна визначається тією хлібною культурою з якої вона отримана. Муку хлібопекарську виробляють з м'якої пшениці шести сортів - екстра, питлівка, вищий сорт, I сорт, II сорт, оббивне.

Тип борошна визначається її цільовим призначенням. Наприклад борошно пшеничне може вироблятися хлібопекарською і макаронною. Хлібопекарське борошно виробляється в основному з м'якої пшениці, макаронна - з твердої високоскловидної. Житнє борошно виробляється тільки хлібопекарським. Сорт борошна є основним показником якості усіх її видів і типів. Сорт борошна пов'язаний з її виходом, тобто кількістю борошна, що отримується з 100 кг зерна. Вихід муки виражають у відсотках. Чим більше вихід борошна, тим нижче її сорт.

На хлібопекарських підприємствах, для вироблення хлібобулочних виробів, застосовують в основному житнє і пшеничне борошно.

Види хлібопекарських помелів м'якої пшениці - трьохсортні, двохсортні, односортні і інші, а також норми виходу продукції, передбачені «Правилами організації і ведення технологічного процесу на борошномельних заводах».

У стандарті на борошно (ДСТУ 2209-93) передбачаються наступні показники якості як: вологість, зольність, великість помелу, а також органолептичні оцінювані запах, смак і інше (таблиця 1) [14].

Таблиця 2.1 - Показники якості борошна пшеничного хлібопекарського (ДСТУ 2209-93)

Показник	Сорт борошна					
	екстра	вищий	питлівка	I	II	оббивне
Масова частка вологи, %, не більше	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Масова частка золи в перерахунку на С.Р., %, не більше	0,45	0,55	0,60	0,75	1,25	Не менше, чим на 0,07% нижче зольності зерна до очищення, але не більше 2%
Білизна, не менше	–	54,0	–	36,0	12,0	–
Масова частка сирії клейковини, %, не менше	28,0	28,0	30,0	30,0	25,0	20,0
Якість сирії клейковини	35 – 100	35 – 100	35 – 100	35 – 100	40 – 100	35 – 100
Число падіння, не менше	185	185	185	185	160	160

У стандартах на борошно в окремих країнах передбачені, так само вміст білку, кислотність, цукроутворююча здатність, водопоглинальна здатність, ферментативна активність і інше.

Хімічний склад борошна залежить від хімічного складу зерна, сорту і виходу борошна. Має вплив на хімічний склад борошна виду і сорту пшениці, умов його вирощування (грунтово-кліматичних, агротехнічних) і інше (таблиця 2) [9].

Таблиця 2.2 - Хімічний склад борошна пшеничного хлібопекарського

Харчові речовини	Борошно пшеничне, сорт			
	вищий	I	II	оббивне
Вода, %	14,0	14,0	14,0	14,0
Білки, %	10,3	10,6	11,6	11,5
Жири, %	1,1	1,3	1,8	2,2
Моно- і дисахариди, %	1,6	1,8	2,2	2,3
Крохмаль, %	68,5	66,7	62,0	58,5
Харчові волокна, %	3,5	4,4	6,7	9,3
Зола, %	0,5	0,7	1,1	1,5
Мінеральні речовини, міліграм %: Na	3	4	6	7
K	122	176	251	310
Ca	18	24	32	39
Mg	16	44	73	94
P	86	115	184	336
Fe	1,2	2,1	3,9	4,7
Вітаміни, міліграм %: E	1,5	1,8	3,2	3,3
B1	0,17	0,25	0,37	0,41
B2	0,04	0,08	0,12	0,15
PP	1,2	2,2	4,6	5,5
Амінокислоти - лізин, міліграм %	250	265	330	390

Вміст харчових речовин, що обумовлюють харчову цінність борошна, пов'язаного з сортом борошна (виходом): чим вище вихід борошна, тим більше в ній цих речовин. Найбільш низький їх вміст у борошні пшеничному вищого сорту, високе - у борошні пшеничному оббивне.

Якість пшеничного хліба визначається його об'ємом, формою, забарвленням кірки, кольором і еластичністю м'якуші, пористістю, смаком і запахом.

Пшеничне борошно з хорошими хлібопекарськими властивостями дозволяє отримати хліб, з високими показниками якості.

Якість пшеничного борошна обумовлюється наступними хлібопекарськими властивостями:

- газотвірна здатність;
- сила борошна;
- колір і здатність до потемніння в процесі приготування хліба;
- великість часток борошна.

Газотвірна здатність борошна - це здатність приготованого з неї тіста, що містить дріжджі, утворювати діоксид вуглецю. Газотвірна здатність пшеничного борошна є головним показником, від якого залежить хід технологічного процесу, інтенсивність бродіння, накопичення продуктів бродіння і утворення речовин, що обумовлюють смак і запах хліба. Вона характеризується кількістю діоксиду вуглецю, який виділяється за певний період часу під час бродіння тесту, замішеного з певної кількості борошна, води і дріжджів. Так само вона залежить від вуглеводно-амілазного комплексу, активності амілолітичних ферментів і цукроутворюючої здатності борошна.

Газоутворююча здатність борошна має велике значення при виробництві хліба, в рецептуру якого не передбачається внесення цукру. Також вона впливає на забарвлення кірки.

Цукроутворююча здатність борошна - це здатність приготованої з неї водно-борошняної суміші утворювати при встановленій температурі і за певний період часу, певну кількість мальтози.

Цукроутворююча здатність залежить від активності амілолітичних ферментів, від розміру, стану частинок борошна і крохмальних зерен в них, і обумовлюється дією амілолітичних ферментів борошна на її крохмаль.

Сила борошна - здатність борошна утворювати тісто, що має певні реологічні властивості після замісу, в процесі бродіння, оброблення, і розстоювання.

Сильним вважається борошно, здатне поглинати відносно велике кількість води при замісі тіста нормальної консистенції [14].

Тісто з сильного борошна зберігає властивості в процесі замісу, бродіння, розстоювання.

Середнє по силі борошно за описаними властивостями займає проміжне положення між сильним і слабким борошном.

Тісто із слабого борошна при замісі поглинає меншу кількість води. Реологічні властивості тіста з такого борошна в процесі замісу і бродіння погіршуються. Тісто до кінця бродіння сильно розріджується, стає малоеластичним, мастоподібним, остаточне розстоювання тістових заготовок закінчується досить швидко [13].

Колір борошна і її здатність до потемніння в процесі приготування хліба також є основними показниками хлібопекарських властивостей пшеничного борошна.

Колір борошна більшою мірою визначається кольором ендосперма зерна, з якого змелено борошно, а також кольором і якістю у борошні периферійних часток зерна.

На потемніння борошна більшою мірою робить вплив вміст в ньому фенолів і вільного тирозину, чим активність ферментів.

Величина (розміри) часток пшеничного борошна має велике значення в хлібопекарському виробництві, впливаючи значною мірою на швидкість протікання в тісті біохімічних і колоїдних процесів і в наслідку цього на властивості тіста, якість і вихід хліба.

Величина помелу борошна визначають по залишку і проходу через сита певних розмірів.

Розміри часток борошна вищого і першого сортів зазвичай коливаються в межах від декількох мікрометрів до 190 мкм [11].

Дріжджі хлібопекарські пресовані.

Тісто при виробництві хлібобулочних виробів розпушується дріжджами, які викликають спиртове бродіння з виділенням діоксиду вуглецю і етанолу.

Дріжджі хлібопекарські сушені - виробляють двох сортів: вищого і I, а так само дріжджі «Експрес» одного сорту.

Для їх виробництва використовуються штами дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*, що мають хорошу продуктивність і високу здатність накопичувати трегалозу, що є запасним вуглеводом, який витрачається на побудову біомаси, і регулятором внутрішньоклітинного осмотичного тиску.

Сушені дріжджі вищого сорту роблять тільки фасованими і герметично упакованими.

Терміни зберігання сушених дріжджів вищого сорту, що фасуються в герметичну тару, складають 12 місяців з дня вироблення, I сорту - 5 місяців.

Швидкорозчинні (інстантні) дріжджі - високоактивні сушені дріжджі, які не вимагають регідратації перед внесенням в тісто, приготування з використанням сучасних умов культивування певних штамів цукроміцетів, методів висушування і захисних добавок або емульгаторів [25].

Дріжджове молоко - є водною суспензією технічно чистої культури хлібопекарських дріжджів, отриману на стадії сепарування культурної рідини. Активність дріжджів в дріжджовому молоці вища, що дозволяє понизити їх витрату при виробництві хлібобулочних виробів. Застосування дріжджового молока дозволяє виключити також операції, як розпаковування дріжджів і розведення їх у воді. Масова концентрація дріжджів в 1 л дріжджового молока в перерахунку на дріжджі з вмістом СР 25% має бути не менше 450 г.

Підйомна сила дріжджового молока характеризує активність комплексу ферментів, що викликають спиртове бродіння.

Рідкі дріжджі - спеціально приготований на хлібозаводі напівфабрикат на основі оцукреної заварки, заквашеної термофільними молочнокислими бактеріями, з подальшим вирощуванням на ній дріжджів цукроміцетів, і використовуваний як біологічний розпушувач тіста або як засіб поліпшення якості хліба [11].

Останніми роками ведуться дослідження по селекції спеціальних рас і штамів дріжджів, що мають певні властивості стосовно певних технологічних процесів: кислото- і термостійкі дріжджі для технології рідких дріжджів; дріжджі з високою мальтозою активністю до прискорених технологій; дріжджі, кріорезистентністю, що володіють, для технології замороженого тіста; дріжджі з високою стійкістю до середовища, що містить хлорид натрію - осмостійкі дріжджі для рідких напівфабрикатів, що містять кухарську сіль і інше.

Ефективність застосування різних видів дріжджів визначається знанням основних кінетичних закономірностей зброджування цукрів, дією параметрів довкілля, особливостями метаболізму дріжджів, що залежить від фізіологічних, біологічних і технологічних властивостей дріжджів.

Дріжджі пресовані хлібопекарські є технічно чисту культуру дріжджових грибів *Saccharomyces cerevisiae*, сформовану у брикети вологістю 67-75%, вирощену на спеціальних поживних середовищах шляхом постійного нарощування біомаси розмноженням маткових і засівних дріжджів в умовах інтенсивної аерації середовища до отримання товарних дріжджів, виділених пресуванням або вакуумуванням. В якості основного компонента поживного середовища використовують мелясу-відхід бурякоцукрового виробництва.

Гарантійний термін зберігання хлібопекарських пресованих дріжджів складає 12 діб з дня виробництва. Близько 15% хлібопекарських дріжджів, від їх загального виробництва, виробляється на спиртових заводах [2].

Хімічний склад хлібопекарських дріжджів відповідно до ДСТУ 4812:2007 оцінюють за органолептичними і фізико-хімічними показниками. Вони мають бути світлого кольору з жовтуватим або сіруватим відтінком, без плісневого нальоту, різних смуг і темних плям, із запахом що злегка нагадує фруктовий, і мати щільну консистенцію. У 1 г пресованих дріжджів міститься близько 15 млрд дріжджових клітин [9].

