

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Розробка рецептури і удосконалення технології виробництва хліба з додаванням цільного зерна стародавніх сортів пшениці.

Виконав(ла): студент(ка) II курсу, групи МХм-21  
спеціальності \_\_\_\_\_

**181 Харчові технології**

(шифр і назва спеціальності)

Кузьмич Н.І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Бейко Л.А.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Покотило О.С.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

Покотило О.С.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Пилипець О.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на тему « Розробка і удосконалення технології виробництва хліба з додаванням цільного зерна стародавніх сортів пшениці» містить чотири розділи.

Перший розділ техніко економічне спрямування де висвітлюється проблема сучасної хлібопекарської галузі , та можливі шляхи вирішення проблем.

Другий розділ містить в собі технологічні розрахунки підбір та вибір обладнання.

Третій розділ містить огляд аналітичних джерел, огляд патентів та власні результати досліджень.

Четвертий розділ містить питання що стосуються охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Нами було проведено збір та аналіз інформації яка безпосередньо стосується дикорослих сортів пшениці, а саме полби. Також проаналізовано обліпиху, як ягоду що є джерелом біологічно активних речовин. Проведено аналіз борошна полби та пшеничного. Розроблено рецептури нових хлібів. Проведено випічку за розробленими рецептурами, отримали оцінку їх якості. Результат який ми мали в кінці, дозволяє запропонувати нові технології хліба з борошном полби та біологічно активними компонентами обліпихи.

**Ключові слова:** полба, борошно полби, обліпиха.

## ANNOTATION

The qualification work on the topic "Development and improvement of bread production technology with the addition of whole grains of ancient wheat varieties" contains four sections.

The first section is a technical and economic direction, where the problem of the modern bakery industry is highlighted, and possible ways to solve the problems.

The second section includes technological calculations, selection and selection of equipment.

The third section contains an overview of analytical sources, an overview of patents and own research results.

The fourth section contains issues related to labor protection and safety in emergency situations.

We collected and analyzed information directly related to wild wheat varieties, namely spelled. Sea buckthorn, as a berry that is a source of biologically active substances, was also analyzed. Analysis of spelled and wheat flour was carried out. Recipes for new breads have been developed. Baked according to the developed recipes, received an assessment of their quality. The result we had at the end allows us to offer new technologies for bread with spelled flour and biologically active components of sea buckthorn.

**Key words:** spelled, spelled flour, sea buckthorn.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	6
<b>РОЗДІЛ 1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ</b> .....	7
<b>РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ</b> .....	9
<b>2.1. Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту</b> .....	9
<b>2.1.1. Вихідні дані</b> .....	9
<b>2.1.2. Розрахунок продуктивності печей</b> .....	11
<b>2.1.3 Розрахунок пофазних рецептур</b> .....	13
<b>2.1.4. Розрахунок виходу виробів</b> .....	17
<b>2.1.5. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів</b> ..	24
<b>2.1.6. Розрахунок витрат сировини</b> .....	29
<b>2.1.7. Розрахунок площ для зберігання сировини</b> .....	31
<b>2.2. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва</b> ..	32
<b>2.2.1. Вимоги до сировини використовуваної для виробництва запроєктованого асортименту</b> .....	32
<b>2.2.2. Загальний опис технології</b> .....	33
<b>2.2.3.Опис технології запроєктованого асортименту</b> .....	34
<b>2.2.4. Організація технохімічного і мікробіологічного контролю запроєктованого асортименту</b> .....	36
<b>2.3. Забезпечення технологічного процесу виробництва запроєктованого асортименту</b> .....	38
<b>2.3.1. Розрахунок і вибір технологічного обладнання</b> .....	38
<b>2.3.2. Розрахунок обладнання силосно - просіювального відділення</b> .....	39
<b>2.3.3. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів</b> .....	40
<b>2.3.4. Розрахунок ємкості хлібосховища та експедиції</b> .....	43
<b>РОЗДІЛ 3. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ</b> .....	46
<b>3.1 Огляд аналітичних джерел</b> .....	46
<b>3.1.1 загальна характеристика полби</b> .....	46
<b>3.1.2 Загальна характеристика обліпихи</b> .....	48
<b>3.1.3. Патентний пошук</b> .....	52
<b>3.2 Мета, об'єкт, предмет та методи досліджень</b> .....	53
<b>3.3 Результати досліджень</b> .....	53
<b>РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b> .....	69

<b>4.1 Охорона праці</b> .....	69
<b>4.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях</b> .....	73
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	77
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	78
<b>ДОДАТКИ</b> .....	80

## ВСТУП

Хліб основний продукт харчування в більшості країн світу. Середній показник споживання хліба в Україні становить 277 г на добу, але фактичний рівень споживання хліба значно вищий. Хоч він і є дуже поживним продуктом харчування, але не завжди корисним.

