

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: Розробка рецептури і удосконалення технології виробництва
хліба з додаванням борошна з дикорослої пшениці (полби) на замовлення
пекарні ПП "Файний пекар" м. Чортків Тернопільської області.

Виконав(ла): студент(ка) 2 курсу, групи МХс -21
спеціальності _____

181 "Харчові технології"

(шифр і назва спеціальності)

	_____	Зюзінов Д.Ф.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник	_____	Бейко Л.А.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	_____	Лісовська Т.О.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Завідувач кафедри	_____	Покотило О. С.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Рецензент	_____	Пилипець О. М.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)

Тернопіль 2021

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота магістра на тему *«Розробка рецептури і удосконалення технології виробництва хліба з додаванням борошна з дикорослої пшениці (полби) на замовлення пекарні ПП «Файний пекар» м. Чортків Тернопільської області.»* уміщає в себе пояснювальну записку, яка має ___ с., ___ рис., ___ табл., ___ списку літератури та частини інженерного спрямування, а саме: розрахунків та креслення.

Проведено та проаналізовано інформаційний пошук, який стосується дикорослих сортів пшениці одно-та двохзернянки. Також досліджено *технології виробництва хліба і хліба з додаванням борошна з дикорослої пшениці (полби)*. Приведено порівняльний аналіз складу борошна класичного з традиційної пшениці та полби. Приведено аналіз споживчих властивостей хлібних виробів з застосуванням борошна полби. *На замовлення пекарні ПП «Файний пекар» м. Чортків Тернопільської області розроблено рецептуру хліба з додаванням борошна з полби та зроблено пробну випічку. Отримані результати досліджень дозволили запропонувати технологію виготовлення хліба з борошном полби.*

Ключові слова: дикорослі сорти пшениці, полба, клейковина, борошно.

SUMMARY

Qualification work of the monk on the topic "Development of a recipe and bread with some wild wheat making technology improvement to the bakery PE "Fainyy Pekar" order " Fine baker "m. Chortkiv, Ternopil region. " contains an

explanatory note, which has ___ pages, ___ figures, ___ tables, ___ list of references and parts of the engineering field, namely: calculations and drawings.

An information search was conducted and analyzed, concerning wild varieties of one- and two-grain wheat. Technologies for the production of bread and bread with the addition of flour from wild wheat (spelled) were also studied. A comparative analysis of the composition of classic flour from traditional wheat and spelled is given. The analysis of consumer properties of bread products with the use of spelled flour is given. To order of the bakery PE "Fine baker" Chortkiv, Ternopil region, developed a recipe for bread with the addition of spelled flour and made a test cake. The obtained research results allowed to offer the technology of making bread with spelled flour.

Key words: wild wheat varieties, spelled, gluten, flour.

ЗМІСТ

Вступ	
1. Техніко-економічне обґрунтування проекту.....	
2. Технологічна частина проекту.....	
2.1.Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту.....	
2.2.Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва.....	
2.3.Забезпечення технологічного процесу виробництва запроєктованого асортименту.....	
3. Науково-дослідна частина проекту.....	
3.1. Аналітичний огляд літературних джерел.....	
3.2.Мета, об'єкт, предмет та методи дослідження.....	
3.3. Результати дослідження.....	
4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	
4.1.Охорона праці.....	
4.2.Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	
Висновки.....	
Список використаних літературних джерел.....	
Додатки.....	

Вступ

Збалансоване харчування людини має вміщати основні поживні речовини такі як : білки, вуглеводи та жири, а також вітамінів, макро- і мікроелементи.

Харчові продукти, які споживають люди мають бути не тільки смачними, вони мають уміщувати в собі обмежену кількість шкідливих інгредієнтів. Такими шкідливими інгредієнтами на сьогодні є білки злаків — глютен та глютеїн. Харчова продукція повинна бути корисною, нешкідливою, та не нести додаткового навантаження на органи та організм людини в цілому.

Одним з корисних видів сировини є дикорослі сорти пшениці, зокрема полба. Крім того, що вона корисна, вона і цілюща. Може додатково очищати організм.

Тому сьогодні потрібно розробляти якомога більше продуктів харчування де б містилася полба.

РОЗДІЛ 1.

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Діюча компанія ПП "ФАЙНИЙ ПЕКАР" рис. 1.1. - це підприємство з виготовлення хліба та хлібобулочних виробів. Адреса виробництва: місто Чортків, Тернопільської області. Успішне підприємство виробляє та реалізовує готову продукцію з 2016 року. Основний вид діяльності, яким займається компанія: виробництво виробів, а саме хліба, хлібобулочних, борошняних та кондитерських. Також компанія додатково виробляє і реалізує торти та тістечка нетривалого зберігання.

Сировинна зона даного виробництва характеризується наявністю у



Рис. 1.1 Емблема ПП “ Файний пекар”

Тернопільській області великої кількості заводів, комбінатів хлібопродуктів, та млинів, які виробляють борошно різних видів. Оскільки борошно - це основна сировина для виробництва хліба, то ці підприємства різних форм власності забезпечують безперебійну доставку основного

сировинного матеріалу. Також в області наявні цукрові заводи.

Оскільки Тернопільська область є аграрною, то дане підприємство немає проблем з сировиною.

Асортимент готової продукції компанії ПП "ФАЙНИЙ ПЕКАР" є досить широким. Деякі із готових виробів представлено у вигляді фотографій на рис. 1.1 та 1.2



Рис. 1.1 Асортимент продукції



Рис. 1.2 Асортимент продукції

Асортимент готової продукції на даному підприємстві постійно удосконалюється з розвитком харчової науки та розширюється задля вимог споживачів.

Ринок збуту продукції, яка виробляється компанією, охоплює магазини Тернопільської області, та сусідніх областей: Хмельницької, Івано-Франківської. Також основні великі міста Тернопільської області — Чортків, Бережани, Тернопіль.

РОЗДІЛ 2
ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЄКТУ

2.1. Технологічні розрахунки

2.1.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Вихідні дані приведені в таблиці 2.1 згідно [7, с.225]

Таблиця 2.1

Вихідні дані

Найменування показників, одиниці виміру	Умовні позначення	Норми для виробів	
		Хліб Тернопільський новий масою 1,0 кг	Хліб Переяславський масою 1,0 кг
1	2	3	4
Стандарт	-	СОУ 15.8-37- 00032744- 004:2005	СОУ 15.8-37- 00032744- 004:2005
<i>Показники якості:</i>			
Вологість, %, не більше	W	44,0	46,0
Кислотність, град, не більше	K	7,0	8,0
Пористість, %, не менше	П	70,0	58,0
<i>Рецептура на 100 кг борошна, кг</i>			
Борошно житнє обдирне	G _{б1}	30,0	40,0
Борошно пшеничне вищого гатунку	G _{б2}	70,0	60,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	G _{др}	1,0	0,5
Сіль кухонна харчова	G _с	1,5	1,5
Цукор-пісок	G _ц	1,0	-
Кмин	G _к	0,8	-
Разом	-	104,3	102,0
<i>Технологічний режим:</i>			
Марка печі	-	ПХС-25М	ПХС-25М
Кількість колисок у печі, шт.	N _н	42	42
Кількість виробів на колисці, шт.	N _л	10	11

Продовж. табл. 2.1

1	2	3	4
Тривалість остаточного вистоювання, хв.	$T_{\text{вис}}$	30	45
Тривалість випікання, хв.	$T_{\text{вип}}$	44	40
Спосіб приготування тіста	-	Рідка закваска	Рідка закваска
Вологість тіста, %	W_m	44	46
Вологість першої фази, %	W_o	75	69
Маса борошна в закваску, %	$G_b^{\text{закв}}$	19,1	22,14
Масова частка солі в розчині, %	C_c	26	26
Масова частка цукру в розчині, %	$C_{\text{ц}}$	50	50
Кратність розведення дріжджів водою	Π	3	3
<i>Затрати і втрати:</i>			
Втрати борошна до замішування напівфабрикатів, %	G_b	0,03	0,03
Втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч, %	G_T	0,05	0,05
Масова частка спирту в тісті, %	$C_{\text{сп}}$	0,9	0,9
Упікання, %	$G_{\text{вп}}$	8,4	8,4
Зменшення маси при укладанні, %	$G_{\text{укл}}$	0,7	0,7
Усихання, %	$G_{\text{ус}}$	3,0	3,0
Втрати у вигляді крихт і лому, %	$G_{\text{кр}}$	0,014	0,014
Втрати у штучному хлібі внаслідок відхилення від нормативної маси, %	$G_{\text{шт}}$	1,0	1,0
Зменшення маси при переробці браку, %	$G_{\text{бр}}$	0,014	0,014
Вихід виробів плановий, %	$V_x^{\text{п}}$	136,5	138,5

2.1.2. Сировинно-продуктовий розрахунок

Розрахунок продуктивності печей

Проводимо розрахунок продуктивності тунельної печі ПХС-25М для

виробництва хліба «Тернопільський новий» та печі хліба «Переяславський».

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

$$P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot g_s \cdot 60}{\tau_{вип}} \quad (2.1)$$

де N — кількість рядів по довжині поду в тунельній печі або кількість робочих колисок у конвеєрній (тупиковій) печі, шт.;

n — кількість виробів по ширині поду в тунельній печі або на одній колисці в колисково-подиковій печі, шт.;

g_s — стандартна маса виробу, кг;

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

Годинна продуктивність печі ПХС-25М для хліба «Тернопільського нового» масою 1,0 кг

$$P_{год} = 42 \cdot 11 \cdot 1,0 \cdot 60 / 44 = 630 \text{ кг}$$

Годинна продуктивність печі ПХС-25М для хліба «Переяславського» масою 1,0 кг

$$P_{год} = 42 \cdot 10 \cdot 1,0 \cdot 60 / 40 = 630 \text{ кг}$$

Таблиця 2.2

Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей

Вироби	Маса виробу, кг	Кількість виробів на поду, шт.		Тривалість випікання, хв.
		по довжині	по ширині	
Хліб «Тернопільський новий»	1.0	42	11	44
Хліб «Переяславський»	1.0	42	10	40

Хліб «Тернопільський новий»:

Розміри поду печі 12000·2100 мм

Розміри виробу 250·150 мм

Можлива продуктивність печі 15 т/добу.

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі n , шт розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{B-a}{b+a} \quad (2.2)$$

де B, b — ширина відповідно колиски чи поду печі та виробу, мм;

a — відстань між виробами, мм. Зазвичай $a = 30 \dots 40$ мм

$$n = \frac{2100 - 40}{150 + 40} = 11 \text{ шт.}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N , шт.

розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{L - a}{l + a} \quad (2.3)$$

де L, l — довжина відповідно поду печі та виробу, мм.

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

Добову продуктивність печі по даному виробу $P_{\text{доб}}$, кг/добу
розраховуємо за формулою:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{печі}} \quad (2.4)$$

де $\tau_{\text{печі}}$ — кількість годин роботи печі за добу. Приймаємо 23 години.

$$P_{\text{доб}} = 630 \cdot 12 = 7560 \text{ кг/добу.}$$

Хліб «Переяславський»:

Розміри виробу $250 \cdot 170$ мм

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі n , шт розраховуємо
за формулою:

$$n = \frac{2100 - 40}{170 + 40} = 10 \text{ шт}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N , шт
розраховуємо за формулою:

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

Добову продуктивність печі по даному виробу $P_{\text{доб}}$, кг/добу
розраховуємо за формулою:

$$P_{\text{доб}} = 630 \cdot 12 = 7560 \text{ кг/добу.}$$

Розрахунок пофазних рецептур

Хліб «Тернопільський новий»:

Вологість тіста W_m визначаємо від вологості готового виробу, тобто
розраховуємо за формулою:

$$W_m = W_x + n \quad (2.5)$$

де W_x — вологість м'якушки хлібобулочних виробів, %;

n — різниця між початковою вологістю тіста і м'якушки готового виробу, %.

Вага понад 0,5 кг=1

$$W_m = 43 + 1 = 44\%$$

Вихід тіста G_m , кг розраховуємо за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{cp}^{cup} \cdot 100}{100 - W_m} \quad (2.6)$$

$$G_m = \frac{\frac{30 \cdot (100 - 14,5)}{100} + \frac{70 \cdot (100 - 14,5)}{100} + \frac{1 \cdot (100 - 75)}{100} + \frac{1,5 \cdot (100 - 0)}{100} + \frac{1,0 \cdot (100 - 0,14)}{100} + \frac{0,8 \cdot (100 - 12)}{100}}{100 - 44} \cdot 100 = 158,8 \text{ кг}$$

Таблиця 2.3

Співвідношення сухих речовин і води

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка води, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	30,0	14,5	25,65
Борошно пшеничне вищого сорту	70,0	14,5	59,85
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль кухонна харчова	1,5	0	1,5
Цукор	1,0	0,14	0,99
Кмин	0,8	12,0	0,70
Разом	104,3		88,94

Масу води для тіста G_v , кг знаходимо за формулою :

$$G_v = G_m - \sum G_{cup} \quad (2.7)$$

$$G_v = 158,8 - 104,3 = 54,5 \text{ кг}$$

Масу р-ну солі $G_{p.c.}$, кг розраховуємо за формулою:

$$G_{p.c.} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c} \quad (2.8)$$

де C_c — концентрація солі, кг у 100 кг розчину, визначаємо, виходячи з густини розчину солі

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

Масу води, що вносимо з розчином солі $G_6^{p.c}$, кг розраховуємо за формулою:

$$G_6^{p.c} = G_{p.c} - G_c \quad (2.9)$$

$$G_6^{p.c} = 5,77 - 1,5 = 4,27$$

Масу р-ну цукру $G_{p.ц}$, кг розраховуємо за формулою:

$$G_{p.ц} = \frac{G_y \cdot 100}{C_y} \quad (2.10)$$

де C_c — концентрація цукру, кг у 100 кг розчину, визначаємо, виходячи з густини розчину цукру

$$G_{p.ц} = \frac{1,0 \cdot 100}{50} = 2,0 \text{ кг}$$

Масу води, що вносимо з розчином цукру $G_6^{p.c}$, кг розраховуємо за формулою:

$$G_6^{p.ч} = G_{p.ц} - G_c \quad (2.11)$$

$$G_6^{p.ч} = 2,0 - 1,0 = 1,0$$

Маса дріжджової суспензії $G_{др.с}^{1:3}$, кг розраховуємо за формулою:

$$G_{др.с}^{1:3} = G_{др} + G_{др} * 3 \quad (2.12)$$

$G_{др}$ — маса дріжджів, кг

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

Маса води $G_6^{др.с}$, кг розраховуємо за формулою:

$$G_6^{др.с} = G_{др.с} - G_{др} \quad (2.13)$$

$$G_6^{др.с} = 4 - 1 = 3 \text{ кг}$$

Вся вода тіста йде на приготування закваски, тоді масу води в заквасці розраховуємо за формулою

Маса води G_6^3 , кг розраховуємо за формулою:

$$G_6^3 = G_6 - G_6^{p.c} - G_6^{p.ч} - G_6^{др.с} \quad (2.14)$$

$$G_6^3 = 54,5 - 4,27 - 1,0 - 3,0 = 46,23 \text{ кг}$$

Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині опари.