Значення дріжджів в складному комплексі біохімічних процесів, що відбуваються в опарі або тісті, не обмежується тільки продукуванням діоксиду вуглецю. Певну роль грають етанол, що утворюється, і проміжні продукти бродіння.

У пресованих хлібопекарських дріжджах окрім культурних рас містяться кислотоутворюючі бактерії і дикі дріжджі (нецукроміцети- *Candida tenuis*, *C.curvata*, *C.humicola*, *C.solanii*, *C.guilliermondii*, *C.utillsce*, *Torulopsis dattila*). Вони погано зброджують цукор. Тільки дріжджі *C.robusta* у кількості 10% від біомаси хлібопекарських дріжджів сприяють поліпшенню їх стійкості при зберіганні (таблиця 2.3) [9].

Таблиця 2.3 - Фізико-хімічні показники якості дріжджів

Показник	Норма для дріжджів			
	Пресованих	Сушених вищого сорту	Сушених першого сорту	Дріжджового молока
Масова частка вологи, %, не більше	75	8	10	75
Підйомна сила, хв, не більше	70	70	90	75
Кислотність 100 г дріжджів в перерахунку на оцтову кислоту, міліграм, не більше	120	—	—	120
Гарантійний термін зберігання дріжджів, не більше	12 діб	12 міс	5 міс	3 діб

Сіль кухарська харчова.

Сіль харчова кухарська входить в рецептури майже усіх хлібобулочних виробів. Вона є природним хлоридом натрію з дуже незначною домішкою інших солей.

Сіль добре розчинна у воді. Також вона повинна відповідати вимогам, викладеним в національному стандарті ДСТУ 3583:2015 [9].

Згідно із стандартом сіль може робитися наступних видів:

- виварювальна, кам'яна, садчик, самосадова залежно від способу виробництва;
- без добавок і з добавками;
- екстра, вищого, I і II сортів залежно від якості;
- різного гранулометричного залежно від помелів №0, №1, №2, №3.

Більш високий вміст солі пригнічує життєдіяльність дріжджових клітин. Внаслідок чого сповільнюється процес тістоутворення. Сіль покращує смак хліба, зміцнює структурно-механічні властивості тіста, знижує активність протеолітичних ферментів.

Кухарська сіль грає певну роль в посиленні дії ароматичних компонентів хліба, що слід враховувати при заміні NaCl шляхом технологічних прийомів або використання певних рецептурних компонентів - борошна підвищеного виходу, прянощів.

Кухарську сіль доставляють на хлібозавод в мішках, насипом в самоскидах або вагонах. На підприємствах сіль зберігають в спеціальних сховищах-розчинниках або в засіках, ящиках з кришками. На виробництво сіль поступає у вигляді профільтрованого розчину [2].

Вода - є одним з видів основної сировини хлібопекарського виробництва, повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 [9].

Згідно з цими вимогами вода має бути безпечна в епідеміологічному і радіаційному відношенні, нешкідлива по хімічному складу і мати сприятливі органолептичні показники.

На кожен вид безпеки і чистоти затверджені нормативи гранично допустимих концентрацій (ГДК).

Вода в хлібопекарському виробництві використовується як розчинник солі, цукру і інших видів сировини, йде для приготування тіста 40 -70 л на кожні 100 кг борошна, для приготування рідких дріжджів, заварок, заквасок, йде на господарські потреби - миття сировини, обладнання, приміщень, для теплотехнічних цілей - виробництво пари, необхідної для зволоження повітряного середовища в розстійних шафах і печах.

На хлібопекарських підприємствах має бути передбачена наявність як холодної, так і гарячої води, оскільки температура води, що йде на заміс тіста - основний чинник, за допомогою якого можна регулювати температуру тесту.

Для технічних і господарських потреб хлібозаводи використовують зазвичай воду з міського питного водопроводу. Для безперебійного постачання водою і створення постійного натиску у внутрішній водопровідній мережі встановлюють спеціальні баки з холодною і гарячою водою. Запас холодної води має бути таким, щоб забезпечити безперебійну роботу підприємства 8 год, запас гарячої води розраховують на 5-6 год [9].

Насіння гарбуза.

Здавна вважається, що усе найцінніше в рослині міститься в його «серці» - сім'ї. Гарбуз, в цьому сенсі, не є виключенням. Насіння гарбуза не лише дає життя найбільшим на землі плодам, але і має цінну для нашого організму здатність «очищати тіло і виносити хвороби».

Насіння гарбуза фахівці називають ще «аптекою в мініатюрі», оскільки вони містять майже усю «таблицю» вітамінів і мікроелементів необхідних, людині і краще за багато інших рослин акумулюють сонячну енергію [13].

У гарбузовому насінні міститься жирна олія (до 40%), до складу якої входять гліцериди ліноленової (до 45%), олеїновою (до 25%), пальмітиновою і стеаринової (близько 30%) кислот; ефірна олія, фітостерини - кукурбітол,

смолянисті речовини, органічні кислоти; вітаміни С, В₁ (до 0,2 мг/%) ; каротиноїди і каротин разом - 20 мг/%, амінокислоти. Одна унція (приблизно 142 сім'ю без оболонки) покриває добові потреби організму у білці на 14%, у вітаміні Д - на 18%, магній - на 38%, фосфорі - 33%, залозі - 23%, міді - 20% і цинку - на 14% [13].

Гарбузове насіння повинне відповідати вимогам ДСТУ 5046:2008 Насіння кавуна, дині, гарбуза [9]

Гарбузове насіння найбільш популярне в Мексиці і Східній Європі.

Насіння гарбуза багате білком, клітковиною, залізом, міддю, магнієм, марганцем і фосфором, а так само такими амінокислотами, як аргінін і глютамінова кислота. У них так само міститься кальцій, калій, цинк, селен, фолієва кислота і ніацин.

Батьківщиною гарбуза є Латинська Америка, де раніше гарбузове насіння використовувалося для виробництва натуральних лікарських препаратів, які мали значну загальнозміцнюючу дію. У гарбузовому насінні міститься безліч корисних речовин, вітамінів, мінералів, мікроелементів життєво необхідних організму людини міститься в гарбузовому насінні. [36]

Особливу увагу насіння гарбуза придбало завдяки цинку. У насінні гарбуза (особливо в зеленій шкірці) його міститься майже, стільки ж, скільки в устрицях. Роль цинку в життєдіяльності організму просто неоцінима. При дефіциті цього мінералу нові клітини, у тому числі і імунні, в організмі просто не утворюються, а пошкоджені просто не відновлюються. При нестачі цинку дорослі швидше старіють, а діти і підлітки гірше розвиваються.

Цинк - головний мінерал чоловічого здоров'я і чоловічої сили. Чоловікам його потрібно в 6 - 8 разів більше, ніж жінкам.

Цинк допомагає підшлунковій залозі виробляти інсулін і здатний урівноважувати цукор в крові [13].

При дефіциті цинку відзначається порушення і пригніблення практично усіх ланок імунітету. На ряду з вітамінами групи В, цинк є важливим регулятором функцій нервової системи.

Насіння гарбуза вживають люди вегетаріанства, і поста, як заміну тваринним жирам. Найбільш корисним є насіння, несхильне до термічної обробки. Краще всього перед вживанням їх просушувати декілька днів на сонці, а чистити безпосередньо перед їжею [13].

З боку серечно - судинної системи гарбузове насіння робить благотворний вплив на склад крові, чистоту посудин від жирових бляшок і їх еластичність, на серцевий м'яз і рівень холестерину. Так само жарені ядра насіння нормалізують кров'яний тиск і знижують рівень цукру.

1.2 Харчова цінність пшеничного хліба і шляху її підвищення

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, для нормального існування доросла людина повинна споживати в добу 3000 ккал. Люди займаються важкою фізичною працею до 4500 ккал.

Харчова цінність хліба визначається його енергетичною цінністю, засвоюваністю, вмістом в ньому окремих харчових речовин (вітамінів, мінеральних компонентів, незамінних амінокислот, ненасичених жирних кислот і інше), тому хімічний склад хліба, вміст в ньому білків, жирів, вуглеводів, вітамінів групи В, мінеральних речовин роблять значний вплив на характеристику харчової цінності. Тобто денний раціон харчування повинен складатися з різного набору продуктів, при чому для засвоєння їжі важлива не лише кількість продуктів, але передусім їх співвідношення в раціоні, тобто міри збалансованості.

У понятті харчової цінності хліба включаються також його органолептичні показники: смак, аромат, пористість, структура м'якуші, зовнішній вигляд виробів, а також роль хліба в усій фізіології харчування [11].

Енергетична цінність - це кількість енергії (ккал, кДж) що звільняється в організмі людини з харчових речовин продуктів харчування для забезпечення його фізіологічних функцій.

Величини добової потреби в енергії для людини залежно від цих чинників коливаються від 1300 до 4500 ккал.

Енергетична цінність хлібобулочних виробів розрізняється в значних межах залежно від їх асортиментної групи, рецептури і хімічного складу інгредієнтів, вологості цілого виробу, форми хліба [1]. Доросла людина в середньому споживає 300-400 г хліба, оскільки вода в організмі людини не виділяє енергії, то енергетична цінність хліба залежить від вологості хліба і від складу сухих речовин енергетична цінність на 100 г виробів в ккал:

- хліб формовий з житнього борошна обдирного 190 ккал;
- хліб білий з пшеничного борошна вищого гатунку 241 ккал.

Засвоюваність людиною білків, жирів і вуглеводів залежить від багатьох чинників: віку, статі, стану здоров'я, пори року, добового раціону, а також характеристик харчового продукту (хімічного складу, структури, зовнішнього вигляду і так далі).

Зі збільшенням виходу борошна засвоюваність білків, жирів і вуглеводів знижується. Останнім часом із-за прогресуючого забруднення довкілля велике значення придбаває виробництво повноцінних продуктів.

Один з головних напрямів харчової промисловості, створення харчових продуктів харчування збагачених харчовими волокнами.

Засвоюваність хліба, збагаченого харчовими волокнами у вигляді висівок або цільнозмеленого зерна, істотно залежить від виду і міри обробки висівок або зерна.

Білкові речовини хліба з пшеничного борошна засвоюються більшою мірою, чим білки виробів з житнього борошна [13].

Засвоюваність хліба, залежить від його фізичних властивостей, у тому числі і структура пористості.

При змішаному харчуванні якнайповніше (на 92-98%) засвоюються людським організмом вуглеводи хлібобулочних виробів. Середньою засвоюваністю (на 85-93%) характеризуються жири. Білки хлібобулочних виробів засвоюються на 70-86% .

Важливим енергетичним компонентом продуктів харчування, являються вуглеводи які виконують пластичні і захисні функції в організмі людини. Вуглеводна частина раціону людини складається в основному з крохмалю і включає також целюлозу, геміцелюлозу, пектин-, ди- і моносахариди.

При споживанні людиною 350 г хліби в день середня добова енергетична потреба, яка складає 2775 ккал, покривається на 19%.