Тому зараз активно запроваджують нові сорти хліба, які збагаченні біологічними речовинами, вітамінами і мінералами. Такі продукти харчування повинні нести користь і не обтяжувати організм людини.

На сьогоднішній день в людей зростає попит на продукти з покращеним складом, адже все більше людей турбується про своє здоров'я, та здоров'я майбутніх поколінь.

Першочерговим завданням технологів дати людям те чого вони потребують, удосконалюючи рецептури і технології, розробляючи щось нове.

## РОЗДІЛ 1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Стратегічна роль в наш час випадає на хлібопекарську галузь, адже в нашій країні хліб можна вважати одним з основних продуктів харчування, дуже мало прийомів їжі проходить без хліба.

Хлібобулочна промисловість є однією з провідних галузей. Потреба в споживанні хліба, є в людей різних соціальних груп і віку. Український ринок хліба досить багатогранний і без перебільшень один із найрізноманітніших в світі. І легко може закрити потребу людей у споживанні хліба.

Наша промисловість випускає як традиційні сорти хліба, притаманні смакам наших споживачів, так впроваджує і запускає у виробництво нові технології, аби зацікавити споживачів.

Зараз в харчовій промисловості гостро постає питання тривалого зберігання продукції, та виробництва таких видів хліба які б задовільнили потреби споживачів. Тому виробники насичують ринок хліба новими видами, які в свою чергу мають профілактично лікувальні властивості або збалансовані біологічно активними речовинами. Також впроваджують нові технології такі як до прикладу заморожування хліба, що в свою чергу дозволяє споживачеві випікати його в будь котрий зручний для нього час, і завжди отримувати свіжий хліб.

Сучасні підприємства характеризуються значною автоматизацією процесу. Проте ручна праця все ж таки присутня на різних стадіях виробництва. Деколи така праця має право на життя, якщо це крафтове виробництво хліба, яке за основу бере збереження стародавніх технологій та рецептів. Але поміж тим значна кількість підприємств потребує реконструкції і заміни застарілого обладнання на більш енергозберігаюче і сучасне.

Не менш важливим є те, щоб галузь забезпечувала потреби багатьох людей які не можуть вживати звичайний хліб через проблеми зі здоров'ям. Перш за все, це люди які хворіють цукровим діабетом, для них розробляють продукти, що містять в своєму складі різні види борошна, такі як вівсяне, ячмінне і гречане.

Для українців хліб завжди був основним компонентом харчування. Тривалий час в Україні мав перевагу хліб з житнього борошна, але в залежності від регіонів

проживання, також були присутні пшеничний, ячмінний, кукурудзяний і гречані види хліба.

Дуже часто це був житній хліб, в який частково додавали кукурудзяне, ячне або ж пшеничне борошно. Нерідко в хліб додавали картоплю, горох, висівки, змелену в порошок дубову кору або якісь трави.

Звичними для України є продукція з пшеничного борошна – вищого, першого, другого та обойного сортів, і житнього – обдирного, сіяного і обойного. В більшості випадків ці сорти борошна змішують між собою в різних пропорціях для того щоб збагатити хліб, та представити новий продукт на ринку що може зацікавити покупців.

Асортимент хліба постійно розширюється, за рахунок додавання нових видів нетрадиційної сировини, цукро заміників, поліпшувачів.

Обліпиховий хліб є дуже смачним, а від того, і не менш корисним. Його рекомендовано вживати людям які мають проблеми із шлунково кишковим трактом. Він знижує ризик серцево судинних захворювань, а також сприяє підвищенню імунітету. Такий хліб зберігає свої смакові і поживні властивості близько семи днів та має в своєму складі багато бета-каротину і аскорбінової кислоти.



## РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

### 2.1. Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

Для розрахунків вихідні дані необхідно оформити у вигляді таблиці, до якої будуть занесені розраховані показники (табл. 2.1)[4].

#### 2.1.1. Вихідні дані

Таблиця 2.1

Вихідні дані для розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для хліба	
		Гостового з льоном	Обліпихового покращеного(густа опара)
1	2	3	4
Стандарт на готові вироби	ГОСТ	ДСТУ 7517:2014	ДСТУ 7517:2014
Показники якості виробів			
Маса, кг	$G_B$	0,5	1,0
Масова частка вологи, %, не більше	$W_B$	42	45
Кислотність, град, не більше	К	2,5	3,0
Пористість, %, не менше	П	70	68
Розміри виробів:			
довжина, мм	l	330	250
ширина, мм	B	150	15
Рецептура на 100 кг борошна, кг:			
Борошно пшеничне в/с	$G_6$	100	100
Дріжджі пресовані	$G_d$	3,0	2,0
Сіль кухонна	$G_c$	1,3	1,3
Цукор білий	$G_{ц}$	5,0	0,6
Маргарин столовий з вмістом жиру 82%	$G_{марг}$	3,0	-
Молоко сухе знежирене	$G_M$	2,0	-
Насіння льону	$G_{н.л.}$	6,0	-
Олія обліпихова	$G_{о.о}$	-	1,4
Основні показники технологічних режимів			