Масу борошна в заквасці визначаємо за формулою:

$$G_{\bar{o}}^3 = \frac{G_{\bar{g}}^3 \cdot (100 - W_3)}{W_3 - W_{\bar{o}}} \quad (2.15)$$

$$G_{\bar{o}}^3 = \frac{46,23 \cdot (100 - 75)}{75 - 14,5} = 19,1$$

Маса закваски становить

$$G_3 = 46,23 + 19,1 = 65,33$$

Розрахунок рецептури закваски.

Маса стиглої закваски становить:

$$G_{см.з} = \frac{\%G_{см.з} \cdot C_3}{100} \quad (2.16)$$

$$G_{см.з} = \frac{25 \cdot 65,33}{100} = 16,33$$

Маса борошна в стиглій заквасці розраховується за формулою

$$G_{\bar{o}}^{см.з} = \frac{G_{см.з} \cdot (100 - W_3)}{100 - W_{\bar{o}}} \quad (2.17)$$

$$G_{\bar{o}}^{см.з} = \frac{16,33 \cdot (100 - 75)}{100 - 14,5} = 4,77$$

Маса води в стиглій заквасці розраховується за формулою

$$G_{\bar{e}}^{см.з} = 16,33 - 4,77 = 11,56$$

Маса борошна та води на приготування живильної суміші становить:

$$G_{\bar{o}}^{ж.с} = 19,1 - 4,77 = 14,33$$

$$G_{\bar{e}}^{ж.с} = 46,23 - 11,56 = 34,67$$

Маса живильної суміші становить:

$$G_{ж.с} = 14,33 + 34,67 = 49,0$$

Таблиця 2.4

Рецептура приготування закваски, кг

Сировина	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	4,77	14,33	-
Вода	11,56	34,67	-
Стигла закваска	-	-	16,33
Живильна суміш	-	-	49,0
Разом ...	16,33	49,0	65,33

Таблиця 2.5

Пофазна рецептура приготування тіста кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Маса	Закваска	Тісто
Борошно житнє обдирне	30,0	19,1	10,9
Борошно пшеничне вищого сорту	70,0		70,0
Дріжджова суспензія	4,0		4,0
Розчин солі	5,77		5,77
Розчин цукру	2,0		2,0
Вода	46,23	46,23	-
Закваска	-	-	65,33
Кмин	0,8	-	0,8
Разом...	158,8		158,8

Хліб «Переяславський»:

Вологість тіста W_m визначаємо від вологості готового виробу, тобто розраховуємо за формулою:

$$W_m = 45 + 1 = 46\%$$

Вихід тіста G_m , кг розраховуємо за формулою:

$$G_m = \frac{40 \cdot (100 - 14,5)}{100} + \frac{60 \cdot (100 - 14,5)}{100} + \frac{0,5 \cdot (100 - 75)}{100} + \frac{1,5 \cdot (100 - 0)}{100} * 100 = 161,35 \text{ кг}$$

Таблиця 2.6

Співвідношення сухих речовин і води

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка води, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	40,0	14,5	34,2
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	14,5	51,3
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,5	75,0	0,13
Сіль кухонна харчова	1,5	0	1,5
Разом	102,0	-	87,13

Масу води для тіста G_v , кг знаходимо за формулою:

$$G_v = 161,35 - 102,0 = 59,35 \text{ кг}$$

Масу р-ну солі $G_{p.c.}$, кг розраховуємо за формулою:

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

Масу води, що вносимо з розчином солі $G_6^{p.c.}$, кг розраховуємо за формулою:

$$G_6^{p.c.} = 5,77 - 1,5 = 4,27$$

Маса дріжджової суспензії $G_{dp.c.}^{1:3}$, кг розраховуємо за формулою:

$$G_{dp.c.}^{1:3} = 0,5 + 0,5 \cdot 3 = 2 \text{ кг}$$

Маса води $G_6^{dp.c.}$, кг розраховуємо за формулою:

$$G_6^{dp.c.} = 2 - 0,5 = 1,5 \text{ кг}$$

Вся вода тіста йде на приготування закваски, тоді масу води в заквасці розраховуємо за формулою

Маса води G_6^3 , кг розраховуємо за формулою:

$$G_6^3 = 59,35 - 4,27 - 1,5 = 53,58 \text{ кг}$$

Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині опари.

Масу борошна в заквасці визначаємо за формулою:

$$G_0^3 = \frac{53,58 \cdot (100 - 75)}{75 - 14,5} = 22,14$$

Маса закваски становить

$$G_3 = 53,58 + 22,14 = 75,72$$

Розрахунок рецептури закваски.

Маса стиглої закваски становить:

$$G_{cm.3} = \frac{25 \cdot 75,72}{100} = 18,93$$

Маса борошна в стиглій заквасці розраховується за формулою

$$G_6^{cm.3} = \frac{18,93 \cdot (100 - 75)}{100 - 14,5} = 5,53$$

Маса води в стиглій заквасці розраховується за формулою

$$G_6^{cm.3} = 18,93 - 5,53 = 13,4$$

Маса борошна та води на приготування живильної суміші становить:

$$G_0^{ж.c.} = 22,14 - 5,53 = 16,61$$

$$G_6^{ж.c.} = 53,58 - 13,4 = 40,18$$

Маса живильної суміші становить:

$$G_{ж.с} = 16,61 + 40,18 = 56,79$$

Таблиця 2.7

Рецептура приготування закваски, кг

Сировина	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	5,53	16,61	-
Вода	13,4	40,18	-
Стигла закваска	-	-	18,93
Живильна суміш	-	-	56,79
Разом ...	18,93	56,79	75,72

Таблиця 2.8

Пофазна рецептура приготування тіста кг на 100 кг борошна

Сировина і н/ф	Маса	Закваска	Тісто
Борошно житнє обдирне	40,0	22,14	17,86
Борошно пшеничне вищого сорту	60,0	-	60,0
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0
Розчин солі	5,77	-	5,77
Вода	53,58	53,58	-
Закваска	-	-	75,72
Разом...	161,35	75,72	161,35

Розрахунок виходу хліба

Розрахунок виходу виробів для хліба «Тернопільський новий»

Середньозважена масова частка вологи у сировині $W_{сир}$, %:

$$W_{сир} = \frac{G_{б} * W_{б} + G_{др} * W_{др} + G_{с} * W_{с}}{G_{б} + G_{др} + G_{с}} \quad (2.18)$$

де $W_{б} + W_{др} + W_{с} + \dots$ — вологість борошна, дріжджів, солі %.

$$W_{сир} = \frac{30 * 14,5 + 70,0 * 14,5 + 1,0 * 75 + 1,5 * 0 + 1,0 * 0,14 + 0,8 * 12}{30 + 70 + 1,0 + 1,5 + 1,0 + 0,8} = 14,73$$

Маса тіста із 100 кг борошна G_m , кг:

$$G_m = \frac{G_{сир} (100 - W_{сир})}{(100 - W_m)} \quad (2.19)$$

де $G_{сир}$ — маса сировини у тіста з 100 кг борошна, кг;

$$G_T = \frac{104,3 \cdot (100 - 14,73)}{(100 - 44)} = 158,8 \quad (2.20)$$

Втрати борошна до замішування тіста $B_{\bar{o}}$, кг:

$$B_{\bar{o}} = \frac{g_{\bar{o}}(100 - W_{\bar{o}})}{100 - W_m} \quad (2.21)$$

$$B_{\bar{o}} = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 44} = 0,045$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_m ,

кг:

$$B_m = \frac{g_m(100 - W_{cp}^i)}{100 - W_m}, \quad (2.22)$$

де W_{cp}^i — вологість відходів, %.

$$W_{cp}^i = \frac{G_m \cdot W_m + 100 \cdot W_{\bar{o}}}{G_m + 100} \quad (2.23)$$

$$W_{cp}^i = \frac{158,8 \cdot 44 + 100 \cdot 14,5}{158,8 + 100} = 32,6$$

$$B_T = \frac{0,05(100 - 32,6)}{100 - 44} = 0,06$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг:

$$Z_{бр} = \frac{C_{сyx} \cdot 0,95(G_{cup} - g_{обр})(100 - W_T)}{1,96 \cdot 100(100 - W_T)} \quad (2.24)$$

$$Z_{бр} = \frac{2,8 \cdot 0,95(104,3 - 0,7)(100 - 14,73)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 44)} = 1,7$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр}(W_m - W_{\bar{o}})}{100 - W_m} \quad (2.25)$$

$$Z_{обр} = \frac{0,8 \cdot (44 - 14,5)}{100 - 44} = 0,42$$

Затрати від упікання $Z_{ун}$, кг:

$$Z_{ун} = \frac{g_{ун}[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100} \quad (2.26)$$

$$Z_{ун} = \frac{8,4[158,8 - (0,045 + 0,06 + 1,7 + 0,42)]}{100} = 13,15$$

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг:

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл}[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{ун})]}{100} \quad (2.27)$$

$$Z_{укл} = \frac{0,7[158,8 - (0,045 + 0,06 + 1,7 + 0,42 + 13,15)]}{100} = 1,00$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг:

$$z_{yc} = \frac{g_{yc}[G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_{\delta o p} + z_{yn} + z_{ykl})]}{100} \quad (2.28)$$

$$z_{yc} = \frac{3[158,8 - (0,045 + 0,06 + 1,7 + 0,42 + 13,15 + 1,00)]}{100} = 4,27$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, B_{um} , кг:

$$B_{um} = \frac{g_{um}[G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_{\delta o p} + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc})]}{100} \quad (2.29)$$

$$B_{шт} = \frac{1,0[158,8 - (0,045 + 0,06 + 1,7 + 0,42 + 13,15 + 1,00 + 4,27)]}{100} = 1,38$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр}[G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_{\delta o p} + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc} + B_{um})]}{100} \quad (2.30)$$

$$B_{кр} = \frac{0,014[158,8 - (0,045 + 0,06 + 1,7 + 0,42 + 13,15 + 1,00 + 4,27 + 1,38)]}{100} = 0,05$$

Втрати від переробки браку, $B_{\delta p}$, кг

$$B_{\delta p} = \frac{g_{\delta p}[G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_{\delta o p} + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc} + B_{um} + B_{кр})]}{100} \quad (2.31)$$

$$B_{\delta p} = \frac{0,014[158,8 - (0,045 + 0,06 + 1,7 + 0,42 + 13,15 + 1,00 + 4,27 + 1,38 + 0,05)]}{100} = 0,019$$

Вихід виробів, B_x , кг

$$B_x = G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_{\delta o p} + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc} + B_{um} + B_{кр} + B_{\delta p}) \quad (2.32)$$

$$B_x = 158,8 - 22,265 = 136,5$$

Розрахунковий вихід хліба «Тернопільський новий» становить 136,5%

Розрахунок виходу виробів для хліба «Переяславський»

Середньозважена масова частка вологи у сировині $W_{сир}$, %:

$$W_{сир} = \frac{40 \cdot 14,5 + 60,0 \cdot 14,5 + 0,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0}{40 + 60 + 0,5 + 1,5} = 14,59$$

Маса тіста із 100 кг борошна G_m , кг:

$$G_T = \frac{102 \cdot (100 - 14,58)}{(100 - 46)} = 161,35$$

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

$$B_{\delta} = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 46} = 0,047$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_m ,

кг:

$$W_{cp1} = \frac{161,35 \cdot 46 + 100 \cdot 14,5}{161,35 + 100} = 33,95$$

$$B_r = \frac{0,05(100 - 33,95)}{100 - 46} = 0,06$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг:

$$Z_{бр} = \frac{2,8 \cdot 0,95(102 - 0,7)(100 - 14,59)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 46)} = 2,17$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг

$$Z_{обр} = \frac{0,8 \cdot (46 - 14,5)}{100 - 46} = 0,46$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг:

$$Z_{уп} = \frac{8,4[161,35 - (0,047 + 0,06 + 2,17 + 0,46)]}{100} = 13,32$$

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг:

$$Z_{укл} = \frac{0,7[161,35 - (0,047 + 0,06 + 2,17 + 0,46 + 13,32)]}{100} = 1,02$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг:

$$Z_{ус} = \frac{3[161,35 - (0,047 + 0,06 + 2,17 + 0,46 + 13,32 + 1,02)]}{100} = 4,33$$

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

$$B_{шт} = \frac{1,0[161,35 - (0,047 + 0,06 + 2,17 + 0,46 + 13,32 + 1,02 + 4,33)]}{100} = 1,4$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг:

$$B_{кр} = \frac{0,014[161,35 - (0,047 + 0,06 + 2,17 + 0,46 + 13,32 + 1,02 + 4,33 + 1,4)]}{100} = 0,02$$

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, кг

$$B_{бр} = \frac{0,014[161,35 - (0,045 + 0,06 + 1,7 + 0,42 + 13,15 + 1,00 + 4,27 + 1,38 + 0,05)]}{100} = 0,019$$

Вихід виробів, B_x , кг

$$B_x = 161,35 - 22,85 = 138,5$$

Розрахунковий вихід хліба «Переяславський» становить 138,5%

Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів для виробництва хліба «Тернопільський новий»

Приймаємо приготування напівфабрикатів безперервним способом, тому визначаємо витрати борошна за годину при роботі однієї печі $G_{\text{б}}^{\text{год}}$, кг/год

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{B_x}, \quad (2.33)$$

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

B_x – плановий вихід хліба.