Білки є найбільш цінними компонентами їжі, оскільки вони беруть участь в найважливіших функціях організму людини. Вміст білку в хлібі коливається залежно від його виду і сорту борошна від 5,6 до 9,0 г на 100 г у білках їжі велике значення має амінокислотний склад з 20 амінокислот тих, що входять до складу харчових продуктів, 8 амінокислот є незамінними.

Усі незамінні амінокислоти входять до складу хліба, але їх кількість і співвідношення окремих амінокислот не відповідає оптимальному. Враховуючи що хліб споживається регулярно, доцільно підвищувати його білкову цінність [13].

Рослинні білки відіграють важливу роль в харчуванні людей. Співвідношення тваринних і рослинних білків знаходиться в межах 60:40 і 50:50. При цьому рослинні білки у більшості є неповноцінними.

Білки зерна пшениці характеризуються дефіцитом амінокислот лізину і метіоніну, іржі - метіоніну і триптофану.

Відносно амінокислотного складу пшеничний хліб має істотний дефіцит по трьох найважливіших незамінних амінокислотах - лізині, треоніні і триптофану [11].

Хімічний склад, вид і сорт борошна, з якого приготований хліб впливають на амінокислотний склад хліба.

Вітаміни - важливі незамінні речовини, що потрапляють в організм людини з харчовими продуктами. Вони потрібні для здійснення механізмів ферментативного каталізу, нормального обміну речовин, забезпечення фізіологічних процесів і життєвих функцій. Вміст вітамінів у борошні змінюватися залежно від виду і сорту борошна, а також помелу.

При зберіганні борошна відбуваються втрати вітамінів залежно від наступних чинників: температури, вологості, рН, наявності окисників і інших.

Вітаміни В₁ - тіамін характеризується високою нестійкістю.

Важливим чинником вітамінної цінності хліба є стабільність вітамінного складу в процесі приготування тіста і особливо випічки хліба.

Вміст водорозчинних вітамінів істотно знижується при випічці хліба (таблиця 2.4) [13].

Таблиця 2.4 - Вміст вітамінів в хлібобулочних виробках

Найменування вітамінів	Вміст вітамінів (на 100 г) в хлібобулочних виробках	
	хліб житній формовий	хліб подовий з пшеничного борошна 2 сорту
Каротин, мкг%	5	5
Ретиноловий еквівалент, мкг%	1	1
Токоферолеквівалент, міліграм %	1,4	2,3
Тіамін (В ₁), міліграм%	0,18	0,23
Рибофлавін (В ₂), міліграм%	0,08	0,08
Ніациновий еквівалент, міліграм%	2,0	4,7

Мінеральний склад хліба. Різноманіття функцій мінеральних речовин в організмі людини визначає необхідність включення в загальну оцінку харчової цінності хліба його мінеральну цінність.

До складу мінеральних речовин зерна входять мінеральні компоненти.

У мікродозах: нікель, титан, свинець, молібден, кобальт, йод. У малих кількостях: залізо, цинк, марганець, мідь, барій, бор, літій і алюміній. У значних кількостях: хлор, кальцій, натрій і кремній.

У найбільших кількостях: калій, фосфор і магній. Зі зменшенням виходу борошна зольність і зміст в ній мінеральних елементів знижуються. Аналіз мінерального складу хліба вказує на значний зміст в нім фосфору і недостатність кальцію (таблиця 2.5) [14].

Таблиця 2.5 - Вміст мінеральних речовин в хлібобулочних виробках

Найменування мінеральних речовин	Вміст мінеральних речовин (на 100 г) в хлібобулочних виробів	
	Хліб житній формовий	Хліб череневий з пшеничного борошна II сорту
Зола, %	2,5	1,8
Натрій, міліграм %	610	374
Калій, міліграм %	245	185
Кальцій, міліграм%	35	28
Магній, міліграм %	47	54
Фосфор, міліграм %	158	136
Залізо, міліграм %	3,9	3,5

Співвідношення кальцію і фосфору в зерні пшениці, а отже, в пшеничному і житньому хлібі складає відповідно 1:7, 5 і 1:5, що є фізіологічно несприятливим для засвоєння кальцію організмом людини. Оптимальним співвідношенням в їжі кальцію і фосфору є співвідношенням в межах від 1:1, 5 до 1:2 [14].

Підвищення харчової цінності хліба. Способи підвищення харчової цінності хліба залишково різноманітні і включають декілька напрямів:

- селекція нових сортів злаків з високим вмістом білку;
- організація технологічного процесу з метою максимального збереження амінокислот, вітамінів і інших біологічно цінних компонентів сировини;
- розробка технологій використання цілого складу зерна, а також зародків, висівок, що містять цінні білки, мінеральні речовини, вітаміни і харчові волокна;
- цілеспрямоване збагачення борошна і внесення в процесі приготування тіста препаратів амінокислот, вітамінів і мінеральних речовин;
- підвищення харчової цінності хліба являється застосування натуральних продуктів рослинного і тваринного походження;
- для підвищення білкової цінності хліби широко використовуються молоко і продукти його переробки;
- ефективним шляхом підвищення біологічної цінності хліба є використання ізолятів і концентратів різної білковмісної сировини: сої, гороху, бавовника і так далі;
- для підвищення харчової і біологічної цінності хлібобулочних виробів розроблені і робляться різні їх види і іменування з внесенням від 6 до 12% соєвого борошна;
- ефективним шляхом підвищення вітамінної цінності хліба є внесення вітамінних препаратів у борошно або при замісі тіста в процесі приготування хліба;
- найбільш ефективний спосіб підвищення збереження вітамінів в хлібі використання їх у вигляді спеціальних преміксів або капсульованих препаратів; [13]

1.3 Смакові і ароматичні добавки, які використовуються для виробництва пшеничного хліба

Смак і запах з точки зору сучасної фізіології живлення є істотними елементами харчової цінності продуктів, що впливають на їх засвоюваність, оскільки « та їжа корисна, яка приємна ».

Смак і аромат хлібобулочних виробів є важливими чинниками в оцінці їх якості, залежними від якості і виду борошна і іншої сировини, технології приготування тіста, способу випічки [14].

Смак і аромат харчових продуктів визначають:

- 1) склад сировини, вміст в ній певних смакоутворюючих з'єднань;
- 2) смакоутворюючих з'єднань, що утворюються при переробки сировини;
- 3) смакові і смакоутворюючих речовини, що спеціально вносяться в харчові системи в ході технологічного потоку, у тому числі і в готові продукти, до останнього відносяться і харчові добавки, що впливають і покращують смак і аромат харчових продуктів, а так само ароматизатори.

Харчові добавки, що покращують смак і аромат харчових продуктів :

- підсолоджувачі;
- підсилювачі смаку і аромату;
- харчові кислоти.

Підсолоджувачі (речовини, що підсолоджують) - харчові добавки (не цукру), призначені для надання харчовим продуктам солодкого смаку. Вони діляться на цукрозамінники і інтенсивні підсолоджувачі. До цукрозамінників відносяться: сорбіт, маніт, ізомальтит, мальтит, лактит, ксиліт.

До інтенсивних підсолоджувачів відносяться цикломати, сахарин, ацетосульфат калію, аспартам, сукролоза. Інтенсивні підсолоджувачі в десятки або тисячі разів солодше цукрози.

Підсилювачі смаку і аромату - з'єднання що посилюють і модифікують природний смак (аромат) харчових продуктів [14].

До цього класу харчових добавок, відноситься невелика кількість з'єднань, внесення яких в харчову систему, в ході технологічного потоку або безпосередньо в їжу перед її вживанням, модифікує смак і аромат продуктів харчування і надає їм нові смакові відчуття, при цьому окремі представники цієї групи, харчових добавок, самі можуть не мати аромату і бути позбавленими смаку.

Основні представники цієї групи харчових добавок належать до п'яти груп органічних сполук: похідні глутамінової, гуалінової, інозиновою кислот, рибонуклеотиди і похідні мальтолу.

Харчові добавки, що змінюють або регулюють кислотність або лужність харчового продукту.

Кислоти - харчові добавки, що підвищують кислотність і надають кислого смаку продукту.

Солоні речовини - замінники солі - велика група з'єднань, що відносяться до різних функціональних класів харчових добавок, що використовуються як замінник солі, - NaCl. Надають продуктам солоного смаку.

На формування смаку і аромату впливають: вміст і склад смакоутворюючі речовин сировини; особливості технології; хімізм протікає в ході технологічного потоку, процесів під впливом вказаних вище чинників і характер з'єднань, що утворюються при цьому; склад харчових добавок, що вносяться, і, звичайно ароматизаторів.

Основні смакові характеристики сприймані людиною: солодкий, кислий, солений, гіркий.

Застосування ароматизаторів дозволяє:

- 1) створити широкий асортимент харчових продуктів, що відрізняються за смаком і аромату, на основі однотипної продукції;

- 2) відновити смак і аромат, частково загублений при зберіганні або переробці - заморожуванні;

- 3) посилити наявний у продуктів натуральний смак і аромат;
- 4) позбавити харчову продукцію від неприємних присмаків.

Не допускається використання ароматизаторів для маскування зміни аромату харчових продуктів, обумовленого їх псуванням або недоброякісністю сировини [13].

Хлібопекарські дріжджі - джерела амінокислот і інших органічних сполук, формувальний смак і аромат.

Кухарська харчова сіль використовується як смакова добавка і бере участь у формуванні аромату і смаку. Цукор і цукровмісні і жирові продукти призводять до змін смаку і аромату хлібобулочних виробів. Цукор бере участь в реакції меланоїдоутворенні, що формує аромат і колір кірки хліба. Внесення в хліб насіння гарбуза дозволяє отримати хліб з приємним смаком і ароматом, який має не лише хорошу якість але і деякі оздоровчі властивості.

Процес бродіння напівфабрикатів супроводжується утворенням різних амінів, що грають істотну роль у формуванні аромату хліба.

Остаточне формування смаку і аромату хліба відбувається при його випічці, основна роль в якій відводиться реакції меланоїдам [14].

1.4 Спосіб включення смакових і ароматичних добавок в хліб пшеничний з додаванням насіння гарбуза з метою поліпшення його якості

Аромат і смак - найважливіші характеристики, обумовлені присутністю в них суміші речовин. Основні смакові характеристики, що сприймаються людиною : солодкий, кислий, солоний і гіркий.

Смак хліба багато в чому визначається наявністю органічних кислот і формується певним співвідношенням молочної і оцтової кислоти.

Так, при додаванні в тісто рафінованої дезодорованої олії у кількості 5% до маси борошна при опарному способі приготування тіста, робить

позитивний вплив на органолептичну оцінку якості хліба, а також на формування смаку і аромату.

Також значний вплив на смак і аромат робить включення в заміс тіста хлібопекарських покращувачів. Вони надають не лише приємного здобного смаку і аромат, але і підвищують рівень газоутворення в тісті, підвищують об'єм хліба, уповільнює черствіння хліба і прискорює технологічний процес приготування хліба. Також в якості покращувачів при виробництві хліба можна використати підкисляючі добавки. При внесенні в тісто кухарської харчової солі змінюється не лише смак і аромат хліба, але також підвищується еластичність тісту, підвищується вологоємкість клейковини. Покращуються властивості тісту до кінця його бродіння і хліб виходить із злегка солоним присмаком.