1	2	3	4
Вологість першої фази, %	$W_0$	-	45-48
Вологість тіста, %	$W_T$	42,5	46
Тривалість бродіння першої фази, хв	$\tau_0$	-	210-240
Тривалість бродіння тіста, хв	$\tau_m$	20-30	40-60
Тривалість вистоювання, хв	$\tau_p$	60-80	40-50
Тривалість випікання, хв	$\tau_{\epsilon}$	35	22-24
Розміри поду печі або колик	L x B	600/800	600/800
Концентрація розчину солі, %	$C_{p.c.}$	25	25
Кратність розведення дріжджів водою	П	1:3	1:3
Технологічні втрати і затрати:			
Втрати борошна до замішування тіста, % маси борошна	$g_{\delta}$	0,22	0,24
Втрати борошна від замішування до випікання, % до маси борошна	$g_m$	0,47	0,05
Витрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста	$C_{сух}$	2,2	2,65
Втрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	$g_p$	0,4	0,46
Упікання, % до маси тіста	$g_{уп}$	10,684	9,9
Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба	$g_{ук}$	1,147	1,06
Усихання, % до маси гарячого хліба	$g_{ус}$	6,5	6,03
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	$g_{шт}$	0,78	0,72
Масова частка крих і лому, % до маси борошна	$g_{кр}$	0,046	0,43
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	$g_{бр}$	0,03	0,03

### 2.1.2. Розрахунок продуктивності печей

Розрахунок продуктивності ліній виконується на основі розрахунку продуктивності печі. Ми маємо ротаційну піч MELANI LUX 105/80/312/68PPR-P (Палети).

Таблиця 2.2

Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей

Вироби	Маса, кг	Кі-сть виробів на поду, шт		Тривалість випікання, хв
		По довжині	По ширині	
Хліб «Гостовий з льоном»	0,5	1	4	35
Хліб «Обліпиховий покращ».	1,0	2	4	24

**Для хліба «Гостового з льоном»:**

Розраховуємо кількість виробів по ширині на листі  $N_{Ш}^L$ , шт, за формулою:

$$N_{Ш}^L = \frac{B' - a}{b' + a} \quad (2,1)$$

$B'$  - ширина листа;  $b'$  - ширина виробу, мм(по ширині листа);  $a$  - відстань між виробами, мм( $a = 20$ ).

$$N_{Ш}^L = \frac{800 - 20}{150 + 20} = 4,5 = 4 \text{ шт}$$

Розраховуємо кількість виробів по довжині листа:

$$N_D^L = \frac{L' - a}{l' + a} \quad (2,2)$$

$L'$  - довжина листа, мм;  $l'$  - довжина виробу, мм( по довжині листа):

$$N_D^L = \frac{600 - 20}{330 + 20} = 1,6 = 1 \text{ шт}$$

Розраховуємо кількість виробів на листі  $n$ , шт, за формулою:

$$n = N_L * N_D^L * N_{Ш}^L \quad (2,3)$$

$$n = 1 * 1 * 4 = 4$$

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

$$P_{год} = \frac{N_{L'} * N_D * N_{Ш} * g_B * 60}{\tau_B} \quad (2,4)$$

$N_{L'}$  - кількість листків на візку шафної печі ( $N_{L'} = 14$ )

$$P_{год} = \frac{14 * 1 * 4 * 0,5 * 60}{35} = 48$$

Добова продуктивність печі:

$$P_{доб} = P_{год} * \tau_{печи} \quad (2,5)$$

$\tau_{\text{печі}}$  -кількість годин роботи печі за добу:

$$P_{\text{доб}}=48*23=1104 \text{ кг/добу}$$

**Для хліба «Обліпихового покращеного»:**

Розраховуємо кількість виробів по ширині на листі  $N_{\text{ш}}^{\text{л}}$ , шт, за формулою (2,1):

$$N_{\text{ш}}^{\text{л}} = \frac{800 - 20}{150 + 20} = 4,5 = 4 \text{ шт}$$

Розраховуємо кількість виробів по довжині листа за формулою (2,2):

$$N_{\text{д}}^{\text{л}} = \frac{600 - 20}{250 + 20} = 2,1 = 2 \text{ шт}$$

Розраховуємо продуктивність печей за годину, за формулою (2,4):

$$P_{\text{год}} = \frac{14 * 2 * 4 * 1 * 60}{24} = 280 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо добову продуктивність печі(2,5):

$$P_{\text{доб}}=280*23=6440 \text{ кг/добу}$$

Таблиця 2.3

Виробнича продуктивність пекарні в заданому асортименті.