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{630 \cdot 100}{136,5} = 462 \text{ кг/год}$$

Потім розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{\text{хв}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}}}{100 \cdot 60}. \quad (2.34)$$

$$K_{\text{хв}} = \frac{462}{100 \cdot 60} = 0,08$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку для закваски:

$$K_3 = \frac{225}{65,33} = 3,44$$

Таблиця 2.9

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Тернопільський»

Сировина і н/ф	Витрати сировини і н/ф	
	у закваску на одне замішування, кг	тісто, за хвилину, кг/хв
Борошно житнє обдирне	65,7	0,87
Борошно пшеничне вищого сорту	-	5,6
Дріжджова суспензія	-	0,32
Розчин солі	-	0,46
Розчин цукру	-	0,16
Вода	159,03	-
Закваска	-	5,23
Кмин	-	0,06
Разом ...	224,73	12,7

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_e^{нф}$, °С, розраховуємо за формулою

$$t_e^{нф} = t_{нф} + \frac{G_{\delta}^{нф} \cdot c_{\delta} (t_{нф} - t_{\delta})}{G_e^{нф} \cdot c_e} + n, \quad (2.35)$$

де $t_{нф}$, t_{δ} – відповідно температура опари або закваски і борошна, °С; c_{δ} , c_e – теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно $c_{\delta} = 1,257$, $c_e = 4,19$); n – поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0 – 1° С, навесні та восени – 2° С, взимку – 3° С).

$$t_e^{нф} = 28 + \frac{65,7 \cdot 1,257 (28 - 20)}{159,03 \cdot 4,19} + 1 = 29,0 \text{ °С}$$

Температуру води для замішування тіста t_e^T , °С, обчислюємо за формулою

$$t_e^T = t_T + \frac{G_{\delta}^m \cdot c_{\delta} (t_T - t_{\delta})}{G_e \cdot c_e} + \frac{G_{нф} \cdot c_{нф} (t_T - t_{нф})}{G_e^{нф} \cdot c_e}, \quad (2.36)$$

де t_T – задана температура тіста, °С; G_{δ}^m – кількість борошна в тісті, кг; t_{δ} – температура борошна, °С; $c_{нф}$ – теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К, обчислюємо за формулою (3.90); $G_{нф}$ – кількість напівфабрикату, кг; $t_{нф}$ – температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С; $G_e^{нф}$ – кількість води, внесеної у тісто, кг.

$$t_e^T = 29 + \frac{65,7 \cdot 1,257 (29 - 20)}{224,73 \cdot 4,19} + \frac{224,73 \cdot 1,251 (29 - 28)}{159,03 \cdot 4,19} = 30,2 \text{ °С}$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюємо за формулою

$$c_{нф} = \frac{G_{\delta}^{нф} \cdot c_{\delta} + G_e^{нф} \cdot c_e}{G_{нф}}, \quad (2.37)$$

де $G_{\delta}^{нф}$ – кількість борошна в напівфабрикаті, кг; $G_e^{нф}$ – кількість води, внесеної в напівфабрикат, кг; $G_{нф}$ – кількість напівфабрикату, кг; c_{δ} і c_e – теплоємність відповідно борошна і води, кДж/кг·К.

$$c_{нф} = \frac{65,7 \cdot 1,257 + 159,03 \cdot 4,19}{224,73} = 3,33$$

**Технологічний режим приготування хліба «Тернопільський
новий»**

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	° С	28	29
Кінцева кислотність	град	8,0	7,0
Вологість	%	75	44
Тривалість бродіння	хв.	210	60
Маса шматків тіста	кг	-	1,2
Тривалість вистоювання	хв	-	40
Температура у вистійній шафі	° С	-	30
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75
Тривалість випікання	хв.	-	44
Температура пекарної камери	° С	-	190-210

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

$$n_{шм}^m = \frac{G_{хл} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{уп})(100 - G_{ус})}, \quad (2.38)$$

де $G_{хл}$ – маса готового виробу, кг; $G_{уп}$ – упікання, %; $G_{ус}$ – усихання, %.

$$n_{шм}^m = \frac{1,0 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 13,15)(100 - 4,27)} = 1,2 \text{ кг}$$

Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів для виробництва хліба «Переяславський»

Приймаємо приготування напівфабрикатів безперервним способом, тому визначаємо витрати борошна за годину при роботі однієї печі $G_б^{год}$, кг/год

$$G_б^{год} = \frac{630 \cdot 100}{138,5} = 455 \text{ кг/год}$$

Потім розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{хв} = \frac{455}{100 \cdot 60} = 0,08$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку для закваски:

$$K_3 = \frac{225}{75,72} = 2,97$$

Таблиця 2.11

**Виробнича рецептура приготування тіста для хліба
«Переяславський»**

Сировина і н/ф	Витрати сировини і н/ф	
	у закваску на одне замішування, кг	тісто, за хвилину, кг/хв
Борошно житнє обдирне	65,75	1,43
Борошно пшеничне вищого сорту	-	4,8
Дріжджова суспензія	-	0,16
Розчин солі	-	0,46
Вода	159,13	-
Закваска	-	6,05
<i>Разом ...</i>	224,88	12,9

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_e^{нф}$, °С, розраховуємо за формулою

$$t_e^{нф} = 28 + \frac{65,75 \cdot 1,257(28-20)}{159,13 \cdot 4,19} + 1 = 29,0 \text{ °С}$$

Температуру води для замішування тіста t_e^T , °С, обчислюємо за формулою

$$t_e^T = 29 + \frac{65,75 \cdot 1,257(29-20)}{224,88 \cdot 4,19} + \frac{224,88 \cdot 1,251(29-28)}{159,13 \cdot 4,19} = 30,2 \text{ °С}$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюємо за формулою

$$c_{нф} = \frac{65,75 \cdot 1,257 + 159,13 \cdot 4,19}{224,88} = 3,33$$

Таблиця 2.12

Технологічний режим приготування хліба «Переяславський»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	°С	28	29
Кінцева кислотність	град	9,0	8,0
Вологість	%	69	46
Тривалість бродіння	хв	180	60
Маса шматків тіста	кг	-	1,2

1	2	3	4
Тривалість вистоювання	хв	-	40
Температура у вистійній шафі	° С	-	30
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75
Тривалість випікання	хв	-	40
Температура пекарної камери	° С	-	190-210

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

$$n_{шм}^m = \frac{1,0 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 13,32)(100 - 4,33)} = 1,2 \text{ кг}$$

2.1.3. Зведена таблиця розрахунку продуктів

Розраховуємо годинні витрати борошна, $G_{\bar{b}}^{zod}$, кг/год

$$G_{\bar{b}}^{zod} = \frac{P_{zod} \cdot 100}{B_x} \quad (2.39)$$

Добова витрата борошна $G_{\bar{b}}^{dob}$, кг/доб, складає:

$$G_{\bar{b}}^{dob} = G_{\bar{b}}^{zod} \cdot 12 \quad (2.40)$$

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

$$q_c = \frac{G_{\bar{b}}^{dob} \cdot C}{100} \quad (2.41)$$

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

Для розрахунку добової витрати солі використовуємо показник витрати товарної кухонної солі C_c^m , % до маси борошна, який обчислюємо за формулою

$$C_c^m = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H}, \quad (2.42)$$

де C_c — витрати солі за рецептурою, % до маси борошна; W_c — вологість товарної солі, %; H — вміст у товарній солі нерозчинних речовин, % до маси сухого залишку; 0,6 — коефіцієнт, що враховує наявність у осаді 60 % хлористого натрію від маси осаду.

Розрахунок витрат сировини для хліба «Тернопільський новий»

Розраховуємо годинні витрати борошна:

$$G_{\text{го}}^{\text{год}} = \frac{630 * 100}{136,5} = 462 \text{ кг/год}$$

Визначаємо добові витрати борошна :

$$G_{\text{го}}^{\text{доб}} = 462 * 12 = 5444 \text{ кг/доб}$$

Добова витрата кожного виду сировини:

$$q_{\text{б.ж}} = \frac{5444 \cdot 30}{100} = 1663,2 \text{ кг}$$

$$q_{\text{б.п}} = \frac{5444 \cdot 70}{100} = 3810,8 \text{ кг}$$

$$q_{\text{др}} = \frac{5444 \cdot 1}{100} = 54,44 \text{ кг}$$

$$q_{\text{ц}} = \frac{5444 \cdot 1}{100} = 54,44 \text{ кг}$$

$$q_{\text{к}} = \frac{5444 \cdot 0,8}{100} = 43,55 \text{ кг}$$

$$q_{\text{с}} = \frac{5444 \cdot 1,51}{100} = 81,66 \text{ кг}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовуємо показник витрат товарної солі за формулою:

Згідно з нормативними документами, вологість кам'яної солі другого сорту $W_c = 0,25\%$, вміст нерозчинних у воді речовин $H = 0,85\%$.

Витрати товарної солі кам'яної другого сорту C_c^m , якщо на 100 кг борошна її потрібно $C_c = 1,5\%$, становитимуть:

$$C_c^m = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,51 \text{ кг}$$

Розрахунок витрат сировини для хліба «Переяславський»

Розраховуємо годинні витрати борошна:

$$G_{\text{го}}^{\text{год}} = \frac{630 * 100}{138,5} = 455 \text{ кг/год}$$

Визначаємо добові витрати борошна :

$$G_{\text{го}}^{\text{доб}} = 455 * 12 = 5460 \text{ кг/доб}$$

Добова витрата кожного виду сировини:

$$q_{б.ж} = \frac{5460 \cdot 40}{100} = 2184 \text{ кг}$$

$$q_{б.п} = \frac{5460 \cdot 60}{100} = 3276 \text{ кг}$$

$$q_{др} = \frac{5460 \cdot 0,5}{100} = 27,3 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{5460 \cdot 1,51}{100} = 82,45 \text{ кг}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовуємо показник витрат товарної солі за формулою:

$$C_c^m = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,51 \text{ кг}$$

Розраховані дані всіх видів сировини наводимо у таблиці 2.13

Таблиця 2.13

Добові витрати сировини на заводі

Вироби		Хліб «Тернопільський новий»	Хліб «Переяславський»	Разом
1		2	3	4
Добові витрати борошна, кг.	житнє обдирне	1663,2	2184	3847,2
	пшеничне вищого сорту	3810,8	3276	7086,8
Сіль, кг.	Витрати до маси борошна, C _c , %	1,51	1,51	3,02
	Добові витрати, кг	81,66	82,45	164,11
Дріжджі, кг.	Витрати до маси борошна, C _{др} , %	1,0	0,5	2,5
	Добові витрати, кг	54,44	27,3	81,74
Цукор, кг.	Витрати до маси борошна, C _к , %	1,0	-	1,0

1		2	3	4
	Добові витрати, кг	54,44	-	54,44
Кмин	Витрати до маси борошна, С _к , %	0,8	-	0,8
	Добові витрати, кг	43,55	-	43,55

2.2. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва

2.2.1. Вимоги до сировини використовуваної для виробництва запроєктованого асортименту

В якості основної сировини і допоміжних матеріалів виробляючи хліб «Тернопільський новий» та хліб «Переяславський» використовують:

ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови. Чинний від 20-07-1999. К.: Галузевий стандарт України, 1999. – 13 с.

ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє обдирне. Технічні умови. Чинний від 01-06-2019. К.: Держспоживстандарт України, 2018. – 16 с.

ДСТУ 3583:2015.Сіль кухонна. Загальні технічні умови. К. – Держспоживстандарт України, 2015. – 18 с. – (Національний стандарт України).

ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. Технічні умови. Чинний від 29-06-2006. К. – Держспоживстандарт України, 2006. – 18 с. – (Національний стандарт України).

ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. Чинний від 30-07-2007. К. – Держспоживстандарт України, 2007. – 13 с.

ДСТУ ISO 6465:2003 Кмин цілий. Технічні умови

2.2.2. Опис загальних технологічних операцій виробництва

Кваліфікаційною роботою передбачено приготування тіста для виробів: хліб «Тернопільський новий» вагою 1,0 кг. та хліб «Переяславський» – 1,0 кг. використовуючи рідку закваску (РЗ).

Усі технологічні операції, які застосовуються на виробництві повинні відповідати «Правилам ведення технологічного процесу на підприємстві». Тісто, яке готується на рідкій заквасці із пшеничним та житнім борошном доволі часто використовують у виробництві хліба.

РЗ характеризується умістом молочно-кислих бактерій та дріжджів. Основні вимоги які висуваються до їх штамів: енергійне накопичення кислоти та речовини які утворюють аромат. Також, дріжджі мають бути стійкі до кислот.

Відмінність РЗ у порівнянні з густими заключається у створенні сприятливіших умов для розвитку та життєдіяльності дріжджів. Клітини дріжджів краще розпушують тісто та накопичують ароматні речовини.

Рідке середовище має меншу кислотність, концентрацію обмінних продуктів.

Використання РЗ при виробництві хлібу дає можливість забезпечити стабільну та високу якість виготовлених виробів.

Використовувані сорти борошна які зберігають безтарно в складі завозять на виробництво спец.транспортом. Далі його транспортують через приймальний щиток (Л.3, позн.5) трубопроводами до силоса.

Силос містить фільтр який забезпечує збереження борошна (не розпилення його) (Л.3, позн.7). Борошно, яке поступає на переробку повинно відповідати нормативній документації та показн. якості. Кількість борошна повинна забезпечити запаси на виробництво протягом 5 діб.

Зберігання даного виду сировини дає можливість покращити хлібопекарські властивості, або визрівання. Силоси мають аерацію задля злежування борошна. Далі борошно поступає за допомогою пружинної

системи (Л.3, позн.8) на просіювання, яке відбувається на обладнанні ПТ (Л.3, позн.9). Після поступає у бункер для виробництва (Л.3, позн.10)

Хлібопекарські дріжджі пресовані, поступають у ящиках картонних, в пачках кілограмових. Зберігання їх відповідає вимогам. Кількість дріжджів має відповідати нормам 3-и доби.

В подальшому дріжджі у вигляді суспензії, яку готують у обладнанні-дріжджемішалці (Л.3, позн.38) подають через сітковий фільтр-кран і насосом (Л.3, позн.29) направляють у збірник виробничий (Л.3, позн.12). Потім суспензія подається на замішування тіста самопливом.

Одним із видів сировини, яке використовується для виробництва хліба є сіль. Її привозять на виробництво у мішках, вагою 50 кг. Обов'язковою умовою зберігання солі є вологість повітря навколишнього середовища не нижче 75%, оскільки вона є гігроскопічна. Її запас має бути на 15 діб роботи підприємства.

Технологія приготування хліба «Тернопільський новий» передбачає подачу солі, як розчин який готується у обладнанні-солерозчиннику (Л.3, позн.31). Наділі розчин піддається очищенню на фільтрах і направляється насосом відцентровим (Л.3, позн.29) у збірник (Л.3, позн.11), після якого в дозатор подається самопливом.

Цукор привозиться на завод у мішках пропіленових, тканинних вагою 50 кг. Вимога щодо зберігання: навколишнє середовище, яке має відносну вологість повітря не більше 70%, без сторонніх запахів. На заводі має бути забезпечений запас цукру на 15 діб.

При приготування хліба цукор, як профільтрований р-н направляється у збірник перемішував (Л.3, позн.14).

Кмин, який надходить на виробництво в герметизованих мішках повинен відповідати вимогам встановлених до даного виду продукції. Спочатку його просіюють на сепараторах та магнітовловлювачах, далі вручну здозовану порцію подають у посипач-розвантажувальний (Л.3, позн.24). Запас – на 15 діб.

Вода повинна відповідати нормативам та вимогам, щоб підприємство мало запас води на виробництві є наявні баки холодної води (Л.3, позн.1) та гарячої (Л.3, позн.4).

2.2.3.Опис технології виробництва запроєктованого асортименту

Хліб «Тернопільський новий» подовий - 1,0 кг.