При внесенні в тісто цукру і цукровмісних продуктів змінюється аромат і смак хліба. Адсорбційна здатність цукрів впливає на водопоглинуючу здатність і тривалість замісу тіста, вихід хліба і збереження свіжості м'якуші виробів [9].

Також в тісто вносяться хлібопекарські дріжджі які надають хлібу специфічного смаку і аромат. Дріжджі служать в якості розпушувачів тіста, а так само утворення етанолу і інших продуктів реакції. Хліб з додаванням насіння гарбуза має оздоровчий ефект і хороші споживчі властивості. Такий хліб дуже ситний і в той же час легкий продукт. Особливо важливо включати його в раціон харчування дітей, літнім і ослабленим людям [11].

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Вибір та обґрунтування асортименту

В кваліфікаційній роботі будуть розглянуті традиційні способи приготування хліба з додаванням насіння гарбуза для отримання хліба з високими харчовими цінностями, і з більш високим вмістом в ньому вітамінів і мінеральних речовин. Мета кваліфікаційної роботи: розробити рецептуру хліба пшеничного з додаванням насіння гарбуза.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання дослідження :

1) Провести аналітичний огляд літератури усієї сировини і виявити особливості насіння гарбуза.

2) Розробити рецептури хліба пшеничного з додаванням насіння гарбуза.

Об'єктом дослідження є хліб пшеничний.

Предметом дослідження є хліб пшеничний з додаванням насіння гарбуза.

Методи дослідження: теоретичні - порівняльний аналіз літературних джерел, практичні - метод порівняльного аналізу експериментальних і літературних даних.

Наукова і практична значущість роботи : в результаті дослідження розроблено три рецептури хліба пшеничного з додаванням насіння гарбуза.

2.2 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Опару (густу) готуємо вологістю 43 % з 45 кг борошна від загальної кількості, призначеної для приготування тіста, дріжджовій суспензії 2,7 кг і води 10 кг. Усі розрахунки приведені в прикладах з урахуванням рецептури на 100 кг борошна.

Приклад 1. Опару (густу) готуємо вологістю 43 % з 45 кг борошна від загальної кількості, призначеної для приготування тіста, дріжджовій суспензії 2,7 кг і води 10 кг.

Приклад 2. Опару (велику густу) готуємо з 60 кг борошна від загальної кількості, призначеної для приготування тіста, дріжджовій суспензії 3,1 кг і води 15 кг.

Приклад 3. Опару (рідку) готуємо з 25 кг борошна від загальної кількості, призначеної для приготування тіста, пресованих дріжджів 2,5 кг і води 13 кг.

2.3 Вибір та обґрунтування технологічних процесів та режимів виробництва харчових продуктів

Приготування хліба з пшеничного борошна можна розділити на наступні стадії і основні операції :

- підготовка сировини до виробництва;
- дозування рецептурних компонентів, заміс і бродіння опари і тіста;
- оброблення - ділення на шматки;
- формування;
- розстоювання;
- випікання хліба;
- охолодження і зберігання.

Кожна з цих стадій включає ряд технологічних операцій які забезпечують правильну технологію приготування хлібобулочних виробів.

Зберігання і підготовка сировини до виробництва. Борошно, використовуване для виробництва хлібобулочних виробів доставляється на підприємства безтарним способом або в тарі (у мішках) в спеціальних машинах - автоборошновозах. Перед застосуванням борошно зважують. Борошно слід зберігати окремо від усіх видів сировини [2].

Перед надходженням на виробництво при необхідності окремі партії борошна змішують, для покращення якісних показників. Потім просіюють через сита в просіюючих машинах для звільнення від сторонніх домішок. Після чого проводимо магнітне очищення борошна. Після просіювання і магнітного очищення борошна зважують на автоматичних вагах [28]. Дріжджі хлібопекарські пресовані зберігають в холодильній камері при температурі 0-4 °С. Допускається зберігання дріжджів в замороженому стані. Після закінчення терміну зберігання необхідно визначити підйомну силу дріжджів.

Для приготування напівфабрикатів, дріжджі дозують у вигляді дріжджової суспензії, яку готують з дріжджів і води з температурою 40 °С при співвідношенні від 1:3 до 1:4 [9].

Дріжджі для рівномірного розподілу дріжджових клітин в опарі або тісті розводять водою у бочках з мішалками- дріжджемішалками [2].

Сіль зберігається в ящиках з кришками з нержавіючої сталі або в дерев'яних. Перед застосуванням, сіль розчиняють у воді в солерозчиннику.

На хлібозаводах сіль зберігають у вигляді концентрованого розчину. Перед поданням на виробництво сіль фільтрують і відстоюють.

Вода зберігається у баках холодної і гарячої води. Перед приготуванням тіста холодну і гарячу воду змішують в потрібних пропорціях для доведення до потрібної температури.

Приготування тіста. Приготування тіста - найважливіша і найбільш тривала операція у виробництві хліба що займає близько 70 % часу виробничого циклу.

Пшеничне тісто готують в дві (опарним) або в одну фазу (безопарним способом) [9].

Опара - напівфабрикат, отриманий з борошна, води і дріжджів шляхом замісу і бродіння. Для приготування опари беруть частину загальної маси борошна (25-70%), велику частину води і усю кількість дріжджів. Після 3-5

год бродіння на опарі замішують тісто, яке бродить 40-270 хв. Під час бродіння дріжджові клітини зброджують цукор борошна з утворенням спирту і діоксиду вуглецю, який розпушує тісто і воно збільшується в об'ємі, набуває необхідні фізичні властивості і в ньому накопичуються смакоароматичні речовини.

Безопарний спосіб (однофазний) полягає в тому, що тісто замішується в один прийом з усієї кількості сировини і води, покладених по рецептурі, без додавання яких-небудь виброджених напівфабрикатів.

Тісто готується з великою витратою дріжджів. Це пояснюється тим, що для їх життєдіяльності в тісті створюються гірші умови, ніж в опарі. Приготоване тісто, повинно певний час бродити.

Обробка тіста. Включає ділення тіста на шматки певної маси, формування тестових заготовок і розстоювання в спеціалізованих шафах.

Для отримання шматків рівної маси важливо, щоб в тістоділильні машини поступало тісто, однорідне по щільності. Округлення шматків тіста, тобто надання йому форми кулі, робиться на округлювальній машині відразу після ділення.

Формування виробів здійснюється на заочувальних машинах. Виробам надається форми, властивій цьому сорту хліба.

Розстоювання потрібне для збільшення об'єму і придбання рівномірної пористої структури.

Випікання. Завершальною ланкою приготування хліба є випікання. Вона здійснюється в хлібопекарських печах різної конструкції.

В процесі випікання усередині тістової заготовки протікають одночасно мікробіологічні, біохімічні, фізичні і колоїдні процеси.

Усі зміни і процеси перетворюють тісто на готовий хліб, відбувається в результаті прогрівання тістової заготовки.

В результаті випікання хліб придбаває забарвлення кірки і приємний аромат.

Охолодження і зберігання. Укладання готової продукції після виходу її з печі і зберігання виробів до відпустки їх в торгову мережу є останньою стадією процесу виробництва хліба і здійснюються в хлібосховищах підприємства. Випечений хліб укладають в ящики або лотки на вагонетки або контейнери, паралельно відбраковують вироби. Потім вагонетка з хлібом направляють в хлібосховище для охолодження і подальшої реалізації.

Усі виробничі операції пов'язані з укладанням хліби в лотки, на вагонетку або контейнери, транспортуванням в сховищі і завантаженням їх в автомашину переважно виконуються в ручну [2].

2.4 Вдосконалення технології виробництва пшеничного хліба з додаванням насіння гарбуза

Нині відомі способи приготування хліба пшеничного по різних технологіях і різноманітних рецептурах.

Спосіб приготування хліба пшеничного безопарним способом. Тісто при безопарному способі замішується з усієї сировини, необхідного відповідно до рецептури.

Заміс тіста здійснюється з метою отримання з компонентів рецептури тіста, однорідного по усій масі. Після замісу тісто піддається бродінню при температурі 31 °С в протягом 210 хвилин. Потім роблять оброблення, розстоювання тістових заготовок протягом 60 хвилин і випікають при температурі 180 °С протягом 60 хвилин [9].

Спосіб приготування пшеничного хліба за інтенсивною (холодною) технологією.

Суть, якій полягає у виключенні стадії бродіння тісту в масі і створенні сприятливих умов для інтенсивного проходження необхідних біохімічних і мікробіологічних процесів в сформованих шматках тіста на стадіях попереднього і остаточного розстоювання. Приготування тіста за інтенсивною технологією розпочинається з активації пресованих дріжджів.

Тісто замішується з усієї сировини необхідного відповідно до рецептури. Замішене тісто проходить короткочасне відлежування у бункері тісторозділювача. Після чого тісто піддається діленню на шматки. Після ділення і округлення тістові заготовки піддають попередньому розстоюванню протягом 12-22 хвилин, при температурі 28-35 °С і відносній вологості повітря 60-75%. Тістові заготовки випікають при температурі 230 °С протягом 40-50 хвилин [9].

Спосіб приготування хліба пшеничного опарним способом: опара і тісто.

Опару готують вологістю 41-45% з 45-55 % борошна від загальної кількості, призначеної для приготування тіста, дріжджової суспензії і води.

Початкова температура бродіння опари 25-29 °С, тривалість бродіння густої опари 180-270 хвилин.

Тісто замішують з усієї кількості опари з внесенням іншої кількості борошна 55-45%, сольового розчину і води, а так само усієї додаткової сировини, передбаченої рецептурою. Початкова температура тіста 27-33 °С, тривалість бродіння тіста 60-90 хвилин. Потім готове тісто ділять на шматки однакової маси, округлюють. Потім розтають протягом 50 хвилин і випікають в пекарній камері при температурі 200 °С протягом 60 хвилин. [9]

Найбільш близьким до способу приготування пшеничного хліба з додаванням насіння гарбуза, являється спосіб приготування хліба пшеничного на опарі, що включає отримання опари вологістю 43%, її бродіння протягом 210 хвилин, подальше приготування тіста шляхом змішування усієї кількості опари і кількості води, сольового розчину, борошна, що залишилася, і додавання насіння гарбуза. Бродіння протягом 60 хвилин, оброблення на шматки однакової маси, обсипання тістових заготовок насінням гарбуза, розстоювання тістових заготовок протягом 60 хвилин. Випічка тістових заготовок при температурі 200 °С протягом 60 хвилин. [33]

Перед нами стояло завдання - отримання хліба пшеничного з високими харчовими і біологічними достоїнствами, надання продукту профілактичних і оздоровчих властивостей, а так само внесення насіння гарбуза.

Технічним результатом є поліпшення смакових і ароматичних властивостей, збільшення вмісту вітамінів, незамінних амінокислот.