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Годинна продуктивність, кг	Тривалість роботи печі, год	Продуктивність, кг
1	MELANI LUX 105/80/312/68PPR-P	Хліб тостовий з льоном масою 0,5 кг	48	23	1104
2	MELANI LUX 105/80/312/68PPR-P	Хліб обліпиховий покращений подовий масою 1,0 кг	280	23	6440
Всього					7544

Таблиця 2.4

Графік завантаження печей протягом доби

№ печі	Марка печі	Години доби					
		Перша зміна		Друга зміна		Третя зміна	
		7		15		23	
1	MELANI LUX 105/80/312/68PPR-P	*****	X	*****	X	*****	X
2	MELANI LUX 105/80/312/68PPR-P	////////////////	X	////////////////	X	////////////////	X

\*\*\* - випікання Хліба тостового з льоном, з борошна пшеничного вищого гатунку, масою 0,5 кг;

\\ - випікання хліба обліпихового покращеного з борошна вищого гатунку, масою 1,0 кг;

X – профілактика.

### 2.1.3 Розрахунок пофазних рецептур

#### Хліб тостовий з льоном:

Вологість тіста  $W_m$  залежно від вологості готового виробу розраховують за формулою:

$$W_m = W_x + n \quad (2,6)$$

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

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

Вага до 0,5 кг=0,5%.

$$W_m = 42 + 0,5 = 42,5\%$$

Вихід тіста  $G_m$ , кг розраховують за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{cp}^{sup} \cdot 100}{100 - W_m} \quad (2,7)$$

Позначення індексів наведені в табл. 2.5:

$$G_m = \frac{\frac{100 \cdot (100 - 14,5)}{100} + \frac{3 \cdot (100 - 75)}{100} + \frac{1,3 \cdot (100 - 0)}{100} + \frac{5,0 \cdot (100 - 0,15)}{100} + \frac{3,0 \cdot (100 - 17)}{100} + \frac{2 \cdot (100 - 5)}{100} + \frac{6,0 \cdot (100 - 11)}{100}}{100 - 42,5} \cdot 100 = 177 \text{ кг}$$

Таблиця 2.5

#### Співвідношення сухих речовин і води у сировині

Сировина за рецептурою	Маса, Кг	Масова частка води, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно	$G_b = 100$	$W_b = 14,5$	$G_{cp}^b = 85,5$
Дріжджі пресовані	$G_{др} = 3,0$	$W_{др} = 75,0$	$G_{cp}^{др} = 0,75$
Сіль	$G_c = 1,3$	$W_c = 0$	$G_{cp}^c = 1,3$
Цукор	$G_{ц} = 5,0$	$W_{ц} = 0,15$	$G_{cp}^{ц} = 4,99$
Маргарин	$G_{марг} = 3,0$	$W_{марг} = 17$	$G_{cp}^{марг} = 2,49$
Молоко сухе	$G_{мол} = 2,0$	$W_{мол} = 5$	$G_{cp}^{мол} = 1,9$
Льон(насіння)	$G_{льон} = 6,0$	$W_{льон} = 11$	$G_{cp}^{льон} = 5,34$
Разом	$\sum G_{сир} = 120,3$	-	$\sum G_{cp}^{sup} = 101,77$

Масу води в тісті  $G_{\text{в}}$ , кг розраховують за формулою:

$$G_{\text{в}} = G_{\text{м}} - \sum G_{\text{сир}} \quad (2,8)$$

$$G_{\text{в}} = 177 - 120,3 = 53,2 \text{ кг}$$

Маса розчину солі  $G_{\text{р.с}}$ , кг розраховується за формулою:

$$G_{\text{р.с}} = \frac{G_{\text{с}} \cdot 100}{C_{\text{с}}} \quad (2,9)$$

де  $C_{\text{с}}$  — концентрація солі, кг у 100 кг розчину, визначають, виходячи з густини розчину солі:

$$G_{\text{р.с}} = \frac{1,3 \cdot 100}{25} = 5,2 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з розчином солі  $G_{\text{в}}^{\text{р.с}}$ , кг розраховується за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{р.с}} = G_{\text{р.с}} - G_{\text{с}} \quad (2,10)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{р.с}} = 5,2 - 1,3 = 3,9 \text{ кг}$$

Маса розчину цукру  $G_{\text{р.ц}}$ , кг розраховується за формулою:

$$G_{\text{р.ц}} = \frac{G_{\text{ц}} \cdot 100}{C_{\text{ц}}} \quad (2,11)$$

де  $C_{\text{ц}}$  — концентрація цукру, кг у 100 кг розчину, визначають, виходячи з густини розчину цукру:

$$G_{\text{р.ц}} = \frac{5 \cdot 100}{50} = 10 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься разом з цукром у вигляді розчину  $G_{\text{в}}^{\text{р.ц}}$ , кг розраховується за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{р.ц}} = G_{\text{р.ц}} - G_{\text{ц}} \quad (2,12)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{р.ц}} = 10 - 5 = 5 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{др.с}}^{1:3} = G_{\text{др}} + G_{\text{др}} \cdot 3 \quad (2,13)$$