Замішуючи рідку закваску муку з бункера (Л.3, позн.10) подають через дозатор (Л.3, позн.17) у машину для заварювання (Л.3, позн.18), туди ж подається вода (Л.3, позн.16)

Закваска готується протягом 15 хв., $W=75\%$. Приготована живильна суміш та стигла подається у збірники (Л.3, позн.20), там відбувається бродіння – 210 хв. Частину приготованої суміші подають у збірник (Л.3, позн.11), відти самопливом вона тече у дозатор (Л.3, позн.23).

У машину для вимішування тіста (Л.3, позн.22) направляється суміш, завчасно притовленої закваски, р-ни цукрц, солі, суспензія з дріжджів та решта борошна. Заміс відбувається 3.5 хвилини, вологість-44. Його бродіння відбувається в діжі (Л.3, позн.25) – 60 хвилин. А здозований кмин поступає віброкотком (Л.3, позн.24).

Готове тісто за допомогою самопливу подається у тістороздільник (Л.3, позн.26), там його розділяють та вкладають на під печі для вистоювання (час-40хв). Після цього хліб «Тернопільський новий» випікається 44хвилини. Спеченой готовий виріб поступає на стіл циркуляційний (Л.3, позн.29).

Хліб який вистиг направляється на реалізацію.

Хліб «Переяславський» подовий масою 1,0 кг.

Переважна більшість виробничих технологічних операцій хліба «Переяславського» такі ж як в хліба «Тернопільський новий», різниця полягає в замішуванні тіста та наявності кмину та р-ну цукру. Тісто замішується протягом-3.5.хв., вологість-46%. Бродіння тіста відбувається в діжі (Л.3, позн.25) та триває 60хв. Далі воно самопливом подається у

тісторозподільни (Л.3, позн.26). Там, підготовлене тісто розділяють на куски вагою 1.2 кг. Після цього подається на вистоювання 40хв та випікання-40хв.

Холодний хліб забирається на реалізацію.

2.2.4. Організація технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва запроєктованого асортименту

Мета технологічного контролю виробництва – забезпечення випуску якісної продукції, яка відповідає діючим стандартам і технологічним умовам на готові вироби. Висока якість продукції залежить від якості сировини і дотримання технологічного процесу режиму переробки сировини [14, с.112].

На хлібопекарських підприємствах розробляються спеціальні стандарти підприємства «Метрологічне забезпечення якості продукції на хлібо заводі» які представлені в таблиці 2.14 [14, с.112]

Таблиця 2.14

Метрологічне забезпечення виробництва хліба

Стадії технологічного процесу, які потребують контролю випромінювання	Найменування засобів випромінювання	Межі показників в по шкалі	Інтервал и зважуван ь	Клас точності, ціна поділки, похибки
1	2	3	4	5
1.Дозування борошна	КБД-С	0-100 кг	0-100 кг	+/- 1,0%
2.Визначення кислотності напівфабрикату і готової продукції	Ваги лабораторні загального призначення по ГОСТ 24104-88	0-200 гр	0-200 г	+/-0,5гр 4 клас
3.Визначення щільності розчинів	Ареометр загального призначення ГОСТ 18481-81 тип А	700-1840 кг/м3		Ціна поділу +/- 1кг/м3 Похибка +/- 1%
4.Контроль тривалості бродіння і вистойки напівфабрикатів	Годинники електронні	1-12 год	1-12 год	Ціна поділу 1хв
5.Контроль точності ділення тіста на куски, маси випікання штучних виробів	Ваги настільні циферблатні РМ-10Ц134 по ГОСТ 23676-79	0-1000 гр	100-2500г	Ціна поділу 5г, Похибка +/-0,5од. +/-2,5гр

Продовж. табл. 2.14

1	2	3	4	5
6.Визначення температури напівфабрикатів і готових виробів	Термометри технічні ГОСТ 2823-73Е, термометри контактні для лабораторних пристроїв ТЗК	0-100 °С 0-300 °С	0-100 °С 0-300 °С	Ціна поділу 1°С Похибка +1°С
7.Визначення вологості у напівфабрикатах і готових виробках	Сушильна шафа СЕШ-3М	5-40 °С 5-40 °С	5-40 °С відносна вологість 0-93%	Похибка 2% Похибка 2%
8.Контроль температури і відносної вологості повітря у камері для ви стойки	Гігрометр ГС-210 Гігрометр психрометричний ВІТ-2	0-100 0-200 0-300	0-100 0-200 0-300	+/-1 °С
9.Контроль температури пекарної камери	Термометр манометричний ТГ-2С-712 ГОСТ 9624-80	Мпа 0,1 0,25 1,6 2,5 4		+/-3% 1,5 1,0 1,0 клас точності
10.Контроль параметрів пару пекарної камери	Манометр пружинний тип МШО1-100	0-100 хв 0-60 хв		Клас точності 2,5
11.Контроль температури пекарної камери	Термометри манометричні ТГ2С-712 ГОСТ9624-80	0-100 50-150 0-150 0-200	0-100 50-150 0-150 0-200	Клас точн. 1,5 1,5 1,0 1,0
12.Визначення лінійних розмірів	Металічна лінійка по ГОСТ427-75 штангенциркуль			Ціна поділу 1мм Клас точності 0,5
13.Дозування рідких компонентів	КБД-Р	0-100 кг	0-100 кг	+/- 1,0%

2.3. Забезпечення технологічного процесу виробництва запроєктованого асортименту

2.3.1. Підбір технологічного обладнання

Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів:

$$N = \frac{G_{\text{б}}^{\text{доб}} * 7}{V_{\text{с}}}, \quad (2.43)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$ – добові витрати борошна одного сорту, т;

$V_{\text{с}}$ – об'єм одного силоса, т

$$N_{\text{б.н.}} = \frac{7,1 * 7}{30} = 1,65 \approx 2 \text{ шт}$$

$$N_{\text{б.жс}} = \frac{3,85 * 7}{30} = 0,89 \approx 1 \text{ шт}$$

Загальна кількість силосів, шт:

$$N_{\text{с}}^{\text{заг}} = \sum N_{\text{с}}; \quad (2.44)$$

$$N_{\text{с}}^{\text{заг}} = 2 + 1 + 1 \text{ (запас)} = 4 \text{ шт.}$$

Об'єм ємкості для зберігання розчину солі,

$$V = \frac{G_{\text{зап}} * 100 * K}{c * \rho}, \quad (2.45)$$

де $G_{\text{зап}}$ – запас солі, кг;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості;

c – концентрація розчину солі, %;

ρ – густина розчину солі, кг/дм³.

$$V_{\text{р.с.}} = \frac{165 * 100 * 1,2}{26,0 * 1,2} = 6500 \text{ дм}^3 = 6,5 \text{ м}^3$$

Кількість стандартних місткостей для зберігання сировини, шт:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}}, \quad (2.46)$$

де V – потрібний об'єм сировини, м^3 ;

$V_{\text{міст}}$ – об'єм стандартної місткості, м^3 .

$$N_{\text{міст}}^{p.c.} = \frac{6,5}{5,0} = 1,3 \approx 2 \text{ шт.}$$

Об'єм місткості для зберігання дріжджової суспензії

$$V_{\text{др}} = \frac{G_{\text{зап}} \cdot K}{0,3} \quad (2.47)$$

$$V_{\text{др}} = \frac{81,74 \cdot 1,2}{0,3} = 327 \text{ дм}^3 = 3,27 \text{ м}^3$$

$$N_{\text{міст}}^{p.c.} = \frac{3,27}{5,0} = 0,65 \approx 1 \text{ шт.}$$

Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів

Хліб «Тернопільський новий»

Кількість заварювальних машин для приготування закваски, N_3 , в штуках, за формулою:

$$N_3 = \frac{G_3^{\text{год}} \cdot T_3 \cdot K}{60 \cdot V_3 \cdot \rho} \quad (2.48)$$

де T_3 – тривалість замішування закваски, хв.;

V_3 – об'єм заварочної машини, дм^3 ;

ρ – густина закваски, $\text{кг}/\text{дм}^3$;

K – коефіцієнт збільшення об'єму;

$G_3^{\text{год}}$ – розхід закваски за годину, м^3 ;

$$N_3 = \frac{313,8 \cdot 3 \cdot 1,2}{60 \cdot 0,3 \cdot 800} = 0,09 \text{ шт}$$

Об'єм чанів для бродіння закваски V_3 , в м^3 , за формулою:

$$V_3 = \frac{G_3^{\text{год}} \cdot T_{\text{бр}} \cdot K_0 \cdot K_{\text{п.п}}}{\rho \cdot K_0} \quad (2.49)$$

де $T_{\text{бр}}$ – тривалість бродіння закваски, год

K_0 – коефіцієнт збільшення об'єму;

$K_{\text{п.п}}$ – коефіцієнт, який враховує масу напівфабрикату попереднього приготування;

$$V_3 = \frac{313,8 \cdot 3,5 \cdot 2}{0,8 \cdot 10^3 \cdot 0,8} = 3,4 \text{ м}^3$$

Об'єм збірника закваски, $V_{зб.з}$, в метрах кубічних за формулою:

$$V_{зб.з} = \frac{G_3^{год} \cdot T_3}{K \cdot \rho} \quad (2.50)$$

де T_3 – час на який передбачено запас закваски на виробництві, год

$$V_{зб.з} = \frac{313,8 \cdot 2}{0,8 \cdot 800} = 0,98 \text{ м}^3$$

Кількість чанів для бродіння закваски, $N_{ч}^3$, в штуках за формулою:

$$N_{ч}^3 = \frac{V_3}{V} \quad (2.51)$$

де – V стандартний об'єм чану, м^3

$$N_{ч}^3 = \frac{3,4}{1,0} = 4 \text{ шт}$$

Хліб «Переяславський»

Кількість заварювальних машин для приготування закваски, N_3 , в штуках, за 2.48:

$$N_3 = \frac{363 \cdot 3 \cdot 1,2}{60 \cdot 0,3 \cdot 800} = 0,09 \text{ шт}$$

Об'єм чанів для бродіння закваски V_3 , в м^3 , за 2.49:

$$V_3 = \frac{363 \cdot 3 \cdot 2}{0,8 \cdot 10^3 \cdot 0,8} = 3,4 \text{ м}^3$$

Об'єм збірника закваски, $V_{зб.з}$, в метрах кубічних за формулою:

$$V_{зб.з} = \frac{G_3^{год} \cdot T_3}{K \cdot \rho} \quad (2.50)$$

де T_3 – час на який передбачено запас закваски на виробництві, год

$$V_{зб.з} = \frac{363 \cdot 2}{0,8 \cdot 800} = 1,13 \text{ м}^3$$

Кількість чанів для бродіння закваски, $N_{ч}^3$, в штуках за формулою:

$$N_{ч}^3 = \frac{V_3}{V} \quad (2.51)$$

де – V стандартний об'єм чану, м^3

$$N_{ч}^3 = \frac{3,4}{1,0} = 4 \text{ шт}$$

Таблиця 2.15

Збірники виробничого запасу розчинів і суспензій

Назва розчину чи суспензії	Годинна витрата розчину, кг	Виробничий запас розчину, год	Виробничий запас розчину, кг	Густина розчину, кг/м ³	Об'єм, збірника, м ³	Марка збірника
Розчин солі	36,43	8	291,44	1200	0,35	ХЕ-48
Розчин цукру	9,6	8	76,8	1300	0,56	ХЕ-48
Дріжджова суспензія	28,8	3	86,4	1060	0,07	МЗС-219

Розрахунок ємкості хлібосховища та експедиції

Для хліба «Тернопільський новий»

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів:

$$N_{л}^{год} = \frac{P_{год}}{n \cdot g_{в}} \quad (2.52)$$

$$N_{л}^{год} = \frac{630}{11 \cdot 0,5} = 114,5 \text{ шт, тоді приймаємо } 115 \text{ шт}$$

Кількість вагонеток:

$$N_{год} = \frac{N_{л}^{год}}{N_{л}} \quad (2.53)$$

$$N_{год} = \frac{115}{11} = 10,41, \text{ тоді приймаємо } 11 \text{ шт}$$

Ритм заповнення:

$$R = \frac{60}{N_{год}} \quad (2.54)$$

$$R = \frac{60}{11} = 5,5 \text{ хв}$$

Для хліба «Переяславський»

$$N_{л}^{год} = \frac{630}{10 \cdot 0,5} = 126 \text{ шт}$$

$$N_{год} = \frac{126}{10} = 12,6 \text{ приймаємо } 13 \text{ шт}$$

$$R = \frac{60}{13} = 4,6 \text{ хв}$$

Таблиця 2.15

Специфікація технологічного обладнання

Назва обладнання	Марка	Кількість шт.	Потужність, кВт	Продуктивність	Габаритні розміри, мм			Завод-виготовлювач
					Довжина	Ширина	Висота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бункер виробничий	ХЕ-112	3	1,5	Місткість 1000кг	3235	1400	2100	Карлівський машинобудівний завод
Бак водомірний автоматичний	АВБ-100М	1	0,8	Місткість 100 дм ³	800	875	1950	Пярнуський завод продовольчого машинобудування
Дозатор борошна	Ш2-ХД-2А	1	0,3	Маса порції 10-100 кг	1540	870	1910	
Збірник	ХЕ-48	2	-	Місткість 300 дм ³	845	830	1100	Карлівський машинобудівний завод
Збірник	МЗС-219	2	-	Місткість 100 дм ³	-	530	1330	
Чан дріжджовий	А2-ХБА-1,0	4	-	Місткість 1000 л	1600	1600	500	Смілянський машинобудівний завод
Заварочна машина	ХЗМ-300	1	3,0	300л	2060	840	1385	Славутський ремонтно-механічний завод
Тістомісильна машина	А2-ХТТ	2	2,5	1300 кг/год	2040	500	2200	«Київпродмаш»
Станція дозувальна	Ш2-ХДМ	2	1,5	Діапазон дозування 0,2-6,0 дм ³ /хв	1600	600	1500	Пярнуський завод продовольчого машинобудування
Діжа для бродіння тіста	И8-ХТА-12/6	2	0,25	Місткість 1 м ³	3100	1060	3220	«Київпродмаш»
Ділильно-вкладальний агрегат	Ш33-ХД-3У	2	5,6	15 т/добу	13690	3110	3460	Білопільський машинобудівний завод

2.3.2. Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень

Для розрахунку площ і місткостей для зберігання сировини складаємо таблицю

Таблиця 2.16

Запас сировини для виробництва виробів

Сировина	Добові витрати, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорту	7,09	безтарний	30	7	49,63
Борошно житнє обдирне	3,85	безтарний	30	7	29,95
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,08	в ящиках	3	3	0,24
Сіль кухонна харчова	0,16	в мішках	15	15	2,4
Цукор кристалічний	0,05	в мішках	15	15	0,75
Кмин	0,04	в мішках	15	15	0,6

Борошно на підприємстві передбачаємо зберігати безтарно в силосах.