Завдання вирішується тим, що при опарному способі приготування пшеничного хліба, що включає підготовку опари, подальше приготування тіста, його подальшу обробку, розстоювання і випічку тістових заготовок, відрізняється тим, що при отриманні тіста, при змішуванні опари з сольовим розчином, водою і частини борошна, що залишилася, вносить насіння гарбуза у кількості 0,5-3,0% до маси борошна, і перед розстоюванням після ділення тістових заготовок їх обсипають насінням гарбуза.

Спосіб приготування хліба пшеничного з додаванням насіння гарбуза може додатково передбачати внесення насіння гарбуза для обсипання тістових заготовок перед розстоюванням у кількості 0,5-1,0%.

Внесення в тісто насіння гарбуза у кількості 0,5-3,0% до маси борошна дозволить отримати хліб з новими властивостями [2].

Нами запропонована можливість використання насіння гарбуза для підвищення харчової цінності пшеничного хліба, надання йому профілактичного і оздоровчого призначення.

2.5 Розрахунок витрат сировини і допоміжних матеріалів для виробництва харчових продуктів

При розрахунку виходу хлібобулочних виробів враховують:

- Чисті витрати борошна та іншої сировини (жиру, цукру, дріжджів і т. д.) на готовий виріб;
- Технологічні витрати при виробництві хлібобулочних виробів;
- Технологічні втрати на складах, комунікаціях і т. д.

Витрата борошна та іншої сировини, витраченого на виробництво даного виду виробу, визначається відповідно до затвердженої рецептурою для цього виду виробу.

Технологічна витрата (в хлібопекарському виробництві): витрата борошна, напівфабрикату хлібопекарського виробництва і готового виробу, обумовлений ходом технологічного процесу виробництва хлібобулочного виробу і його зберігання. Технологічні витрати при виробництві хлібобулочних виробів неминучі, тому їх необхідно знижувати до оптимальної величини [9].

К технологічним витратам відносять:

- Витрати сухої речовини при бродінні напівфабрикатів (рідких дріжджів, опари, закваски, тіста та ін.);
- Витрата борошна на оброблення тіста;
- Зменшення маси тіста при випіканні з нього хліба;
- Зменшення маси хліба при транспортуванні його від печі і при укладанні на вагонетки та інші пристрої;
- Зменшення маси хліба при зберіганні (усушка).

Технологічні втрати в хлібопекарському виробництві - це витрата борошна, напівфабрикатів і готових виробів при веденні технологічного процесу, зберіганні, транспортуванні та через несправність і недосконалість обладнання. Технологічні втрати повинні бути зведені до мінімуму, а в окремих випадках повністю ліквідовані шляхом суворого дотримання правил експлуатації і постійного спостереження за станом обладнання і суворого виконання технологічних режимів виробництва [9].

До технологічним втрат відносять:

- Втрати борошна на початковій стадії виробничого процесу (від прийому борошна до замішування напівфабрикатів);

- Втрати тіста і борошна у вигляді відходів при різних операціях, починаючи з замішування тіста до посадки сформованих тістових заготовок в піч;

Втрати у вигляді хлібної крихти при виїмці хліба з печі, транспортуванні та укладанні його на вагонетки або інші пристрої;

- Втрати від неточності маси штучного хліба;

- Втрати при переробці браку.

Вихід хлібобулочних виробів визначається за величиною виходу тіста, технологічних витрат і виробничих втрат за формулою:

$$Q_{\text{хл}} = Q_{\text{т}} - (\text{Пм} + \text{Вбт} + \text{Збр} + \text{Зразд} + \text{зуп} + \text{Зук} + \text{Зус. Сум} + \text{ПКР} + \text{Пшт} + \text{ПБР}), \quad (2.1)$$

де $Q_{\text{хл}}$ - вихід хліба, кг;

$Q_{\text{т}}$ - вихід тіста, кг;

Пм - загальні втрати борошна на початковій стадії - починаючи з прийому борошна до замішування напівфабрикатів, кг;

Вбт - втрати борошна та тіста в період від замішування тіста до посадки тестових заготовок в піч, кг;

Збр - витрати при бродінні напівфабрикатів (рідких дріжджів, заквасок, опар, тіста і ін.), кг;

Зразд - витрати борошна при обробленні тіста, кг;

зуп - витрати при випічці, кг;

Зук - витрати при транспортуванні хліба від печі і при укладанні на вагонетки та інші пристрої, кг;

Зус. сум - витрати при охолодженні і зберіганні хліба (усихання), кг;

ПКР - втрати хліба у вигляді крихти і лому, кг;

Пшт - втрати від неточності маси хліба при виробництві його штучним, кг;

ПБР - втрати від переробки браку, кг.

Вихід тісту (в кг) розраховують за формулою:

$$Q_T = M_c (100 W_c) / 100 W_T, \quad (2.2)$$

де Q_T - вихід тіста з 100 кг борошна, кг;

M_c - сумарна маса сировини, витраченого на приготування тіста з 100 кг борошна за рецептурою, кг;

W_c - середньозважена вологість сировини,%;

W_T - вологість тіста після його замішування,% [$W_T = W_{\text{мякіша хліба}} + (0,5-1,0\%)$].

Середньозважену вологість сировини визначають за формулою:

$$W_c = (M_m W_m + M_{DP} W_{др} + M_{солі} W_{солі} + M_{сах} W_{цук} + M_{ж} W_{ж}) / M_c \quad (2.3)$$

де M_m - маса переробляється борошна (100 кг), кг;

W_m - вологість переробляється борошна,%;

M_{DP} - маса дріжджів на 100 кг борошна, кг;

$W_{др}$ - вологість дріжджів,%;

$M_{солі}$ - маса солі на 100 кг борошна, кг;

$W_{солі}$ - вологість солі,%;

$M_{цук}$ - маса цукру на 100 кг борошна, кг;

$W_{цук}$ - вологість цукру,%;

$M_{ж}$ - маса жиру на 100 кг борошна, кг;

$W_{ж}$ - вологість жиру,%.

Вихід хліба (в кг) на вологість борошна, рівну 14,5%, коригується за формулою:

$$Q_{хл.вб} = Q_{хл} 100 / 100 - (W_m - 14,5), \quad (2.4)$$

де $Q_{хл.вб}$ -це плановий вихід хліба, встановлений на базисну вологість борошна (14,5%).

Плановий вихід хліба встановлюють нижче граничного значення, яке може бути досягнуто при оптимальних виробничих умовах. Це дає можливість кожному підприємству перевиконати норму виходу за рахунок

внутрішніх резервів. Підвищення фактичного виходу хліба на 1,5% в порівнянні з нормою обумовлює економію борошна близько 1%.

Фактичний вихід по кожному виду виробу, а також пов'язані з ним економію або перевитрату борошна підраховують після закінчення кожної зміни, доби, місяця, року роботи підприємства. Дані про витрату сировини і кількості виробленої продукції беруть з змінних виробничих звітів, а відомості про вологість переробленої борошна з якісних посвідчень.

Фактичний вихід хліба ($Q_{хл}$) підраховують за формулою:

$$Q_{хл} = M_{хл}100 / M_{м}, \quad (2.5)$$

де $M_{хл}$ і $M_{м}$ - відповідно маса хліба і борошна, т.

Масу хліба визначають множенням стандартної маси виробу на їх кількість. Із загальної маси хліба віднімають масу хліба, переробленого вдруге (у вигляді мочки, хлібної та сухарної крихти) [9].

Спосіб приготування пшеничного хліба передбачає внесення в тісто насіння гарбуза у кількості 0,5-3,0 % до маси борошна.

Внесення в тісто насіння гарбуза у кількості 0,5-3,0 % до маси борошна дозволяє отримати хліб з новими властивостями .

Нами запропоновано використання насіння гарбуза, що веде до розширення асортименту, створює економію сировини, а так само оздоровленню населення.

Нами запропоновано поліпшення складу пшеничного хліба мінеральними речовинами, вітамінами і провітамінами завдяки використанню насіння гарбуза, оскільки вони містять велику кількість мінералів і вітамінів.

Насіння гарбуза багате білком, клітковиною, залізом, міддю, марганцем і фосфором, а так само такими амінокислотами як аргінін і глютамінова кислота. У них так само міститься кальцій, калій, цинк, селен, фолієва кислота і ніацин. Так само гарбузове насіння містить ліноленову кислоту.

Тому можна говорити високій харчовій цінності цієї культури в порівнянні з соняшником і про перспективу її застосування в хлібопеченні. Використання насіння гарбуза дозволяє збільшити вміст цинку, що дуже важливо для мінеральної цінності хліба. Крім того насіння гарбуза містить велику кількість вітамінів, провітамінів і біологічно активних речовин.

Усі з'єднання містяться в насінні і перейшли в готовий продукт беруть участь в обміні речовин у ферментативних реакціях, у функціонуванні органів, в процесі регенерації і росту живого організму.

У насінні гарбуза є цукру, каротин, вітаміни групи В і РР, Е і К, і дуже рідкісний вітамін Т, сприяючий прискоренню обмінних процесів в організмі, згортанню крові і утворенню тромбоцитів. Вітамін К необхідний для згортання крові, жири, білки, вуглеводи, пектинові речовини, мінерали.

Каротину в гарбузі в п'ять разів більше ніж в моркві, тому гарбуз і насіння гарбуза рекомендують людям з порушенням зору.

Так само насіння гарбуза рекомендує вживати людям що страждає анемією, з - за високого вмісту в них залоза [13].

Усі розрахунки приведені в прикладах з урахуванням рецептури на 100 кг борошна.

Спосіб 1. Опару (густу) готуємо вологістю 43 % з 45 кг борошна від загальної кількості, призначеної для приготування тіста, дріжджовій суспензії 2,7 кг і води 10 кг.

Отриману опару вологістю 43 % з початковою температурою бродіння 27 °С, піддають бродінню протягом 210 хвилин.

Для приготування опари в місильну машину А2-ХТБ дозаторами, періодичної дії Ш2-ХД2-Б, подають воду 10 кг; дріжджову суспензію 2,7 кг, включають машину тістомішалки і при безперервному перемішуванні додають 45 кг борошна. Замість опари ведуть до отримання однорідної протягом 8-10 хвилин. Приготовану опару залишають для бродіння протягом 210 хвилин. До кінця бродіння опара збільшується в об'ємі в 1,5-2 рази і

настає момент коли вона починає обпадати, що є однією з ознак готовності опари.

Виброжена опара використовується для замісу тіста. Заміс тіста здійснюємо порційно на тій же машині, яку використали для замісу опари. Для цього в діжу з опарою вносимо воду, що залишилася, сольовий розчин 1,6 кг перемішуємо і поступово додаємо кількість борошна, що залишилася, 55 кг і насіння гарбуза 12 кг. Заміс проводимо протягом 6-10 хвилин до отримання тіста однорідної консистенції. І залишаємо для бродіння піддаючи 1 або 2 обминанням, для виключення з тіста зайвого вуглекислого газу [2].

Потім готове тісто ділять на шматки однакової маси, округлюють і посипають насінням гарбуза. Потім поміщають в шафу для розстоювання, де їх розстоюють протягом 50 хвилин. Випікають в пекарній камері при змінному температурному режимі печі 150-250 °C протягом 60 хвилин.