де 1:3 — співвідношення дріжджів до води у дріжджовій суспензії;

$G_{\text{др}}$  — маса дріжджів, кг.

$$G_{\text{др.с}}^{1:3} = 3 + 3 \cdot 3 = 12 \text{ кг}$$

Маса води  $G_{\text{в}}^{\text{др.с}}$ , кг розраховується за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{др.с}} = G_{\text{др.с}} - G_{\text{др}} \quad (2,14)$$

$$G_6^{dp.c} = 12 - 3 = 9 \text{ кг}$$

Маса води що вноситься в тісто:

$$G_B^T = 56,7 - 3,9 - 5 - 9 = 38,8$$

Таблиця 2.6

Рецептура для приготування тіста для хліба «Тостового з льоном»

Сировина	Маса	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100	100
Дріжджова суспензія	12	12
Сольовий розчин	5,2	5,2
Цукровий розчин	10	10
маргарин	3	3
Молоко сухе знежирене	2	2
Насіння льону	6	6
Вода	38,8	38,8
Разом	177	177

### Хліб обліпиховий покращений

Вологість тіста  $W_m$  залежно від вологості готового виробу розраховують за формулою(2,6): Вага до 1 кг=1%:

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

Вихід тіста  $G_m$ , кг розраховують за формулою(2,7):

Позначення індексів наведені в табл. 2.5:

$$G_m = \frac{87,89 \cdot 100}{100 - 46} = 162,7 \text{ кг}$$

Таблиця 2.7

Співвідношення сухих речовин і води у сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка води, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно	$G_6 = 100$	$W_6 = 14,5$	$G_{cp}^6 = 85,5$
Дріжджі пресовані	$G_{др} = 2,0$	$W_{др} = 75,0$	$G_{cp}^{др} = 0,5$
Сіль	$G_c = 1,3$	$W_c = 0$	$G_{cp}^c = 1,3$
Цукор	$G_{ц} = 0,6$	$W_{ц} = 0,15$	$G_{cp}^{ц} = 0,59$
Олія обліпихова	$G_{o.o} = 1,4$	-	-

Разом	$\sum G_{\text{сир}}=105,3$	-	$\sum G_{\text{ср}}^{\text{сир}}=87,89$
-------	-----------------------------	---	---

Загальну масу води в тісті  $G_{\text{в}}$ , кг розраховують за формулою(2,8):

$$G_{\text{в}}=162,7-105,3=57,4\text{кг}$$

Маса розчину солі  $G_{\text{р.с}}$ , кг розраховується за формулою(2,9):

$$G_{\text{р.с.}}=\frac{1,3*100}{25} = 5,2 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з розчином солі  $G_{\text{в}}^{\text{р.с}}$ , кг розраховується за формулою(2,10):

$$G_{\text{в}}^{\text{р.с.}}=5,2-1,3=3,9 \text{ кг}$$

Маса розчину цукру  $G_{\text{р.ц}}$ , кг розраховується за формулою(2,11):

$$G_{\text{р.ц.}}=\frac{0,6*100}{50} = 1,2 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з розчином цукру  $G_{\text{в}}^{\text{р.ц}}$ , кг розраховується за формулою(2,12):

$$G_{\text{в}}^{\text{р.ц.}}=1,2-0,6=0,6 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії  $G_{\text{др.с}}^{1:3}$ , кг розраховується за формулою(2,13):

$$G_{\text{др.с}}^{1:3} = 2+2*3=8 \text{ кг}$$

Маса води  $G_{\text{в}}^{\text{др.с}}$ , кг розраховується за формулою(2,14):

$$G_{\text{в}}^{\text{др.с.}}=8-2=6 \text{ кг}$$

Маса води що вноситься в тісто

$$G_{\text{в}}^{\text{т}} = 57,4 - [0,6 + 3,9 + 6] = 46,9$$

Масу опари розраховуємо виходячи з маси сухих речовин в опарі.

Таблиця 2.8

Співвідношення вологи та сухих речовин в сировині опари

Сировина	Маса сировини	Вміст вологи	Маса сухих речовин ,%	Маса сухих речовин ,кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50	14,5	85,5	42,75
Дріжджі пресовані	2	75	25	0,5



Цукор	0,6	0,15		0,59
Разом	52,6	-	-	43,84

Вихід опари розраховуємо за формулою:

$$G_o = \frac{G_{c.p} * 100}{100 - W_o} \quad (2,15)$$

$W_o$  – вологість опари ,  $W_o = 48\%$ .