Для зберігання іншої сировини тарним способом розраховуємо необхідну площу складу та холодильних камер

$$F_c = \frac{G_{\text{зап.}}}{q_{\text{сер}}} \quad (2.55)$$

де $G_{зан}$ – запас сировини, кг; $q_{сер}$ - середнє навантаження на 1 м^2 , кг/м².

$$F_c^{dp} = \frac{0,240}{0,250} = 0,96 \approx 1,0 \text{ м}^2;$$

$$F_c^c = \frac{2,4}{0,8} = 3,0 \text{ м}^2;$$

$$F_c^y = \frac{0,75}{0,8} = 0,93 \approx 1,0 \text{ м}^2;$$

$$F_c^k = \frac{0,6}{0,3} = 2,0 \approx 2,0 \text{ м}^2.$$

Розраховуємо площу холодильної камери, м²:

$$F_c^{хол.к.} = 6,0 \text{ м}^2.$$

Загальна площа складу, м²,:

$$F_{заг} = \sum F_c \tag{2.56}$$

$$F_{заг} = 3 + 1 + 2 = 6,0 \text{ м}^2$$

РОЗДІЛ 3.

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ.

3.1 Аналітичний огляд літературних джерел.

3. 1. 1 Характеристика сортів дикорослої пшениці.

Давні чи дикорослі сорти пшениці – генетично споріднені та основоположники усіх теперішніх сортів злакових. За весь історичний шлях свого існування ці сорти пшениці залишилися незмінними, а останніми роками стали популярними у людей, які харчуються за правилом “здорового харчування”. Дикорослі сорти злаків відрізняються за розміром зернівки, ареалом проростання, хімічним складом, властивостями, та особливостями вирощування та культивування [4,5,6,7].



Рис.3. 1 Дикоросла пшениця.

До дикорослих сортів злакових відносять:

Полбу;

Камут;

Спельту.

Дикоросла пшениця володіє важливою та особливою структурою

білка, а саме: гліadini співвідносяться до глютенінів інакше, ніж у культурних, сучасних сортах злаків. Глютен характеризується складною структурою. В той же час, гліадин дикорослих однозернянок не являється токсичним для людей із хворобою непереносимості білка злакових - целиакією [17,18, 22].

Целиакія - аутоімунне, спадкове захворювання травного тракту, яке характеризується непереносимістю білка деяких злакових культур. Симптоми захворювання виявляються при поїданні ячменю, пшениці та жита. Коли людина споживає злакові у неї ушкоджується слизиста оболонка тонкого кишечника. Ця характерна особливість приводить до атрофії кишечника та порушення засвоєння поживних речовин. Целиакія може пошкодити не тільки кишечник, але й інші системи та внутрішні органи організму, такі як ендокринну, нервову системи, печінку, сполучну тканину та інші органи [27].

Сьогодні значна частина українців споживають здорову їжу: ретельно вивчають інформацію про склад продуктів, які купують, а також готують вдома страви з натуральних продуктів. Але такі страви мають бути не тільки смачними, вони повинні бути ще і корисними, тобто мають містити в своєму складі обмежену кількість некорисних інгредієнтів, таких як сіль, цукор та жир. Окрім того страви, які ми споживаємо щодень мають бути додатково збагаченні тими речовинами, яких нам не вистачає в повсякденному харчуванні. [1,2,3].

На сьогодні відомо, що целиакія поширена у всьому світі і зустрічається в Європі та Америці з частотою 1:100 осіб. У Литві досі офіційних даних щодо кількості хворих не надавалося. Проте, у 2009-2010 роках. дитяча лікарня (філія державної установи - Вільюська університетська лікарня "Сантаришкскю клінікос") проводила дослідження дітей віком 11-13 років, яке показало, що на целиакію страждає 1 з 500 дітей даної вікової групи.

Це спростовує міф, що целиакія є таким рідкісним захворюванням, оскільки в 1994-1996 роках. прелімінарне дослідження поширеності цього захворювання показало близько 1 носія на 4120 новонароджених. Можливо,

поширеність целіакії є ще більшою, оскільки вона не завжди діагностується через приховану течію або проявляється у вигляді інших захворювань. Дуже великий відсоток людей можуть навіть не підозрювати, що страждають на целіакію [25].

Основне лікування - безглютенова дієта. З раціону необхідно виключити всі продукти зі злакових пшениці, ячменю, жита та похідні типи культур, а саме тритикале. На жаль, целіакія невиліковна. Багато хто каже, що целіакія — це не хвороба, а спосіб життя. Тільки за умови дотримання суворої дієти людина, яка страждає на целіакію, стає здоровою, оскільки без контакту з глютенем запалення в його кишечнику припиняється, а слизова відновлюється. Завдяки цьому організм знову починає засвоювати харчові речовини і головне зникає більшість неприємних симптомів, що супроводжують хворобу.[17].

Глютен дикорослих сортів пшениці не має велику кількість гліадинів, які містяться у сучасних злакових та культурах [7].

Саме дана властивість дає можливість застосовувати борошно і продукцію дикорослої пшениці-полби людям-алергікам, таким що хворі на непереносимість клейковини і інші хвороби [22].

Характерна різниця у диких та сучасних сорів пшениці також за поживністю. Дикорослі сорти злакових мають більшу кількість поживних речовин, мінералів. Саме за рахунок такої якості та кількості цих речовин вона дуже цінна при випічці хліба та інших харчових продуктів та напоїв для людей, які мають від серцево-судинні, респіраторні та онкологічні хвороби. Протипоказом може біти єдине:– непереносимість саме цього злаку.

За зовнішніми характеристиками полбу відрізнити від спельти або камута надзвичайно важко. За зовнішнім видом вони дуже схожі, відрізняються тільки розмірами. Колос дикорослої пшениці характеризується міцно , прикритою оболонкою, яка є захисною для зернівки. Стержень порожній Різняться вони за кількістю хромосом: чотири пари проти шести [21,22].

3.1.2 Характеристика полби.

Однорічна рослина родини тонконогових, що включає в себе цілу низку підвидів і форм плівчастих пшениць. Також відома під назвами полба (напівполба) еммер (англ.



emmer) чи, здебільшого в Італії, фарро (італ. Farro).

Рис.3 2 Полба.

Полба належить до класу пшениць тетраплоїдних, і є гібридом пшениці Урартуд — це дика диплоїдна трава, *Aegilops* - неідентифікованого виду пшениці. Ця специфічна властивість обумовила високоякісні хлібопекарські властивості м'якої та озимих пшениць [7].

Оскільки вони подібні у морфології та генетиці, то це дає можливість думати, що ці двозернянки походять від диких. Науковці класифікують деякі двозернянки дикі та селекційні, саме до певного виду *Triticum turgidum*, подібно з деякими за різновидом тетраплідними культурами пшеницями. [16,17]. По-іншому злак називається двозернянка.

Полба - кушистий злак, який може рости у висоту до одного метра. Характеризується колосом у ламким, зерном плівчастим, кольору жовто-червонуватого.

Полба скоростигла. Вона має стійкість до хвороб. Побудова колосу має здатність захистити його від шкідників, а також сухого чи волого повітря. Напівполба - це одна із видів пшениці однозерняночки. Росте вона на Близькому Сході, а також у Європі. Її часто використовують в безглютеновій дієті. З неї приготують макарони та цільнозлакового хліб. Однозерняночка за хімічним складом подібна до полби. Різниця у дрібніших розмірах та районах вирощування [17,18].

Різниця полби у порівнянні з пшеницею у низькій калорійності і вищим вмістом білка.

Полба має необхідні амінокислоти, мінерали, макро та мікроелементи і вітаміни [4, 5, 17].

Тіамін;

Рибофлавін;

Піридоксин;

Фолієву кислоту;

РР та Є.

Історичний розвиток полби нараховує використання даної культури протягом тисячі років. Ще за пару тисячоліть до нас набуло поширеного використання дикорослої полби у Ірані, Сирії, Азії та Єгипті[4]. Під час епох мезоліту та неоліту дикорослі сорти пшениці використовувалася у великій кількості для харчування людей: археологи віднайшли спельту у мішках (вона чудово збереглася і не втратила своїх властивостей) в усипальнях фараонів у Північній Африці, також віднайдено полбу у трипільців у Європі, та у деяких країнах Азії. Населення Близького Сходу, як стверджують історики, почало використовувати дикорослу полбу-двозернянку, як першу культуру, яка вирощена в умовах, близьких до домашніх. У країнах Близького Сходу двозернянка росте як дика рослина на ґрунтах в території родючих ґрунтів. [5].

Деякі науковці доводять, що у країнах Середземномор'я починалося вирощування полби та є її осередком. Також до них відносяться Абіссінія та

Кавказу .[5,6]

Одне з перших історичних повідомлень про культуру полби у країнах Східної Європи, зокрема у Росії датоване чотирнадцятим віком. Там значні посіви полби територіально були на території Російської Федерації теперішній та Білорусі, на березі Середньої Волги та у Кримському півострові.[7]

В Україні України археологи віднайшли найдавніші свідчення про полб у IV тисячолітті давнини на території сучасної Чернігівщини.

Чернівецькій області. На території сучасної Тернопільщини історична знахідка дикорослої пшениці стосується бронзового ери[6,7].

Дикорослі сорти злакових стійкі до посухи, до землі невибагливі, морозостійка, (стійка до холодного атмосферного повітря у порівнянні з сучасними злаками), витриваліша до захворювань, а саме іржі та сажки, не вилягає. Характерно, що полба непримхлива, швидко визріває, гарно росте на різних ґрунтах: глині, чорноземах, а також добре проростає і дозріває на торф'яних ґрунтах та під тайгою. Негативною характеристикою полби є достатньо міцні остяні плівки. Вони дуже міцно прикривають та щільно приростають до зерна. Саме ця особливість морфології сортів дикорослої пшениці ускладнює вимолот з колосків полби та інших сортів дикорослої пшениці.[8]

Таким чином, на сьогоднішня полба, в основному, використовується в селекції пшениці.

У Карпатах вирощували, яку називали, лускниця та оркіш-полбу років у двадцятому столітті. У Словаччині тривало вирощування полби ще у вісімдесятих роках двадцятого століття. У тисяча дев'ятсот сороковому році вчений селекціонер - Вавілов М. І. натрапив, при експедиції, біля Чернівців, на куці *Triticum dicossoni*-двозернянки (пшениці) [4] біля двадцятих років на Кримському півострові десь біля Бахчисараю полбу вирощували у селах, де мешкали татари [5].

У давнину, коли сіяли дикорослу плівчасту пшеницю садили колоски

замість зернівок разом з тим глибина орали землю та ріллю неглибоко [12].

Палео етноботанічні експерименти науковців дозволяють стверджувати, те що дикі сорти пшениць з плівчастими оболонками замінили на дикорослі голо зерні у нашій країні у першому та другому тисячолітті [7,11]. Дані сорти пшениці знаходяться у палео етноботанічних даних коли провели розкопки Греції та місць, які знаходяться територіально близько [6,7,12].

На сьогоднішній час полба є рідкісна культур у районах гірських . Зерно двозернянок переробляють на муку та корм сільськогосподарським тваринам.. Цінна ця пшениця саме можливістю мати хороший урожай на землі, яка є бідною на основні поживні речовини. Також дана сировина володіє стійкістю до захворювань, характерних для злаків, зокрема грибкових, а саме: стеблева іржа (вона характеризується поширенням на територіях з високою вологістю). Полбу вирощують в країнах Африки, частинах Євразії та Європи, Індії, Дагестані, Татарстані, країнах східної та західної Європи та Америці. Традиційно споживають полбу, як рослинну їжу в Ефіопії. Вона , її зерно володіє великим потенціалом, а саме: покращує безпеку продовольства країни, населення якої її споживає, збагачує харчування, розвиває сільські райони та стимулює традиційне, класичне користування землею [17,18].

Полба відноситься до ромин злакових зернових, має майже сто відсотків скловидності, характеризується вмістом біля двадцяти відсотків білка, склад сирі клейковини становить орієнтовно сорок відсотків[8]. Маса тисячі зерен зерен приблизно складає тридцять грам, при чому Італійська, Піренейська - має орієнтовно сорок п'ять грам. Орієнтуючись на аналогічні дані фізико — технологічних та хімічних властивостей зерна пшениці, та приводячи порівняння, маса тисячі зерен пшениці становить в середньому сорок п'ять грам. Аналізуючи та порівнюючи вихід крупи з різних круп'яних культу можна зробити припущення, що зерно полби характеризується - вихідом крупи шістдесят один-вісімдесят п'ять відсотків, в той же час вихід

крупя ячменю становить п'ятдесят шість відсотків, а гречки та проса — шістдесят дев'ять та сімдесят сім відсотків відповідно [4]. Хіміко-технологічні показники якості зерна полби в порівнянні із пшеницею м'якою приведено в табл.1 [6]. Пшениця має більший показник за геометричним розміром, а це впливає на виробництво та процеси у технологію випуску круп'яної продукції та понижуює витрати. Розварюваність, яка характеризується коефіцієнтом від шести до восьми одиниць різних сортів полби. [7].

Таблиця 3.1.

Хіміко-технологічна якість зернових.

Сорти	Скловидність ,%	Сира клейковина, %	Білок,%	Маса 1000 зерен, г
Полба ЮНІКА	97	19	40	316
Пшениця 1 класу	70	14	36	450

Полба у порівнянні з зерном пшениці володіє кращими фізико-технологічними властивостями

Колос полби має довгу, вузьку та щільну ость та віссь. Вона ламка. У кожний колосок росте та розвивається з двома зернинами(саме від цього така і назва), п'яти квітковому. [7].

Корисні речовини розміщені в оболонці зерна та середині. Це дозволяє їх зберегти після подрібнення або помелу. Постійне споживання злаку робить нормальним рівень цукру у крові, покращує роботу нервової та серцево-судинної, також ендокринної системи та системи травлення, зміцнює імунітет, володіє можливістю знизити ризик розвивання онкологічних захворювань[4,5].

Зерно полби містить значну кількість грубих волокон. Це позитивно сприяє на травленні. У зерні містяться вуглеводи. Вони всмоктуються повільніше кишечником, а це сприяє зниженню почуття голоду та дає

можливість худнути, споживаючи дпний злак [6,7]

Полба - злак, який має універсальне застосування. Її додають до супів, соусів салатів та випічки. Борошно з півби використовують для десертів, макаронів та хліба. Блюда з полби характеризуються тонким смаком і хлібним ароматом, який характерний для злаку [7].

У Франції користується популярністю суп із полбою. У Італії з полби готують популярну та смачну кашу.

3.1.3 Характеристика камута.

Камут - злак, являється прабатьком твердих сортів пшениці. Він характеризується великою врожайністю та витривалістю. Даний сорт дикорослої пшениці стійкий до несприятливих та поганих атмосферних умов, шкідників та хвороб. Геометричні розміри камуту характеризуються більшими у порівнянні з другими представниками сімейства дикорослих



злакових. Зернівка камута має приємний, характерний аромат горіха [4].