Спосіб 2. Опару (велику густу) готуємо з 60 кг борошна від загальної кількості, призначеної для приготування тіста, дріжджовій суспензії 3,1 кг і води 15 кг.

Отриману опару вологістю 45 % з початковою температурою бродіння 30 °C, піддають бродінню протягом 230 хвилин.

Для приготування опари в місильну машину А2-ХТБ дозаторами, періодичної дії Ш2-ХД2-Б, подають воду 15 кг; дріжджову суспензію 3,1 кг, включають машину тістомішалки і при безперервному перемішуванні додають 60 кг борошна. Заміс опари ведуть до отримання однорідної маси протягом 10-12 хвилин. Приготовану опару залишають для бродіння протягом 230 хвилин.

До кінця бродіння опара збільшується в об'ємі в 1,5-2 рази і настає момент коли вона починає обпадати, що є однією з ознак готовності опари.

Виброжена опара використовується для замісу тіста. Заміс тіста здійснюємо порційно на тій же машині, яку використали для замісу опари. Для цього в діжу з опарою вносимо воду, що залишилася, сольовий розчин

1,8 кг перемішуємо і поступово додаємо кількість борошна, що залишилася, 40 кг і насіння гарбуза 8 кг. Заміс проводимо протягом 10-12 хвилин до отримання тіста однорідної консистенції. І залишаємо для бродіння піддаючи 1 або 2 обминанням, для виключення з тіста зайвого вуглекислого газу.

Потім готове тісто ділять на шматки однакової маси, округлюють. Потім поміщають в шафу для розстоювання, де їх розстоюють протягом 50 хвилин. Випікають в пекарній камері при змінному температурному режимі печі 150-250 °C протягом 60 хвилин [2].

Спосіб 3. Опару (рідку) готуємо з 25 кг борошна від загальної кількості, призначеної для приготування тіста, пресованих дріжджів 2,5 кг і води 13 кг.

Отриману опару вологістю 65 % з початковою температурою бродіння 30 °C, піддають бродінню протягом 270 хвилин.

Для приготування опари в місильну машину А2-ХТБ дозаторами, періодичної дії Ш2-ХД2-Б, подають воду 13 кг; пресовані дріжджі 2,5 кг, включають машину тістомішалки і при безперервному перемішуванні додають 25 кг борошна. Заміс опари ведуть до отримання однорідної маси протягом 16 хвилин. Приготовану опару залишають для бродіння протягом 270 хвилин.

Потім в опару вносимо 0,7 кг сольового розчину і продовжуємо бродіння. Виброжена опара використовується для замісу тіста. Заміс тіста здійснюємо порційно на тій же машині, яку використали для замісу опари. Для цього в діжу з опарою вносимо воду, що залишилася, сольовий розчин 0,7 кг перемішуємо і поступово додаємо кількість борошна, що залишилася, 75 кг і насіння гарбуза 7,9 кг. Заміс проводимо протягом 10-12 хвилин до отримання тіста однорідної консистенції, але не більше 20 хвилин. І залишаємо для бродіння протягом 60 хвилин піддаючи 1 або 2 обминанням, для виключення з тіста зайвого вуглекислого газу.

Потім готове тісто ділять на шматки однакової маси, округлюють і посипаємо насінням гарбуза. Потім поміщають в шафу для розстоювання, де

їх розстоюють протягом 50 хвилин. Випікають в пекарній камері при змінному температурному режимі печі 150-250 °С протягом 60 хвилин [2].

2.6 Розрахунок і вибір технологічного обладнання

Механізовані засоби хлібопекарського виробництва можна розділити на наступні групи:

- 1) Обладнання для транспортування і зберігання сировини.
- 2) Обладнання для підготовки і формування сировини (сита, дозатори, фільтри, просіювачі).
- 3) Обладнання для приготування тіста (машини тістомісилки).
- 4) Обладнання для оброблення тіста:
 - тістоділильні машини;
 - тістоокруглювальні машини;
 - тістозакачувальні машини.
- 5) Обладнання для розстоювання тіста:
 - попереднє розстоювання;
 - остаточне розстоювання.
- 6) Обладнання для випічки хліба (печі).

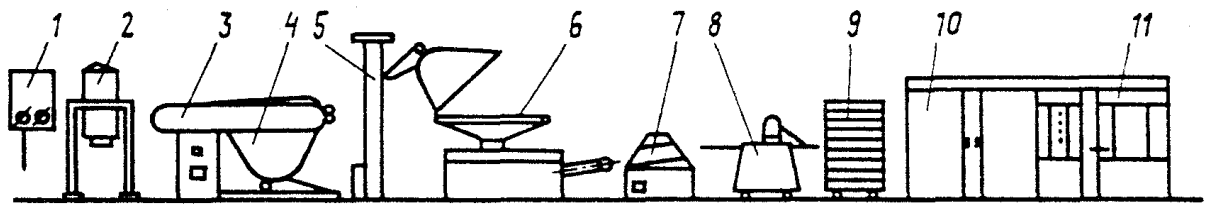


Рисунок 2.1 - Схема лінії виробництва хліба:

1 – дозатор-регулятор температури води; 2 – просіювач борошна; 3 – тістомісильна машина; 4 – три підкатні діжі; 5 – діжевивантажувач; 6 – тістоділитель; 7 – прилад для округлення тіста; 8 – формувальна машина; 9 – контейнер з комплектом з чотирьох листів; 10 – шафа для розстоювання тіста; 11 – конвекційна піч [10].

2.7 Технохімічний контроль і управління якістю та безпекою на підприємстві

Хлібні вироби супроводжуються якісними супровідними документами, Дегустаційну оцінку хлібобулочних виробів проводять за розробленою бальною шкалою шляхом відкритої дегустації експертними комісіями.

Масову частку волога визначають відповідно до вимог "Методики виконання вимірів вологості" хліба і хлібобулочних виробів за допомогою аналізатора вологості, шляхом висушування до постійної маси.

Підготовлену пробу швидко і ретельно подрібнюють ножем, теркою, перемішують. Лопаткою або совком відбирають наважку речовини масою ($3 \pm 0,05$), г і розподіляють наважку по площі кювети, заздалегідь прогрівши прилад і завісивши порожню кювету. Розміщують кювету з навішуванням в аналізаторі вологості "МА-30" і сушать за наступних умов; температура сушки – 125 °С, час сушки -до постійної маси (режим 0,0 хв). Після закінчення сушки прочитують результат виміру з цифрового дисплея аналізатора вологості. Обробку результатів вимірів вологості хліба і хлібобулочних виробів здійснюють автоматично аналізатором вологості з видачею результатів на дисплеї "МА-30". Методика виконання вимірів забезпечує виконання вимірів з абсолютною погрешністю, що не перевищує 1,0 % [5].

Показник кислотності хліба характеризує якість хліба із смаковою і гігієнічною сторін. За цим показником можна судити також про правильність ведення технологічного процесу приготування хліба.

Під градусом кислотності розуміють кількість мл нормального розчину гідроксиду натрію або калію, необхідну для нейтралізації кислот, що містяться в 100 г хлібного м'якуша.

Зважують 25,0 г крихти отриманої швидким і ретельним подрібненням ножем, теркою. Наважку поміщають в суху пляшку місткістю 500 куб. см наповнюють до мітки дистильованою водою температурою 18-25

°C. Четверту частину узятої дистильованої води переливають в пляшку з крихтою, ретельно перемішують впродовж 2 хв і залишають в спокої при кімнатній температурі впродовж 10 хв, потім суміш знову ретельно розмішують впродовж 2 хв і залишають впродовж 8 хв. Після закінчення 8 хв рідкий шар, що залишився, обережно зливають через марлю в суху склянку. Із склянки відбирають піпеткою по 50 куб. см розчину в дві конічні колби місткістю по 100-150 куб.см. кожна і титрують розчином молярною концентрованою 0,1 міль дм гідроокису калію або гідроокису натрію з 2-3 краплями фенолфталеїну до отримання слабо-рожевого фарбування, не зникаючого при спокійному стані колби впродовж 1 хв [5].

Кислотність X , град., обчислюють за формулою (2.6) :

$$x = \frac{v \cdot v_1 \cdot a}{10m \cdot v_2} \cdot k, \quad (2.6)$$

де v - об'єм розчину молярної концентрації 0,1 міль гідроокису натрію, витраченого при титруванні досліджуваного розчину, см³.

v_1 - об'єм дистильованої води, узятої для витягання кислот з досліджуваної продукції, куб.см.

a - коефіцієнт перерахунку на 100 г навішування

k - поправочний коефіцієнт приведення використовуваного розчину гідроокису натрію до розчину точної молярної концентрації 0,1 міль

1/10 - коефіцієнт приведення розчину гідроокису натрію молярної концентрації 0,1 міль/дм³ до 1,0 міль/дм³

m - маса навішування, г

v_2 - об'єм досліджуваного розчину, узятото для титрування, см³.

Для хлібобулочних виробів формулу можна представити у вигляді формули (2.7) :

$$x = \frac{v \cdot 250 \cdot 100}{100 \cdot 25 \cdot 50} \cdot k, \quad (2.7)$$

чи $X=2V \cdot K$

Розрахунки проводять до другого десяткового знаку.

Метод визначення пористості. З середини лабораторного зразка вирізують шматок (шмат) шириною не менше 7-8 см.

З м'якуша шматка на відстані не менше 1 см від кірок робили виїмки циліндром приладу, для чого гострий край циліндра, заздалегідь змащують рослинною олією, вводять обертальним рухом в м'якиш шматка, заповнений м'якишем циліндр укладали в лоток, щоб обідок його щільно входив в проріз, наявним на лотку, потім хлібний м'якиш виштовхують з циліндра втулкою, приблизно на 1 см, і зрізують його у краю циліндра гострим ножом. Відрізаний шматочок м'якиша видаляють. М'якиш, що залишився в циліндрі, виштовхують втулкою до стінки лотка і також відрізують у краю циліндра.

Пористість Π , %, обчислюють за формулою (2.8) :

$$\Pi = \frac{v \frac{m}{p}}{v} \cdot 100, \quad (2.8)$$

де v - загальний об'єм виїмок хліба, куб.см.

m - маса виїмок, р.

p - щільність безпористої маси м'якиша

Обчислення проводять з точністю до 1,0 %.

Харчові продукти мають фізіологічну, поживну, естетичну, емоційну цінність для споживача. Людина оцінює продукти харчування за смаком, запахом, консистенції, забарвленню і іншим ознакам зовнішнього вигляду, базуючись на смакових, нюхових, дотикових відчуттях. Отримані оцінки є показниками емоційної цінності їжі, доповнюючими поживну цінність.

Методи органолептичної оцінки якості продукції завдяки їх простоті, оперативності широко використовуються при оцінці сировини і готової продукції, при виконанні завдань, пов'язаних з поліпшенням їх якості.

За якістю хліб можна розділити на чотири групи: дуже хороші, хороші, задовільні, незадовільні.