$$G_o = \frac{43,84 * 100}{100 - 48} = 84,3$$

Кількість води в опарі визначаємо за формулою:

$$G_{в.о} = G_o - G_{сир} \quad (2,16)$$

$$G_{в.о} = 84,3 - 52,6 = 31,7$$

Маса води в опарі за винятком тієї , що вноситься з дріжджовою суспензією визначаємо за формулою:

$$G_{в}^{1.0} = G_{в.о} - G_{в.др.с} \quad (2,17)$$

$$G_{в}^{1.0} = 31,7 - 6 = 25,7$$

Маса води що вноситься для замісу тіста:

$$G_{в}^T = G_{в} - G_{в.с.р.} - G_{в.ц.р} - G_{в.др.с} - G_{в}^{1.0} \quad (2,18)$$

$$G_{в}^T = 57,4 - 3,9 - 0,6 - 6 - 25,7 = 21,2$$

Таблиця 2.9

Пофазна рецептура для приготування тіста для хліба Обліпихового покращеного

Сировина	Маса	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100	50	50
Дріжджова суспензія	8	8	-
Сольовий розчин	5,2		5,2
Цукровий розчин	1,2	1,2	
Олія обліпихова	1,4	-	1,4
Вода	46,9	25,7	21,2
Опара			84,9
Разом	162,7	84,9	162,7

#### 2.1.4. Розрахунок виходу виробів

Розрахунок виходу хлібобулочних виробів визначається розрахунком виходу тіста, технологічними витратами та затратами, при його виготовленні

Для хліба «Гостового з льоном» передбачений вихід визначаю за формулою:  
 $V_x = G_T - (V_b + V_t + Z_{br} + Z_{obr} + Z_{up} + Z_{ukl} + Z_{us} + V_{kr} + V_{шт} + V_{бр}),$  (2,19)

де,  $V_b$  – втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

$V_t$  – втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч;

$Z_{br}$  – затрати під час бродіння напівфабрикатів;

$Z_{obr}$  – затрати під час оброблення тіста;

$Z_{up}$  – затрати під час упікання;

$Z_{ukl}$  – зменшення маси хліба під час його транспортування від печі, та укладання на вагонетки, або контейнери;

$Z_{us}$  – затрати під час зберігання хліба (усихання);

$V_{kr}$  – втрати хліба у вигляді крихт та лому;

$V_{шт}$  – втрати від неточності маси хліба при приготування штучних виробів;

$V_{бр}$  – втрати від переробки браку.

Згідно формули визначаю середньо зволожену вологість сировини:

$$W_c = \frac{G_b * W_b - G_{др} * W_{др} - G_c * W_c - ..}{G_b + G_{др} + G_c + ..} \quad (2,20)$$

$$W_c = \frac{100 * 14,5 + 3,0 * 75 + 1,3 * 0 + 5,0 * 0,15 + 3,0 * 17 + 2 * 5 + 6 * 11}{120,3} = 14,98\%$$

Знаходимо масу тіста за формулою:

$$G_T = \frac{G_{сир}(100 - W_{сир})}{(100 - W_T)} \quad (2,21)$$

$G_{сир}$  - маса сировини у тісті на 100 кг борошна, кг.

$$G_T = \frac{120,3(100 - 14,98)}{(100 - 42,5)} = 177,87$$

Витрати борошна до замішування тіста  $V_b$ , кг:

$$V_b = \frac{g_b(100 - W_b)}{100 - W_T} \quad (2,22)$$

$$V_b = \frac{0,15(100 - 14,5)}{100 - 42,5} = 0,22 \text{ кг}$$

Витрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання:

$$B_T = \frac{g_T(100 - W_{cp'})}{100 - W_T} \quad (2,23)$$

Де  $W_{cp'}$ , вологість відходів, %:

$$W_{cp'} = \frac{G_T * W_T + 100 * W_6}{G_T + 100} \quad (2,24)$$

$$W_{cp'} = \frac{177,87 * 42,5 + 100 * 14,5}{177,87 + 100} = 32,4$$

$$B_T = \frac{0,4(100 - 32,4)}{100 - 42,5} = 0,47$$

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

$$Z_{бр} = \frac{C_{сух} * 0,96(G_{сир} - g_{обр})(100 - W_{cp'})}{1,96 * 100(100 - W_T)} \quad (2,25)$$

$$Z_{бр} = \frac{2,50 * 0,96(120,3 - 0,80)(100 - 14,98)}{1,96 * 100(100 - 42,5)} = 2,2 \text{ кг}$$

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

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр}(W_T - W_6)}{100 - W_T} \quad (2,26)$$

$$Z_{обр} = \frac{0,80(42,5 - 14,5)}{100 - 42,5} = 0,4 \text{ кг}$$

Затрати від упікання:

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп}[G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100} \quad (2,27)$$

$$Z_{уп} = \frac{6,12[177,87 - (0,22 + 0,47 + 2,2 + 0,4)]}{100} = 10,684$$

Затрати при укладанні:

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл}[G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100} \quad (2,28)$$

$$Z_{укл} = \frac{0,70[177,87 - (0,22 + 0,47 + 2,2 + 0,4 + 10,684)]}{100} = 1,147$$

Затрати від усихання:

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус}[G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100} \quad (2,29)$$

$$Z_{ус} = \frac{4,0[177,87 - (0,22 + 0,47 + 2,2 + 0,4 + 10,684 + 1,147)]}{100} = 6,5$$

Втрати від неточності маси штучних виробів:

$$B_{шт} = \frac{g_{шт}[G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (2,30)$$

$$B_{\text{шт}} = \frac{0,50[177,87 - (0,22 + 0,47 + 2,2 + 0,4 + 10,684 + 1,147 + 6,5)]}{100} = 0,78$$

Втрати від крихти й лому:

$$B_{\text{кр}} = \frac{g_{\text{кр}}[G_T - (B_6 + B_T + 3_{\text{бр}} + 3_{\text{обр}} + 3_{\text{уп}} + 3_{\text{укл}} + 3_{\text{ус}} + B_{\text{шт}})]}{100} \quad (2,31)$$

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,03[177,87 - (0,22 + 0,47 + 2,2 + 0,4 + 10,684 + 1,147 + 6,5 + 0,78)]}{100} = 0,046$$

Втрати від переробки браку:

$$B_{\text{бр}} = \frac{g_{\text{бр}}[G_T - (B_6 + B_T + 3_{\text{бр}} + 3_{\text{обр}} + 3_{\text{уп}} + 3_{\text{укл}} + 3_{\text{ус}} + B_{\text{шт}} + B_{\text{кр}})]}{100} \quad (2,32)$$

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,03[177,87 - (0,22 + 0,47 + 2,2 + 0,4 + 10,684 + 1,147 + 6,5 + 0,78 + 0,046)]}{100} = 0,03$$

Вихід виробів:

$$B_x = \frac{G_{\text{сир}}(100 - W_{\text{ср}})(100 - B_{\text{ср}})}{(100 - W_B) * 100} \quad (2,33)$$

$$B_x = \frac{120,3(100 - 14,98)(100 - 22,48)}{(100 - 42) * 100} = 136,6$$

Плановий вихід хліба становить 139%

Загальні дані розрахунків наведенні в таблиці 2.10.

### **Розрахунок виходу виробів хліба «Обліпихового покращеного»**

Середньо зволожену масову частку вологи у сировині хліба «Обліпихового покращеного» визначаю за формулою (2,20):

$$W_c = \frac{100 * 14,5 + 2,0 * 75 + 1,3 * 0 + 0,6 * 0,15 + 1,4}{105,3} = 15,22\%$$

Маса тіста із 100 кг борошна за формулою (2,21):

$$G_T = \frac{105,3(100 - 15,22)}{(100 - 46)} = 165,3$$

Витрати борошна за формулою (2,22):

$$B_6 = \frac{0,15(100 - 14,5)}{100 - 46} = 0,24 \text{ кг}$$

Витрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання (2,23):

Де  $W_{\text{ср}}$ , -вологість відходів, % (2,24).

$$W_{\text{ср}'} = \frac{165,3 * 46 + 100 * 14,5}{165,3 + 100} = 34,12$$

$$B_{\text{T}} = \frac{0,04(100 - 34,12)}{100 - 46} = 0,05$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів  $Z_{\text{бр}}$ , кг за формулою (2,25):

$$Z_{\text{бр}} = \frac{3,30 * 0,96(105,3 - 0,80)(100 - 15,22)}{1,96 * 100(100 - 46)} = 2,65 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста  $Z_{\text{обр}}$ , кг, за формулою (2,26):

$$Z_{\text{обр}} = \frac{0,80(46 - 14,5)}{100 - 46} = 0,46 \text{ кг}$$

Затрати від упікання за формулою (2,27):

$$Z_{\text{уп}} = \frac{6,12[165,3 - (0,24 + 0,05 + 2,65 + 0,46)]}{100} = 9,9$$

Затрати при укладанні за формулою (2,28):

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,70[165,3 - (0,24 + 0,05 + 2,65 + 0,46 + 9,9)]}{100} = 1,06$$

Затрати від усихання за формулою (2,29):

$$Z_{\text{ус}} = \frac{4,0[165,3 - (0,24 + 0,05 + 2,65 + 0,46 + 9,9 + 1,06)]}{100} = 6,03$$

Втрати від неточності маси штучних виробів за формулою (2,30):

$$B_{\text{шт}} = \frac{0,50[165,3 - (0,24 + 0,05 + 2,65 + 0,46 + 9,9 + 1,06 + 6,03)]}{100} = 0,72$$

Втрати від крихти й лому за формулою (2,31):

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,03[165,3 - (0,24 + 0,05 + 2,65 + 0,46 + 9,9 + 1,06 + 6,03 + 0,72)]}{100} = 0,43$$

Втрати від переробки браку за формулою (2,32):

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,03[165,3 - (0,24 + 0,05 + 2,65 + 0,46 + 9,9 + 1,06 + 6,03 + 0,72 + 0,43)]}{100} = 0,03$$

Вихід виробів:

$$B_{\text{x}} = 165,3 - 21,57 = 143,73\%$$

Плановий вихід хліба становить 142%

Загальні данні розрахунку наведенні в таблиці 2.11.