Рис.3. 3. Камут

Найбільше кількісно вирощують зараз камут Франція та США. У цих країнах зерно камуту вирощують не тільки для каш і гарнірів, а також і займаються виробництвом борошна. З нього виготовляють кондитерські

вироби, макаронни та випічку. Також виробляють пластівці. Науковці роблять припущення, що зерна камута Ной мав із собою на ковчезі[6].

Злакове зернокамута містить білок, вітаміни групи В, цинк, ліпіди, магній. Крім цього камут багатий:

Золою;

Клітковиною;

Крохмалем;

Вуглеводами;

Калієм;

Фосфором;

Кальцієм;

Марганцем;

Міддю,

Залізом;

Селеном.[7].

Постійне споживання злаку — камуту підвищує концентрацію уваги, покращує працездатність і пам'ять, зміцнює імунітет, покращує біохімічний склад кров'яних тілець. Камут рекомендується споживати людям, які мають онкологічні захворювання хронічні або в стадії ремісії, а також тим, хто часто хворіє нервовими розладами та страждає від інфекційних хвороб [].

Людям, які мають проблему з порушенням обміну речовин, ожирінням, недокрів'ям, слабким імунітетом лікарі рекомендують споживати каші з камуту. Зерно, яке пророщене дозволяє швидко загоювати рани та знімає алергічні реакції. Каші з камуту на воді очищають кишківник та знижують кількість холестерину у кров'яних тільцях. При бронхіті та синуситах рекомендується робити компреси зі злаку. Використовується камут і в косметології: ванни зміцнюють нігті, а відвар - корисний для волосся. Перемелене зерно додають у скраби та маски, оскільки воно покращує колір шкіри, живить шкірний покрив та сприяє швидкій регенерації клітин[18].



3.1.4 Характеристика спельти

Рис 3.4. Спельта

Пшениця спельта - один з найкорисніших злаків, що зміцнює імунітет, нервову, травну та лімфатичну систему. Вона містить понад 60% вуглеводів, 12% білка та близько 3% жирів[17].

Спельта багата силікатом - це позитивно позначається на концентрації, уважності, розумовій роботі, здоров'я шкірного покриву, волосся і нігтів[18].

Зерно спельти містить тіаміну на 30% більше, ніж зерно сортової пшениці;

Містить на 25% більше вітаміну В6;

Містить майже на 50% більше вітаміну Е;

Містить лінолу та лінолевої кислоти більше на 25%;

Поліпшує кровообіг;

Поліпшує травлення;

Поліпшує фізичну витривалість;

Збільшує м'язову масу;

Містить велику кількість триптофану, та несе важливу роль при виробництві серотоніну[22,23].

Регулярне вживання зерна покращує роботу кишкового тракту.

Дієтичні волокна сприяють швидкому поглинанню стінками кишечника поживних речовин, що сприяє звільненню від запорів, судом, здуття живота, діареї, виразкових хвороб. Волокна зерна також регулюють процеси поглинання холестерину та регулюють баланс жирних кислот в організмі. Високий вміст міді та заліза покращують циркуляцію крові, регенерацію клітин, підвищує метаболізм [24].

Багате зерно дикої пшениці та ніацином, вітаміном, що грає важливу роль у роботі надниркових залоз та ендокринної системи. У великій кількості спельта містить мідь та цинк, селен та магній, фосфор. Всі ці мінерали сприяють зміцненню кісток та м'язової тканини, зв'язок та хрящів. А поєднання фосфору із високим вмістом білка дозволяє покращити роботу кровоносних судин, внутрішніх органів, імунної системи [22].

Окремі показання для споживання спельти для діабетиків. Високий вміст клітковини регулює процес вивільнення та руйнування цукрів. Це допомагає запобігти розвитку діабету або тримати його під контролем, якщо хвороба вже діагностована. Рекомендована вона і для харчування людей, які зайняті підвищеною розумовою роботою[25].

Спельта у кулінарії. М'які сорти пшениці використовуються для приготування борошна, з неї готують супи та каші, додають до салатів. Один із найпоширеніших способів — плов зі спельтою[17].

3.1.5. Патентний пошук

Патентний пошук щодо даної тематики свідчить про зацікавленість науковців та виробників у пошуку використання дикорослих видів пшениці та шляхів і методів її використання.

Основний напрямок роботи з полбою заключається в підготовці та переробці полби на борошно. Результати пошуку патентів України з виробництва хліба з полбою не виявлено. Це свідчить про актуальність та наукову новизну запропонованої наукової роботи.

3.2 Мета, об'єкт, предмет та методи дослідження.

Метою роботи є розробка рецептури і удосконалення технології виробництва хліба з додаванням борошна з дикорослої пшениці (полби) на замовлення пекарні ПП “Файний пекар”м. Чортків Тернопільської області.»

Виконання мети неможливе без вирішення завдань, а саме:

- зробити вибір борошна;
- розробити рецептуру хліба з використанням борошна з полби;
- провести дослідження якості хліба з полбою;
- провести пробну випічку хліба в умовах пекарні ПП “Файний пекар”м. Чортків Тернопільської області.

Об'єкт дослідження: процес технологічного виробництва хліба.

Предмет дослідження: борошно з полби та вироби з ним.

Щоб досягнути мети роботи було розроблено схему досліджень рис.

3.1. (додаток Б)

Методи досліджень: загальноприйняті та доступні для визначення якості борошна, тіста і хліба. Методики проведення досліджень приведені в (додатку В.)

3.3 Результати дослідження.

Для наукової роботи нами було використано пшеницю із дикої полби, (рис 3. 5) яка вирощена на очищених ґрунтах торгової марки “Марцинишин” науковця земляка- Марцинишина Юрія .



Рис. 3.5 Пшениця із дикої полби

На першому етапі роботи нами було проведено дослідження подрібнення полби з метою вилучення оболонінок, та проведені дослідження з визначення якості борошна полби.

Таблиця 3.2.

Якісні показники борошна

Вид борошна	Вміст сирової клейковини, %	Кислотність муки, град	Розтяжність клейковини, см	Водопоглинаюча здатність %
Суцільнозмелене борошно полби "Марцинишин"	34	3,6	16	56
Борошно полби ОрганикЭкоПродукт,	31	3,8	17	58
Пшеничне борошно вищого сорту	24	3,2	14	69

У таблиці 3.2. та рис. 3.6 приведено якісні показники борошна полби нами виготовлено з зерна полби та борошна полби фірми ОрганікЕкоПродукт,(м. Дніпро) у порівнянні з борошном пшеничним.

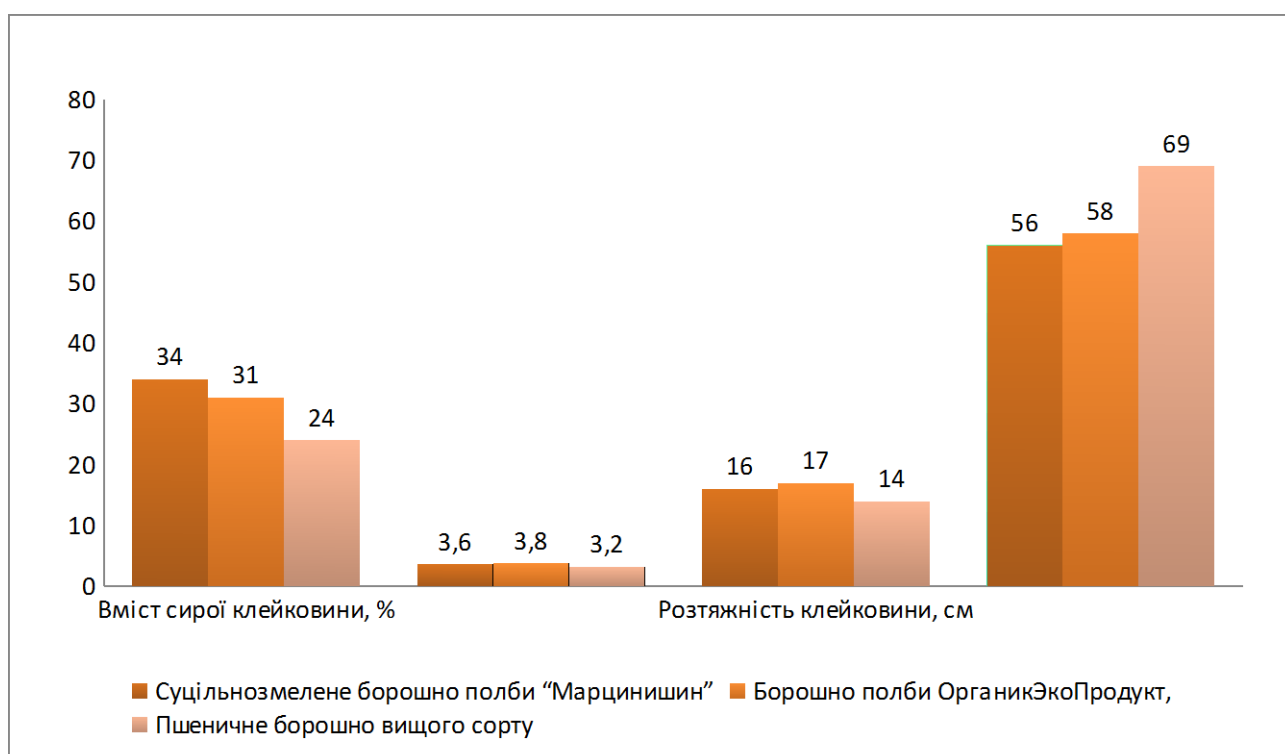


Рис. 3.6. Якісні показники борошна

Борошно полби характеризується більшою кількістю клейковини, але також і слабкою розтяжністю. Це свідчить про те, що у великій кількості її небажано додавати до випічки сортів хліба з борошна пшеничного вищого гатунку. Також підтвердженням цього є показники кислотності борошна. При цьому вони не перевищують показників нормативної документації.

Показники водопоглинаючої здатності борошна полби свідчать про те, що борошно з полби не тонкодисперсне. Це є доказом того, що оболонки зерна полби міцно прилягають та не піддаються легкому відділенню. Плівчастість полби традиційно вважається негативною якістю, оскільки для

видалення плівчастих оболонок потрібні спеціальне луцильне обладнання, витрата електроенергії та час. Плівчастість також не дає змоги провести якісний посів зерновими сівалками, оскільки невимолочені колоски забивають сім'япроводи, а спроби вимолотити їх до одержання чистого зерна призводять до травмування зернівок, внаслідок чого знижується їх схожість[21].

У табл. 3.3 та рис 3.7 приведено дані результатів досліджень хімічного складу борошна із полби

Таблиця 3.3.

Хімічний склад борошна із полби

Показники, г/100г	Суцільнозмелене борошно полби “Марцинишин”	Борошно полби ОрганікЕкоПродукт	Пшеничне борошно вищого сорту
Білки	17,5	16,7	13,7
Жири	2,1	2,2	3,2
Вуглеводи	82,3	83,1	76,1
Клітковина	3,6	3,1	2,2
Зола	2,1	1,9	1,7

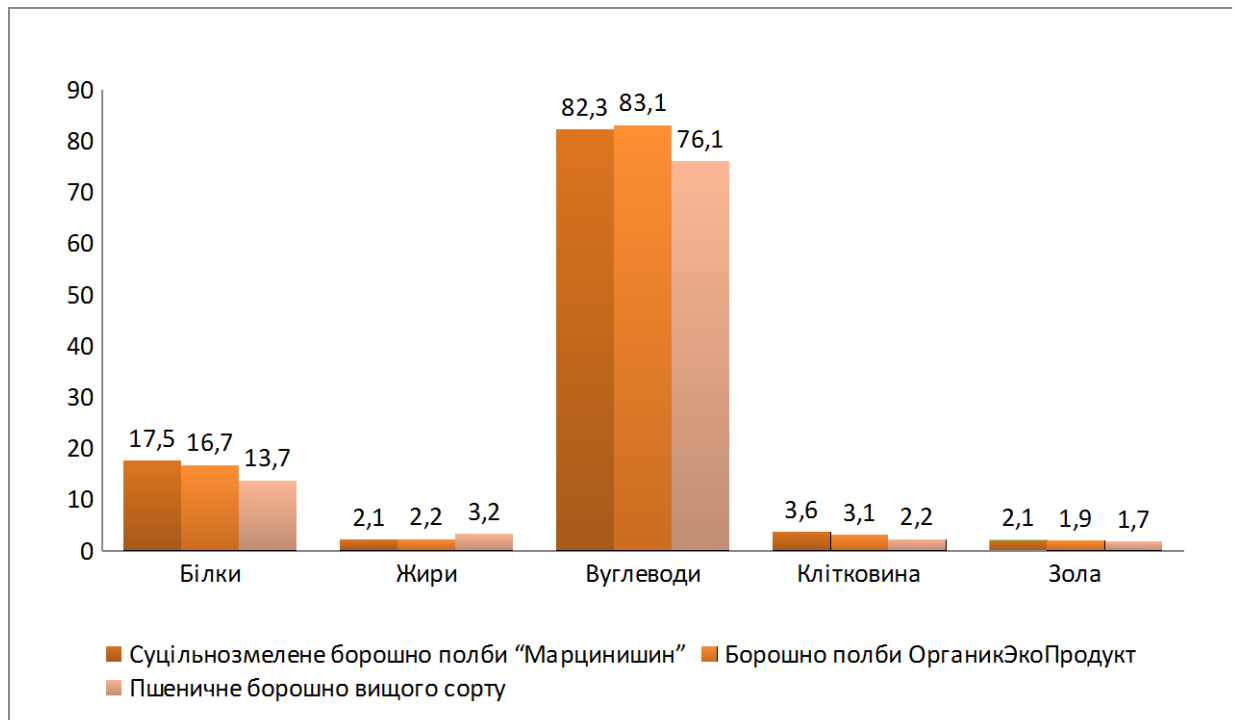


Рис. 3.7. Хімічний склад борошна із полби

Хімічний склад борошна із полби у порівнянні з пшеничним вищого сорту характеризується вищим вмістом білків. Властивість цих білків полягає у тому, що на відміну від пшеничного білка білок полби немає глютену, а це дає можливість використовувати полбу в якості сировини для виготовлення безглютенової продукції. Також характерна особливість борошна полби заключається у вмісті більшої кількості клітковини та золи. Це є позитивним явищем, оскільки більша частина поживних речовин у пшеничному борошні вищого сорту вилучена разом з облонками, тобто продукція практично рафінована. Водночас така особливість ще раз додатково вказує на те, що використання борошна полби при виготовленні хлібобулочної продукції можливе в складі сумішей борошна.