Дуже хорошим вважається хліб, який після зберігання зберігає форму, не мають підривань, мають гладку поверхню. Смак і запах, добре виражені, властиві цьому виробу, колір типовий, добре виражений, м'якиш еластичний, без грудочок і слідів непромішування. Оцінний бал має бути не нижчий 32.

Для виробів груп "хороші" допускається округла, овальна або довгаста, не розпливчата, без притисков, без бічних підривань. Смак і запах добре виражені, типові. Оцінний бал 32-16.

Для виробів "задовільні" характерні менш виражений смак і запах, форма округла, овальна або довгаста, не розпливчата, великі бічні підривання. М'якиш пропечений, липкий, вологий на дотик, еластичний, без грудочок і слідів не промеса. Оцінний бал 8-16.

Вироби з бальною оцінкою нижче 8 вважаються незадовільними. М'якиш не пропечений, липкий, вологий на дотик, не еластичний, грудочки і сліди не промеса, смак "порожній" або дуже невиражений смак і запах [5].

Дуже важливим фізико-хімічним показником є пористість м'якиша. Вона характеризується процентним співвідношенням об'єму м'якиша хліба. Під пористістю розуміють відношення загального об'єму пір в м'якиші до об'єму м'якиша, виражене в %. Показник пористості правильно відбиває якість хліба тільки у тому випадку, якщо пористість хліба рівномірна, стінки пір тонкі і пори не утворюють великих порожнеч з грубими товстими стінками. Пориста будова м'якиша хліба складає характерну його особливість, що відрізняє хліб від інших продуктів. Пористість обумовлює високу засвоюваність хліба, він легко набрякає і просочується травними соками, і тому пористості приділяють велику увагу. Для кожного сорту хліба встановлена гранична величина хліба. З підвищенням сорту борошна пористість виробів зростає.

Другим найбільш важливим показником якості хліба є вологість. Підвищена вологість хліба знижує його калорійність, погіршує якість, хліб стає важчим, гірше засвоюється. Вологий хліб легко деформується, швидше

піддається пліснявінню. Вологість хліба залежить від виду і сорту борошна, рецептури і способу випічки, нормується стандартами. Підвищена вологість знижує харчову цінність, хліб з дуже низькою вологість гірше за смаком і швидко черствішає. У подовому хлібі вологість менша, ніж у формовому. При зменшенні маси виробу що випікається з одного і того ж тіста вміст води знижується.

Кислотність хліба залежить від способу приготування і сорту борошна, робить вплив на смакові достоїнства хліба. До складу хліба входять кислоти (молочна, оцтова, пропіонова і інші), що утворюються в процесі приготування. Підвищений і знижений вміст кислот в хлібі не бажаний, оскільки вони стають надмірно кислими або прісними [5].

Актуальність проблеми безпеки продуктів харчування з кожним роком зростає, оскільки саме забезпечення безпеки продуктів харчування є одним з основних чинників, що визначають здоров'я людей. "Безпека харчових продуктів - стан обґрунтованої упевненості в тому, що харчові продукти за звичайних умов їх використання не є шкідливими і не представляють небезпеки для здоров'я людини.

Погіршення екології загостило проблеми, пов'язані з отриманням продукції безпечної для здоров'я населення. Забруднення довкілля, хімізація сільського господарства сприяють попаданню в хліб сторонніх речовин, що представляють небезпеку для здоров'я людини.

Найбільшу небезпеку з точки зору поширення і токсичності мають токсичні елементи, антибіотики, пестициди, радіонукліди.

Сьогодні коштує гостра проблема безпеки харчових продуктів, пов'язана з токсичним, канцерогенним або іншою несприятливою дією на організм людини тих продуктів, які забруднені мікроорганізмами, а також речовинами різної природи.

Безпека харчових продуктів, у тому числі і хліби, визначається кількістю токсичних речовин, гранично допустимі концентрації яких

встановлюються в НД. Для хліба регламентується вміст важких металів (свинцю, миш'яку, кадмію), мікотоксинів, пестицидів і радіонуклідів (цезію - 137, стронцію - 90). У разі перевищення встановлених норм вказані з'єднання можуть зробити патологічний вплив на організм людини, а також значну дію на якість продукції і її стабільність при зберіганні [11].

Найбільш небезпечними токсичними елементами є: свинець, кадмій, які є високотоксичними отрутами кумулятивної дії. У організмі дорослої людини засвоюється в середньому 10% свинцю, що поступив, у дітей - 30-40%. З крові він поступає в м'які тканини і кістки, де депонується у вигляді трифосфата. В основному впливає на кровоносну, нервову, травну системи. Дефіцит в раціоні кальцію, заліза, білків збільшує засвоєння свинцю, а отже його токсичність.

Потрапляючи в організм людини кадмій, проявляє сильні токсичні дії. Механізм токсичної дії кадмію пов'язаний з блокадою сульфгідрильних груп білків. Він є антагоністом цинку, кобальту, селену, інгібуючи активність ферментів, що містять ці метали. Кадмій здатний у великих дозах порушувати обмін заліза і кальцію.

У хлібобулочних виробках нормуються гранично допустимі концентрації токсичних елементів у тому числі: свинець - один з найпоширеніших і небезпечних токсикантів, механізм токсичної дії свинцю обумовлена, блокуванням SH -груп життєво важливих ферментів, свинець проникає в нервові і м'язові тканини, в результаті розвиваються парези, паралічі, що служать ознаками інтоксикації свинцем.

Ртуть - один з найнебезпечніших і високо токсичніших елементів, що мають здатність накопичуватися в організмі. Ртуть, взаємодіючи з SH -групами білків, порушує обмін аскорбінової кислоти, токоферолов, білків, мінеральних речовин.

Кадмій у великих дозах чинить сильну токсичну дію, особливо на бруньки, нервову систему, легені.

Миш'як також блокує SH -групи ферментів, що відповідають за тканинне дихання, ділення клітин і інші, життєво важливі процеси. Може викликати хронічні і гострі отруєння.

У хлібних виробках також нормуються гранично допустимі концентрації мікотоксинів. Мікотоксини - це отруйні сполуки, які виділяються в процесі метаболізму (життєдіяльності) плісневих грибів в довкілля. Не своєчасне прибирання зернових порушення режимів технологічної обробки, зберігання, транспортування і реалізації продуктів можуть привести до розвитку мікроскопічних плісневих грибів і накопичення в них мікотоксинів. Найбільш сприятливі умови для розвитку плісневих грибів висока відносна вологість і температура +20+30 °C, більше 70% таких плісень можуть виробляти мікотоксини. Присутність плісняви в продукті не є доказом наявності мікотоксинів і навпаки, відсутність видимого оком росту плісняви не означає її відсутність [13].

Пестициди - це хімічні речовини, вживані в сільському господарстві для захисту рослин від захворювань, шкідників.

Останніми роками у зв'язку із загостренням питання про радіаційну безпеку продовольчої сировини і продуктів харчування, виникла необхідність проведення дозиметричного контролю. Радіаційний контроль здійснюють по щільності α - часток, які мають велику іонізуючу і малу проникаючу здатність, α - розпад характерний для важких елементів: плутонію, урану, полонія і інших. При попаданні в організм людини вони стають надзвичайно небезпечними, призводять до променевого ураження органів і клітин [13].

3 ОХОРОНА ПРАЦІ

Комплекс заходів по охороні праці і цивільній обороні базується на положеннях законодавства про охорону праці. Адміністрація підприємства, установи організації зобов'язана правильно організувати працю робітників і службовців, створити умови для росту продуктивності праці і забезпечити трудову і виробничу дисципліну, неухильно дотримуватися законодавства про працю і правила охорони праці [7].

Нормальна тривалість робочого часу робітників і службовців на підприємстві не може перевищувати 41 години в тиждень.

Протягом нормального робочого дня працівникові надається перерва для відпочинку, їди не менше півгодини і не більше 2 годин.

Забороняється застосування праці осіб молодше 18 років на важких роботах і на роботах з шкідливими або небезпечними умовами праці.

Про кожну травму повідомляється адміністрації. Розслідування нещасного випадку провадиться комісією. Комісія повинна протягом 24 годин розслідувати причини нещасного випадку і скласти акт в 4 екземплярах.

Кожен працівник зобов'язаний дотримуватися вимог технологічних інструкцій, трудової дисципліни, усіх правил по техніці безпеки і виробничої санітарії, пожежній безпеці і попереджати своїх товаришів про неприпустимість порушення цих правил і інструкцій [1].

На підприємстві повинна бути затверджена програма первинного інструктажу на робочому місці, яка включає:

1. Загальні відомості про технологічний процес і устаткування на цьому робітнику місці, виробничій ділянці. Основні шкідливі і небезпечні виробничі чинники, що виникають на цьому технологічному процесі.
2. Безпечна організація і зміст робочого місця.

3. Небезпечні зони машини, механізму, приладу, процесу. Засоби безпеки устаткування, запобіжні, гальмівні пристрої і обгороджування, системи блокування і сигналізації, знаки безпеки. Вимоги по попередженню електротравматизму.

4. Порядок підготовки до роботи, перевірка справності устаткування, пускових приладів, інструменту і пристосувань, блокувань, заземлення і інших засобів захисту.

5. Безпечні прийоми і методи роботи, дії при виникненні небезпечної ситуації.

6. Засоби індивідуального захисту на робочому місці і правила користування ними.

7. Схема безпечного пересування працюючих по території цеху, ділянки, підприємства.

8. Внутрішньоцехові транспортні і вантажопідйомні засоби і механізми. Вимоги безпеки при користуванні ними.

9. Характерні причини аварій, вибухів, пожеж, випадків виробничих травм. Дії персоналу при травмі працюючого.

10. Методи попередження аварій, вибухів, пожеж. Обов'язок персоналу при виникненні аварії, вибуху, пожежі

11. Способи застосування наявних на ділянці засобів пожежогасінні, протиаварійного захисту і сигналізації, місця їх розташування.

Правила техніки безпеки при роботі з устаткуванням включають:

1. Інструкція по охороні праці при роботі на прес-автоматі
2. При роботі на електропечі
3. При роботі на вантажопідйомнику
4. При роботі на тістомісильній машині
5. При роботі на борошнопресіювачі.

Забороняється: залишати включеним устаткування або передавати кому-небудь з робітників; включати і вимикати (окрім аварійних випадків)

машини, механізми, робота на яких не доручена адміністрацією цеху; підходити до діючих машин, механізмів, апаратів, на яких працюють інші робітники, і відволікати їх сторонніми розмовами; ремонтувати і виправляти електроустаткування і електромережу персоналу, що не має документу до експлуатації електроустановок [8].

Забезпечення індивідуальними засобами захисту робиться з розрахунку річної або сезонної потреби. Основою для розрахунку є норми безкоштовної видачі одягу і кількості працюючих по професіях.

Засоби індивідуального захисту - це не лише ізолюючі костюми, спецодяг, взуття і засоби захисту рук, голови, але і засоби захисту рук, голови, органів дихання і слуху, особи і очей [3]. Спецодяг служить для захисту тіла робітників від несприятливих виробничих чинників - холоду, вологи, забруднень, отруйних речовин і інших. Спецвзуття призначена для захисту ніг працюючих від травм, низьких температур, вологи, від дії агресивних або дратівливих речовин. Для захисту рук від механічних ушкоджень, опіків, дії кислот і лугів застосовують рукавички і рукавиці, виготовлені з різноманітних натуральних і синтетичних матеріалів.