Окрім хімічного складу та якісних характеристик борошна нами було проведено дослідження органолептики борошна, результати яких приведені в табл. 3.4

Суцільнозмелене борошно полби “Марцинишин” також як і Борошно полби ОрганикЕкоПродукт мають білий з кремовим з вкрапленнями оболонкових часточок колір , запах приємний, притаманний борошну суцільнозмеленому на смакВластивий суцільнозмеленому борошну при розжовуванні відчуваються крупніші частинки

Таблиця 3.4

Органолептичні показники борошна

Зразок	Колір	Запах	Смак
Суцільнозмелене борошно полби “Марцинишин”	Білий з кремовим з вкрапленнями оболонкових часточок	Приємний, властивий суцільнозмеленому борошну	Властивий суцільнозмеленому борошну при розжовуванні відчуваються крупніші частинки
Борошно полби ОрганикЕкоПродукт,	Білий з кремовим з вкрапленнями оболонкових часточок		
Пшеничне борошно вищого сорту	Білий	Приємний, характерний для борошна вищого сорту	Характерний для борошна вищого сорту

Аналіз поживної цінності борошна з полби дозволив нам зробити вибір борошна на користь суцільнозмеленого борошна полби торгової марки “Марцинишин”

Після вибору борошна в подальшому перед нами постало завдання приготувати тісто.

Із попередньо проведених методів приготування тіста нами було вибрано два основних.

Перший спосіб підготовки тіста передбачав розробку рецептури та технології із заміною частини шеничного борошна на борошно з полби, а саме співвідношення: 50:50.

По першому способу підготовки тіста за основу нами було вибрано хліб Тернопільський новий, який на підприємстві ПП “Файний пекар” успішно виготовляють та реалізують.

Проектні розрахунки та технологія виробництва хліба “Тернопільський новий” на підприємстві ПП “Файний пекар” приведені в розділі 2 даної кваліфікаційної роботи. Нами було замінено в рецептурі пшеничне борошно на частково борошно полби. Кількість інших компонентів залишилася незмінною.

Таблиця 3.5

Рецептура хліба “Тернопільський новий плюс”

Складники	Уміст, %
Борошно житнє обдирне	25,5
Борошно пшеничне вищого гатунку	35,0
Борошно полби суцільнозмелене “Марцинишин”	35,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0
Сіль кухонна харчова	1,5
Цукор-пісок	1,0
Кмин	1,0
Разом	100

Другий спосіб на замовлення ПП “Файний пекар” нами було удосконалено рецептуру хліба “Нордік” рис.3.6 з сухофруктами з додаванням борошна полби.



Рис. 3.8. Етикетка хліба “Нордік”

Таблиця 3.6

Рецептура “Нордік плюс”

Складник рецептури	Кількість, %
Борошно пшеничне вищого гатунку	25
Борошно суцільнозмелене полби “Марцинишин”	25
Борошно житнє обдирне	43,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0
Сіль кухонна харчова	1,5
Цукор-пісок	1,0
Паста “Нордік”	1,0
Родзинки	0,5
Ядро горіха	0,5
Курага	0,5
Чорнослив	0,5
Разом	100

Розроблена рецептура дала нам можливість зробити пробну випічку хліба та провести дослідження на відповідність даної готової продукції нормам відповідної документації .

Замішане тісто піддають дозріванню, розділу, формують тістові заготовки, проводять їх вистоювання та випікання.

Показники якості тіста та хліба приведені в табл. 3.7.та 3.8.

Таблиця 3.7

Показники якості тіста

Показники	<i>“Тернопільський навий плюс”</i>	<i>“Нордік плюс”</i>
Кислотність початкова, град	5	6
Кислотність кінцева, град	7	11
Газоутворювання за період бродіння, см3/100г	430	425
Питомий об'єм тіста в кінці бродіння,град	2,25	2,05

Таблиця 3.8

Показники якості хліба

Показники	<i>“Тернопільський навий плюс”</i>	<i>“Нордік плюс”</i>
Вологість,%	43	48
Пористість ,%	65	50
Кислотність кінцева, град	7	11

Оскільки борошно полби в порівнянні з пшеничним містить в собі меншу кількість власних цукрів, має більш низьку цукроутворюючу здатність і вищу автолітичну активність. Як наслідок тісто з додаванням борошна полби бродить менш інтенсивно і за рахунок цього менше виділяється діоксиду вуглецю в порівнянні з пшеничним борошном.

В подальшому нами було проведено дослідження визначення яості готового спеченого хліба органолептичним методом визначення якості готової продукції.

Результати цих досліджень представлені в табл.3.9

Таблиця 3.9

Органолептична оцінка якості готової продукції

Найменування показника	<i>“Тернопільський навий плюс”</i>	<i>“Нордік плюс”</i>
Зовнішній вигляд хліба: Форма	Округла, рівномірна, без притиска, без бічних випливаючи.	
Поверхня	Шорсткою, без великих тріщин і підривів	Гладка без великих тріщин і підривів
Колір скоринки	Світло-коричневий, блідий рівномірною, без підгоріло і не блідою.	Темно-коричнева рівномірною, без підгоріло і не блідою.
Стан м'якушки: Колір	Сіро-коричневий	Коричневий
Рівномірність забарвлення	Рівномірне	
Еластичність	Еластичний	Еластичний з невеликою липкістю
Пористість: за крупністю	Середня без пустот і ущільнень. Після легкого натискання пальцем м'якуш приймає первісну форму, у черствого хліба з'являється крошливість і жорсткість.	
за рівномірністю	Розвинена, без слідів непромісу і ущільнення м'якушки	

Як свідчать дані табл. 3.9 спечений хліб з додаванням борошна полби відповідає вимогам, щодо органолептичної оцінки якості готової продукції згідно нормативно — технічній документації.

Результат пробної випічки хліба “Тернопільський новий плюс” та “Нордік плюс” з додавання борошна з полби показано на рис. 3.9 та рис. 3.10 у вигляді фото готового виробу. Також приведено дані органолептики даного випеченого готового продукту у таб 3.9



Рис. 3.9. Хлб “Нордік плюс”



Рис. 3.10 Хліб “Тернопільський новий”

Таким чином, встановлено, що додавання до традиційної рецептури борошна дикорослої пшениці — полби не впливає суттєво на якість готового виробу, а відповідає вимогам ДСТУ.

Також додатково збагачує поживну цінність хліба за рахунок корисних та цінних речовин, які містяться в полбі.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Охорона праці

4.1.1 Особливості охорони праці неповнолітніх.

Більшість неповнолітніх влаштовуючись на роботу не знають про те, що вони користуються спеціальним комплексом прав, і деякі роботодавці цим користуються [44]. Тому одним із чинників реалізації норм охорони праці є інформування осіб, що не досягли повноліття про їх права, гарантії, умови праці через засоби масової інформації.

Кодекс законів про працю регламентує вік із якого допускається прийняття на роботу. Згідно статті 188 КЗпП не допускається прийняття на роботу осіб молодше 16 років. Але існують певні винятки з цього загального правила. Зокрема, у ч. 2 ст. 188 КЗпП вказано, що за згодою одного з батьків або особи, що його замінює, можуть, прийматися на роботу особи, які досягли 15 років [44].

Для підготовки молоді до продуктивної праці допускається прийняття на роботу учнів загальноосвітніх шкіл, професійно-технічних і середніх спеціальних навчальних закладів для виконання легкої роботи, що не завдає шкоди здоров'ю і не порушує процесу навчання, у вільний від навчання час по досягненні ними чотирнадцятирічного віку за згодою одного з батьків або особи, що його замінює.

Усі особи молодше вісімнадцяти років приймаються на роботу лише після попереднього медичного огляду і в подальшому, до досягнення 21 року, щорічно підлягають обов'язковому медичному оглядові. При встановленні факту, що робота негативно впливає на здоров'я неповнолітнього, він негайно звільняється з цієї роботи і переводиться на більш легку роботу [44]. При переведенні неповнолітніх на підставі

медичного висновку на більш легку, але нижче оплачувану роботу, за неповнолітнім протягом двох тижнів зберігається попередній заробіток (ч.1 ст.114 КЗпП).

Для додаткового захисту трудових прав неповнолітніх законодавством передбачаються обмеження звільнення таких працівників. Так, стаття 198 КЗпП передбачає, що звільнення працівників молодше вісімнадцяти років з ініціативи власника або уповноваженого ним органу допускається, крім додержання загального порядку звільнення, тільки за згодою служби у справах молоді. При цьому звільнення з підстав, зазначених в пунктах 1, 2 і 6 статті 40 КЗпП, провадиться лише у виняткових випадках і не допускається без працевлаштування.

Законодавством чітко встановлено межі робочого часу неповнолітніх. Для осіб у віці від 16 до 18 років – 36 годин на тиждень [9]. Тобто не більше 7 годин на день при 5-денному робочому тижню і 6 годин при 6-денному. Працівники віком 15-16 років, а також учні 14-15 років, що працюють під час канікул, можуть працювати по 24 години на тиждень. Тривалість робочого дня для таких осіб не може перевищувати 4 години на день при 6-денному робочому тижню і дорівнювати 5 годинам при 5-денному. Дещо іншим є робочий час для неповнолітніх, які працюють протягом навчального року. Тривалість їх робочого часу не повинна перевищувати половини відповідних максимальних норм скороченого робочого часу. Тобто, якщо працівнику 17 років і він працює

під час навчання, то тривалість його робочого часу має бути не більшою 18 годин на тиждень (максимально допустима для його віку 36 годин, відповідно половина – 18 годин) [7].

Неповнолітніх працівників забороняється залучати до нічних, надурочних робіт і до робіт у вихідні дні, а також до чергувань встановлених у деяких організаціях за розпорядженням роботодавця до початку або після закінчення робочого дня, у вихідні або святкові дні для підтримки порядку й

оперативного рішення виникаючих невідкладних питань, що не відносяться до виробничої діяльності даної організації.

Відповідно до ЗУ «Про відпустки», для осіб віком до вісімнадцяти років встановлюється щорічна основна відпустка тривалістю 31 день. При цьому, якщо за загальним правилом право на щорічні основну та додаткові відпустки повної тривалості у перший рік роботи настає після закінчення шести місяців безперервної роботи на даному підприємстві, то для неповнолітніх таке право виникає до настання шестимісячного терміну безперервної роботи на такому підприємстві [44].

Працівник, зокрема, і неповнолітній має право на оплату своєї праці відповідно до актів законодавства, колективного договору та на підставі укладеного трудового договору. Власник при укладенні трудового договору зобов'язаний повідомити працівнику всі умови оплати праці, її розміри, порядок і терміни виплати [18].

Забороняється будь-яким способом обмежувати права неповнолітнього працівника вільно розпоряджатися своєю зарплатою.

Заробітна плата працівникам молодше вісімнадцяти років при скороченій тривалості щоденної роботи виплачується в такому ж розмірі, як працівникам відповідних категорій при повній тривалості щоденної роботи. Тобто, скорочення робочого часу для неповнолітніх означає, що їх скорочений робочий час оплачується за тією ж тарифною ставкою (тим же посадовим окладом), що й нормальний робочий день дорослого працівника тієї ж спеціальності, кваліфікації та за інших рівних умов [75].

4.1.2 Інструкції роботи з обладнанням на підприємстві

Завантаження, транспортування і вивантаження сировини, відходів і готової продукції повинні бути механізовані [2,8].

Ємності чистять у відповідності з «Инструкции по технике безопасности при проведении работ в закрытых аппаратах, колодцах,

колекторах и другом аналогичном оборудовании, емкостях и сооружениях на предприятиях химической промышленности».

Теплове обладнання, а саме: реактори МЗС, теплообмінники і трубопроводи для гарячої води повинні бути покриті тепловою ізоляцією так, щоб температура їх зовнішньої поверхні не перевищувала 40С. Перерахована апаратура та трубопроводи повинні бути герметичними і забезпеченими місцевою вентиляцією.

Апарати, що працюють під тиском (насоси, сепаратори) повинні бути обладнані манометрами і запобіжними клапанами.

Частини обладнання, що обертаються і рухаються, повинні бути надійно огороженими, огорожі повинні бути пофарбовані у червоний колір.

Для запобігання нещасних випадків використовують автоматичні прилади: регулятори рівня, тиску, автоматичного відключення двигунів, які обслуговують лінії при зупинці однієї з ліній.

В цеху має бути забезпечено необхідне освітлення, загальна та місцева вентиляція, опалення. Підлоги виготовляють неслизькі. Підлоги не повинні давати пилюки.

Для запобігання ураження людей електричним струмом проводиться контроль ізоляції електричних мереж. Електродвигуни і електроапаратура повинні бути заземленими [6,18].

Розчини лугів для миття скляної тари готують у ізольованому приміщенні. Робітники повинні бути забезпечені захисними окулярами, одягом, гумовими рукавицями.

У небезпечних місцях повинні бути встановлені плакати та попереджувальні написи.

Для попередження і захисту від пожеж цех повинен бути обладнаний протипожежним водопостачанням, вогнегасниками, протипожежним інструментом [44].

Електричні установки, до яких відноситься практично все обладнання ЕОМ, складають для людини велику потенційну небезпеку, так як в процесі

експлуатації або проведенні профілактичних робіт людина може доторкнутися частин, що знаходяться під напругою. Специфічна небезпека електроустановок: струмоведучі провідники, корпуси ЕОМ і іншого обладнання, яке виявляється під напругою в результаті пошкодження ізоляції, не подають будь-яких сигналів, які б попереджували людину про небезпеку. Реакція людини на електричний струм виникає тільки при проходженні останнього через тіло людини. Винятково важливе значення для запобігання електротравматизму має правильна організація обслуговування наявного електрообладнання ОЦ, проведення ремонтних, монтажних і профілактичних робіт. При цьому під правильною організацією розуміється суворе виконання ряду організаційних та технічних заходів і засобів, встановлених чинними «Правилами технічної експлуатації електрообладнання споживачів і правилами техніки безпеки при експлуатації електрообладнання споживачів» (ПТЕ і ПТБ споживачів) і «Правилами установа електрообладнання» (ПУЕ). В залежності від категорії приміщення необхідно прийняти певні міри, які забезпечують достатню електробезпеку при експлуатації і ремонті електрообладнання.

Так, в приміщеннях з підвищеною небезпекою електроінструменти, переносні світильники повинні бути виконані з подвійною ізоляцією або їхня напруга живлення не повинна перевищувати 42 В. В ОЦ до таких приміщень можуть бути віднесені приміщення машинного залу, приміщення для розміщення сервісної і периферійної апаратури [2].

Кожна з одиниць технологічного обладнання повинна бути забезпечена попереджуючою сигналізацією. Всі попереджувальні таблички повинні виділятися на фоні обладнання і мати лаконічний зміст.

Контрольно-вимірювальні прилади повинні бути справні, що підтверджується наявністю клейма про проходження атестації.

Підвищена увага робітників повинна бути при термічній обробці тари, сировини і консервів, митті тари, бланшуванні і уварюванні сировини.