Основним завданням пожежної профілактики є забезпечення безпеки робітників, а також забезпечення безперервності виробничого процесу в нормативних умовах праці.

Для забезпечення пожежної безпеки проводять заходи організаційні: організація пожежної охорони, забезпечення робітників правилами безпеки, розробка і реалізація норм, правил і інструкції пожежної безпеки. У разі виникнення пожежі дії адміністрації цеху мають бути спрямовані на забезпечення безпеки і евакуації людей. Для гасіння пожежі передбачають протипожежні технічні пристрої (пожежний пост, вогнегасник, пожежні крани, пожежні відра з конічним дном) і вогнегасні речовини (вода, пісок, порошкові склади) [8].

4 ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Економічна ефективність - це складна економічна категорія, в якій виображаються дії економічних законів, і проявляється найважливіша сторона діяльності підприємства - його результативність.

Фінансова результативність введення нових технологій визначається по їх дії на кінцеві підсумки виготовлення, головним чином на ріст вигоди із-за підвищення її якості, зміни продуктивності живої праці, скорочення матеріально-грошових витрат на виробництво продукції [4].

Для встановлення економічної ефективності застосовують такі показники, як витрату сировини на одиницю кінцевої продукції, вихід кінцевої продукції на одиницю сировини, собівартість одиниці продукції, доход від реалізації продукції, рівень рентабельності.

Собівартість - один з найважливіших показників економічної ефективності, що встановлює, в що обходиться підприємству виготовлення того або іншого виду продукту, дає можливість справедливо судити про те, якою мірою воно виграє в конкретних фінансових обставинах господарювання. У ній відбиваються умови виробництва і підсумки роботи підприємств: їх технічна оснащеність, організація і ефективність праці, модернізація вживаних технологічних операцій, застосування ключових і використовуваних фондів, дотримання режиму економії, якість управління.

Ще одним важливим показником економічної ефективності є прибуток. Величина прибутку залежить від кількості і якості продукції, що випускається, і витрат на її виробництво [4].

Для визначення величини витрат на виробництво хліба з додаванням насіння гарбуза складемо калькуляцію витрат (таблиця. 4.1).

Таблиця 4.1 - Калькуляція собівартості 100 кг пшеничного хліба

Статті витрат	Технологія					
	існуюча			пропонована		
	Кількість, кг	Ціна, грн./кг	Вартість, грн.	Кількість, кг	Ціна, грн./к г	Вартість, грн.
Борошно пшеничне вищого сорту	70,71	30,0	2121,30	70,31	30,0	2109,30
Дріжджі пресовані	2,12	60,0	127,20	2,11	60,0	126,6
Сіль харчова	1,06	10,0	10,60	1,05	10	10,50
Вода	42,07	5,40	227,18	41,83	5,40	225,88
Насіння гарбуза	-	-	-	0,70	80,0	56,0
Витрати на сировині	-	-	2486,28	-	-	2528,28
Зарплата	-	-	372,94	-	-	372,94
ПЕР (вода, пара, електроенергія)	-	-	248,63	-	-	248,63
Амортизація	-	-	198,90	-	-	198,90
Інші витрати	-	-	24,86	-	-	24,86
Вартість переробки	-	-	845,33	-	-	845,33
Собівартість продукції, грн	-	-	3331,61	-		

З таблиці видно, що витрати на виробництво із застосуванням насіння гарбуза вищі, ніж витрати на виготовлення традиційного хліба з борошна пшеничного. Це пояснюється більш високою ціною на насіння гарбуза.

Собівартість 1 кг хліба за існуючою технологією складає 33,32 грн., а за пропонованою технологією дорівнює 33,74 грн. Знайдемо річний прибуток від виробництва хліба з борошна пшеничної вищого сорту за існуючою технологією. Для цього використовуємо формулу:

$$\Pi = (\Pi - 3/C) \text{ ЧV рік} \quad (4.1)$$

де Π - ціна реалізації одного кілограма виробу, грн;

З/С- собівартість кілограма виробу, грн;

Врік - річний обсяг виробництва продукції, т.

Річний прибуток від реалізації хліба з борошна пшеничної вищого сорту складе:

$$I = (40,0 - 33,32) \cdot 100 = 668 \text{ грн.}$$

Річний прибуток від реалізації хліба з борошна пшеничною з додаванням насіння гарбуза складе:

$$I = (42,0 - 33,74) \cdot 100 = 826 \text{ грн.}$$

Додатковий прибуток при виробництві хліба з борошна пшеничною хлібопекарською вищого сорту з додаванням насіння гарбуза складає:

$$ДІ = 826 - 668 = 158 \text{ грн.}$$

Одним з найважливіших показників ефективності діяльності підприємства є рентабельність. Рентабельність характеризує ефективність діяльності підприємства, який характеризує рівень віддачі від витрат в міру використання матеріалів.

Рівень рентабельності визначимо по формулі:

$$P = \frac{П}{C} \times 100 \quad (4.2)$$

де П- ціна реалізації одного кілограма виробу, грн;

С - собівартість одного кілограма виробу, грн.

Рівень рентабельності виробництва хліба за класичною технологією з борошна пшеничною хлібопекарською вищого сорту (100,0%) - контроль складає:

$$Д = \left(\frac{40,0 - 33,32}{33,32} \right) \times 100 = 20,05\%$$

Рівень рентабельності виробництва хліба за пропонованою технологією з борошна пшеничної вищого сорту з додаванням насіння гарбуза у кількості 1,0% складає:

$$Д = \left(\frac{42,0 - 33,74}{33,74} \right) \times 100 = 24,48\%$$

При виробництві хліба, з борошна пшеничної вищого сорту з додаванням порошку насіння гарбуза, собівартість 100,0 кг отриманого хліба підвищується на 42,0 грн, при цьому ціна реалізації 100,0 кг продукції складає 3373,61 грн. Дані економічної ефективності представлені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Економічна ефективність виробництва хліба з борошна пшеничної вищого сорту з додаванням насіння гарбуза

Показники	Існуюча технологія	Пропонована технологія
Умовний обсяг виробництва, кг	100,0	100,0
Собівартість одиниці продукції, грн/кг	33,32	33,74
Ціна реалізації продукції, грн./кг	40,0	42,0
Прибуток від реалізації 1 кг хліба, грн	6,68	8,26
Сума прибутку, грн.	668,0	826,0
Додаткова сума прибутку, грн.	-	158,0
Рівень рентабельності, %	20,05	24,48

За даними таблиці 4.2 можна сказати, що впровадження в рецептуру хліба з борошна пшеничної вищого сорту з додаванням насіння гарбуза буде економічно вигідним. Додаткова сума прибутку від виробництва 100,0 кг хліба складе 158,0 грн. в рік. Рівень рентабельності підвищиться на 4,43%. Таким чином, пропонована технологія економічно ефективна і може бути рекомендована виробництву.

ВИСНОВКИ

Хлібобулочні вироби є одним з основних продуктів харчування людини. Хліб відіграє важливу роль в усій фізіології харчування.

Асортимент хлібобулочних виробів в Україні має велику різноманітність. Нині великий попит мають нетрадиційні сорти хліба, збільшується виробництво хліба з корисними добавками, в рецептуру хлібобулочних виробів вносять насіння, фрукти, овочі і злакові суміші.

Для приготування пшеничного хліба застосовуються різні технології і різноманітні рецептури. Відбувається впровадження і розробка прискорених методів і технологій.

Хліб буває не лише традиційний з житнього або пшеничного борошна, але також і з додаванням олійного насіння (соняшнику, гарбуза і т. д), злакових культур (висівок, вівсяні пластівці) і з додаванням овочів і фруктів (сушених і у вигляді пюре або суміші).

Хліб випечений з додаванням насіння гарбуза дуже смачний і корисний, оскільки в гарбузі міститься велика кількість вітамінів і мінеральних речовин.

Виробництво хліба пшеничного з додаванням насіння гарбуза має високі харчові та біологічними властивості та надання продукту профілактичних і оздоровчих властивостей.

Впровадження в рецептуру хліба з борошна пшеничної вищого сорту з додаванням насіння гарбуза буде економічно вигідним, рівень рентабельності підвищиться на 4,43%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДНАОП 0.00.4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці»
2. Домарецький В.А., Остапчук М.В. Українець А.І. Технологія харчових продуктів: Підруч. / За ред. А.І. Українця. - К.: НУХТ, 2003. - 572 с.
3. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку»
4. Економіка / В. В. Кузнецов, В. П. Бикадаров, М. А. Градінаров.- К: «Феникс», 2003.- 352 с.
5. Методи контролю якості харчової продукції / О.І. Черевко, Л.М. Крайнюк, Л.О. Касілова та ін.: Навч. посібник //За ред. Л.М. Крайнюк. – Харківський державний університет харчування і торгівлі, СНАУ. – Суми: Університетська книга, 2012. – 512 с.
6. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього рівня бакалавр зі спеціальності 181 Харчові технології для здобувачів вищої освіти денної та заочної форми навчання» / укл. Могутова В.Ф., Афукова Н.О., Сільченко К.П. – Слов'янськ: Луганський національний аграрний університет: Мінідрукарня «Папірус», 2020. – 61 с.
7. НАПБ А.01.001-2015 (ДНАОП 0.01-1.01-15) «Правила пожежної безпеки в Україні»
8. Основи охорони праці: підручник / М. С. Одарченко, А. М. Одарченко, В. І. Степанов, Я. М. Черненко. – Х. : Стиль-Издат, 2017. – 334 с.
9. Перцевий Ф.В. Технологія продукції харчових виробництв [Текст]: навчальний посібник /Ф.В. Перцевий, Н.В. Камсуліна, М.Б. Колесникова, М.О. Янчева, П.В. Гурський, Л.М. Тіщенко/ Харків: ХДУХТ, 2006. - С. 318.
10. Полтораки М.І. Технологічне устаткування підприємств хлібопекарської промисловості : Довідник - К.: Урожай, 2009 - 200 с.

11. Пушмина І.Н. Формування якості і споживчих властивостей функціональних хлібобулочних виробів з використанням рослинних добавок / І.Н. Пушмина // Вісник БДАУ. - 2010. - №11. - С. 51 - 58.
12. Сиротюк С.В. Механізація переробки та зберігання продукції рослинництва: Курс лекцій - 2-е вид. - Львів: ЛДАУ, 2000 – 249 с.
13. Сирохман І. В. Товарознавство продовольчих товарів : підручник : 4 вид., переробл. і доп. / І. В. Сирохман, І. М. Задорожний, П.Х. Пономарьов. – К.: Лібра, 2007. – 600 с.
14. Товарознавство продуктів функціонального призначення: навч. посібник / [А. А. Дубініна, Т. М. Летута, М. О. Янчева, таін.]/ – Х. : ХДУХТ, 2015. – 189 с.