Дотримання перерахованих вище заходів дозволить створити безпечні умови праці і уникнути виробничого травматизму [9]

4.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях

4. 2. 1. Оцінка стійкості процесу виготовлення хліба з в умовах надзвичайного стану та визначення можливості переходу на сировину нижчої якості.

Під стійкістю роботи хлібзаводу розуміють здатність його в надзвичайних ситуаціях випускати продукцію у запланованому обсязі і номенклатурі, а при отриманні слабких і середніх руйнувань або порушенні зв'язків по кооперації і поставкам, відновлювати виробництво в мінімальні терміни. [48]

На стійкість роботи хлібзаводу в умовах НС впливають такі чинники: надійність захисту робітників і службовців від впливу вражаючих факторів надзвичайних ситуацій; здатність інженерно-технічного комплексу об'єкта протистояти певною мірою ударну хвилю, світловому випромінюванню і радіації; захищеність об'єкта від вторинних вражаючих факторів (пожеж, вибухів, затоплень, зараження сильнодіючими отруйними речовинами); надійність системи постачання об'єкта всім необхідним для виробництва продукції (сировиною, паливом, електроенергією, водою і т. п.); стійкість і безперервність управління виробництвом та ЦЗ; підготовленість об'єкта до ведення рятувальних і невідкладних аварійно-відновлювальних робіт та робіт з відновлення порушеного виробництва [48].

З метою запобігання позаштатних ситуацій в умовах НС проводяться дослідження стійкості роботи хлібзаводу, які полягають у всебічному вивченні умов, які можуть скластися в НС і у визначенні їх впливу на

виробничу діяльність. Мета дослідження полягає в тому, щоб виявити вразливі місця в роботі об'єкта в НС і виробити найбільш ефективні рекомендації, спрямовані на підвищення його стійкості. Надалі ці рекомендації включаються до плану заходів щодо підвищення стійкості роботи об'єкта, який і реалізується. Найбільш трудомісткі роботи (будівництво захисних споруд, підземна прокладка комунікацій і т. п.) виконуються завчасно. Дослідження стійкості підприємств проводиться силами інженерно-технічного персоналу із залученням фахівців науково-дослідних і проектних організацій, пов'язаних з даним підприємством. Організатором і керівником дослідження є керівник підприємства – начальник ЦЗ об'єкта. Весь процес планування і проведення дослідження можна розділити на три етапи: перший етап - підготовчий, другий – оцінка стійкості роботи об'єкта в умовах воєнного часу, третій етап – розробка заходів, котрі підвищують стійкість роботи об'єкта. [6,48]

Оцінка стійкості роботи хлібзаводу в НС може бути виконана за допомогою моделювання уразливості (характер руйнувань, пожеж, уражень робітників і службовців) об'єкта при впливі вражаючих факторів НС на основі використання результатів розрахункових даних. Основними вражаючими факторами НС є: повітряна ударна хвиля, світлове випромінювання, проникаюча радіація, радіоактивне зараження та електромагнітний імпульс. Всі ці вражаючі фактори можуть в різній мірі впливати на функціонування хлібзаводу після НС. Тому оцінювати стійкість хлібзаводу потрібно по відношенню до кожного з вражаючих факторів. При НС можуть виникати вторинні вражаючі фактори: пожежі, вибухи, зараження отруйними і сильнодіючими отруйними речовинами місцевості, атмосфери і водойм, катастрофічне затоплення в зонах, розташованих нижче гребель гідровузлів, і т. п. Вторинні вражаючі фактори НС в ряді випадків можуть мати значний вплив на роботу об'єкта і тому мають бути враховані при оцінці його стійкості [2,4,6,48] .

Існують шляхи підвищення стійкості роботи хлібзаводу в надзвичайних ситуаціях. Перераховані раніше фактори визначають собою і основні, загальні для всіх об'єктів народного господарства, шляхи підвищення стійкості роботи в НС, а саме:

- забезпечення надійного захисту робітників і службовців від вражаючих факторів НС;
- захист основних виробничих фондів від вражаючих факторів НС, в тому числі і від вторинних;
- забезпечення сталого постачання всім необхідним для випуску запланованої продукції;
- підготовка до відновлення порушеного виробництва;
- підвищення надійності і оперативності управління виробництвом і ЦЗ.

Підвищення стійкості роботи хлібзаводу в НС досягається завчасним проведенням комплексу інженерно-технічних, технологічних і організаційних заходів, спрямованих на максимальне зниження впливу вражаючих факторів НС і створення умов для швидкої ліквідації наслідків. Інженерно-технічні заходи зазвичай включають комплекс робіт, що забезпечують підвищення стійкості виробничих будівель і споруд, обладнання, комунально-енергетичних систем. Технологічні заходи забезпечують підвищення стійкості роботи об'єкта шляхом зміни технологічного процесу, що сприяє спрощенню виробництва продукції і виключає можливість утворення вторинних вражаючих факторів. Організаційні заходи передбачають розробку і планування дій керівного, командно-начальницького складу, штабу, служб і формувань ЦЗ при захисті робітників і службовців підприємств, проведенні рятувальних і невідкладних аварійно-відновлювальних робіт, відновлення виробництва, а також по випуску продукції на збереженому обладнанні. [6,48]

Для виробництва хліба необхідні електроенергія, вода, паливо, сировина та інші матеріально-технічні засоби. Стійкість постачання

досягається проведенням таких заходів, які сприяють підвищенню захисту комунально-енергетичних мереж, транспортних комунікацій і джерел постачання, необхідних запасів палива, сировини, напівфабрикатів, комплектуючих виробів тощо. Для підвищення надійності комунікацій слід заглиблювати основні комунально-енергетичні мережі та технологічні комунікації або розміщувати їх на низьких естакадах і обвалювати ґрунтом; збільшувати міцність трубопроводів постановкою ребер жорсткості, хомутів, що з'єднують два-три трубопроводу в один пучок. При живленні підприємства від районної енергосистеми лінії електропередач доцільно підводити з двох напрямків. При неможливості живлення від двох джерел електропостачання на випадок виходу з ладу основного необхідно передбачати автономний (аварійний) джерело, в якості якого можуть використовуватися пересувні електростанції. Потужність такої станції розраховується на обмежену групу споживачів електроенергії. Перехід на живлення від аварійних електростанцій повинен здійснюватися автоматично без припинення подачі енергії споживачам. Електроенергія на промислові підприємства повинна подаватися по підземним кабельним лініям. Для запобігання виходу з ладу електричних мереж слід встановлювати пристрої автоматичного відключення їх при утворенні перенапруг, які можуть бути створені електромагнітними полями, що виникають при ядерному вибуху. На об'єктах народного господарства газ може використовуватися в якості палива і для технологічних цілей. Руїнування газових мереж призводить не тільки до порушення технологічного процесу промислових підприємств, а й до виникнення вторинних вражаючих факторів, які можуть істотно збільшувати можливі руїнування міст і об'єктів народного господарства. При пошкодженні джерел газопостачання або газопроводів на великих підприємствах рекомендується мати підземні ємності – газгольдери постійного об'єму. Газові мережі прокладаються під землею і підводяться до об'єкту з двох напрямків. Паралельні газопроводи з'єднуються між собою, а вся система газопостачання закріплюється, що дозволяє відключати

пошкоджені ділянки і використовувати збережені лінії. Для запобігання виникнення вторинних вражаючих факторів при руйнуванні газових мереж доцільно обладнати газові мережі пристроями для автоматичного відключення ділянок газопроводу. На газопроводах слід встановлювати запірну арматуру з дистанційним управлінням і крани, автоматично переключають потік газу при розриві труб. Для аварійно-відновлювальних робіт на газопроводах створюється необхідний резерв матеріальних засобів, запасних частин і інструментів. Промислові об'єкти повинні мати два джерела пара і тепла – зовнішній (ТЕЦ) і внутрішній (місцеві котельні). Котельні необхідно розміщувати в підвальних приміщеннях. Теплова мережа за кільцюється, паралельні ділянки з'єднуються. Паропроводи прокладаються під землею в спеціальних траншеях, що забезпечують захист труб від впливу ударної хвилі. На паротеплових мережах встановлюються запірно-регулюючі пристрої [2,4,6,48] .

Оскільки хлібзаводи — це заводи, які мають гнучку технологію(можливість на одній технологічній лінії випускати різну готову продукцію), то можливість переходу на іншу сировину нижчої якості безперечно існує. При цьому, немає потреби використовувати інше додадкове обладнання. Оскільки розроблена нами технологія виготовлення хліба дозволяє випускати новий вид готової продукції з використанням борошна полби по існуючих на підприємствах лініях.

Висновки

1. Проаналізовано огляд літератури щодо тематики використання в випіканні хліба борошна з дикорослої полби.
2. Розроблено проект удосконалення технології використання в складі рецептури хліба з використанням борошна полби на ПП “Файний пекар”
3. Розроблено схему проведення досліджень.
4. Вибрано борошно як сировина для випікання хліба з полбою.
5. Розроблено рецепти випікання хліба
6. Проведено пробну випічку хліба.
7. Проаналізовано відповідність даного хліба нормам технічної документації.
8. Даний хліб відповідає усім вимогам.

Список використаних літературних джерел

1. Anastasiia Lialyk, Oleg Pokotylo, Mykola Kukhtyn, Ludmila Beyko, Yulia Horiuk, Svetlana Dobrovolska. Fatty acid composition of curd spread with different flax oil content. *Nova Biotechnologica et Chimica* 19 No. 2 (2020):с. 216-222
2. А.Т. Лялик, О.С. Покотило, М.Д. Кухтин, Л.А. Бейко. Органолепичний і сенсорний аналіз сиркової пасти з лляною олією. Журнал «Технічні науки та технології», №1 (19) с.287-295
3. А Лялик, Л Бейко, М Кухтин, О Покотило Використання лляної олії у виробництві харчових продуктів. Вісник аграрної науки. Том 99 № 3 (2021): *Bulletin of Agricultural Science*, с 78-83.
4. Астахов И. Ю. Химический состав и технологические свойства полбяной муки / И. Ю. Астахов, П. П. Курочкин, Д. Д. Игнатов // *Инновационная техника и технология*. – 2015. – № 1. – С. 59–62.
5. Боровик А. Н. Селекция и возвращение в культуру исчезающих и редких видов пшеницы: шарозёрной (*Triticum sphaerosocsum* Pers.), полбы (*Triticum dicocsum* (Schrank.) Schuebl.), твёрдой (*Triticum durum* Desf.) и создание тритикале шарозёрной (*Triticale sphaerosocsum*) для диверсификации производства высококачественного зерна : дис. ... доктора сельскохоз. наук : 06.01.05 [Электронный ресурс] / Александр Николаевич Боровик. – Краснодар, 2016. – 516 с. – Режим доступа : http://vniirice.ru/dis/borovikov_dis.pdf
6. Голик О. В. Нові сорти пшениці ярої селекції Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН [Електронний ресурс] / О. В. Голик, А. М. Звягінцева // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. – 2014. – Вип. 17. – С. 247–253
7. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2015 рік [Електронний ресурс]. – К. : Державна ветеринарна та

фітосанітарна служба України, 2015. – С. 130. – Режим доступу : <http://vet.gov.ua/sites/default/files/reestr%2014.04.2016.pdf>

8. ДСТУ 2120-93. Хлібопекарське виробництво. Терміни та визначення

9. ДСТУ 2209-93. Борошно, побічні продукти і відходи. Терміни та визначення.

10. ДСТУ-П 4583:2006. Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна (33879)

11. ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови

12. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва: Підруч. для студентів вищих навчальних закладів. / В. І. Дробот. – Київ: Логос, 2002. – 364 с.

13. Дробот В. І. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві: Навчально-методичний посібник. / В. І. Дробот– Київ. Кондор, 2018. — 440 с.

14. Дробот В. І. Довідник інженера-технолога хлібопекарного виробництва./ В. І. Дробот Київ: Урожай, 1990. - 278 с

15. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. / В. І. Дробот.- Київ. Руслана, 2019. — 416 с.

16. Дробот В. І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів. / .В. І. Дробот. Київ. Кондор, 2015. — 958 с.

17. Жигунов Д. О. Перспективи використання плівчастих сортів пшениці у круп'яному виробництві в Україні [Електронний ресурс] / Д. О. Жигунов, С. М. Соц, І. О. Кустов, Г. Д. Жигунова // Z 40 Zbiór artykułów naukowych. Konferencji Międzynarodowej NaukowoPraktycznej «Inżynieria i technologia. nowoczesne badania podstawowe i stosowane.» (30.07.2016 – 31.07.2016) – Warszawa : Wydawca : Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2016. – С. 32–35

18. Зверев С. В. Полба и спельта: возвращение к истокам / С. В.

Зверев, О. В. Политуха, А. А. Стариченков, П. С. Абрамов // Хранение и переработка зерна. – 2015. – № 6–7 (194). – С. 48–50

19. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв./ Лісовенко О. Київ. Наукова думка, 2010. - 287с.

20. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництв / В.Ф.Петько, О.І.Гапонюк, Є.В.Петько, А.В.Ульяницький; За ред. О.І.Гапонюка. — Київ: ЦУЛ, 2017. — 432 с.

21. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів / За заг. ред. Г.М.Лісюк. — Суми: Університетська книга, 2009. — 464 с.

22. Твердохліб О. В. Спельта і полба в органічному землеробстві / О. В. Твердохліб, О. В. Голік, А. К. Нінієва, Р. Л. Богуславський // Посібник українського хлібороба. – 2013. – С. 154–155.

23. <https://irp.te.ua/1-r-33/>

24. <https://opendatabot.ua/c/31273795>

25. <https://nadzbruchchya-hlib.business-guide.com.ua/>

26. <https://www.agroone.info/publication/hlib-z-minulogo-do-sogodennja/>

27. http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgii/irbis_64.exe

ДОДАТКИ

Методи визначення:

Для борошна

- вологість – згідно ГОСТ 9404-88; ГОСТ 29143-91 (ИСО 712-85)
- кислотність – ГОСТ 27493-87.
- вміст клейковини, якість – ДСТУ ISO 21415-1:2009, ГОСТ 27839-88;
- гідратаційна здатність – згідно методики в літературі [62];
- газоутворювальна здатність – на приладі Яго-Островського;
- газоутримувальна здатність – за збільшенням об'єму напівфабрикатів в процесі бродіння;
- сила борошна – за розпливанням кульки [62];
 - органолептичні показники якості - ГОСТ 27558-87;
 - активність амілази - за автолітичною пробою згідно з ГОСТ 27495-87

Для напівфабрикатів:

- кислотність – методом титрування [62].

Для хліба

- кислотність – ДСТУ 7045:2009;
- формостійкість – за відношенням висоти до діаметра [62];
- пористість - ДСТУ 7045:2009;
- органолептичні показники якості - ДСТУ-П 8536:2015.