Таблиця 2.10

## Загальна таблиця розрахунку виходу хліба «Тостового з льоном»

Види витрат і втрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Витрати і втрати у перерахунку до тіста	
	Позначення	величина	Позначення	величина
Вихід тіста	гт, %	177,87		
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	гб, % до маси борошна	0,15	Вб	0,22
Витрати борошна і тіста у разі приготування в тістовому агрегаті	гт, % до маси борошна	0,4	Вт	0,47
Втрати сухих речовин на бродіння за умови приготування тіста на ГО	Ссух, % до СР тіста	2,50	Збр	2,2
Витрати борошна під час оброблення тіста	гобр, % до маси борошна	0,80	Зобр	0,4
Витрати на упікання	гуп, % до маси тіста	6,12	Зуп	10,684
Витрати під час укладання гарячого хліба	гукл, %	0,70	Зукл	1,147
Витрати від усихання хліба	гус, % до маси гарячого хліба	4,0	Зус	6,5
Втрати з крихтами і ломом	гкр, % до маси борошна	0,50	Вкр	0,046
Втрати за рахунок не точної маси виробів	гшт, % до маси гарячих виробів	0,03	Вшт	0,78
Втрати від перероблення браку	гбр, % до маси борошна	0,02	Вбр	0,03

Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				22.48
--	--	--	--	-------

Таблиця 2.11

Загальна таблиця розрахунку виходу хліба «Обліпихового покращеного»

Види витрат і втрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Витрати і втрати у перерахунку до тіста	
	Позначення	величина	Позначення	величина
Вихід тіста	гт, %	165,3		
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	гб, % до маси борошна	0,15	Вб	0,24
Витрати борошна і тіста у разі приготування в тістовому агрегаті	гт, % до маси борошна	0,04	Вт	0,05
Втрати сухих речовин на бродіння за умови приготування тіста на ГО	Ссух, % до СР тіста	3,30	Збр	2,65
Витрати борошна під час оброблення тіста	гобр, % до маси борошна	0,80	Зобр	0,46
Витрати на упікання	гуп, % до маси тіста	6,12	Зуп	9,9
Витрати під час укладання гарячого хліба	гукл, % до маси гарячого хліба	0,70	Зукл	1,06
Витрати від усихання хліба	гус, % до маси гарячого хліба	4,0	Зус	6,03
Втрати з крихтами і ломом	гкр, % до маси борошна	0,03	Вкр	0,43
Втрати за рахунок не точної маси виробів	гшт, % до маси гарячих виробів	0,50	Вшт	0,72
Втрати від перероблення браку	гбр, % до маси борошна	0,02	Вбр	0,03

Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				21,57
--	--	--	--	-------

### 2.1.5. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Приготування тіста для хліба тостового з льоном проводять безопарним способом.

Так як тісто готують безперервним способом при розрахунку визначаю витрати сировини за хвилину.

При приготуванні напівфабрикатів безперервним способом визначаю витрати борошна за годину при роботі однієї печі за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} * 100}{B_x} \quad (2,33)$$

$$G_6^{\text{год}} = \frac{48 * 100}{139} = 34,5$$

Далі розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою:

$$K_{\text{хв}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{100 * 60} \quad (2,34)$$

$$K_{\text{хв}} = \frac{34,5}{100 * 60} = 0,006$$

Розраховуємо кількість борошна за одну хвилину:

$$0,006 * 100 = 0,6 \text{ кг/хв}$$

Кількість дріжджової суспензії за 1 хвилину:

$$0,006 * 12 = 0,072$$

Кількість сольового розчину в тісті за 1 хвилину:

$$0,006 * 5,2 = 0,0312$$

Кількість цукрового розчину в тісті за 1 хвилину:

$$0,006 * 10 = 0,06$$

Кількість маргарину за 1 хвилину:

$$0,006 * 3 = 0,018$$

Кількість сухого молока за 1 хвилину:

$$0,006 * 2 = 0,012$$

Кількість насіння льону за 1 хвилину:



$$0,006*6=0,036$$

Кількість води за 1 хвилину:

$$0,006*38,8=0,2328$$

Таблиця 2.12

Витрати сировини за хвилину

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу
	Тісто за одну хвилину ,кг/хв
Борошно	0,6
Дріжджова суспензія	0,072
Сольовий розчин	0,0312
Цукровий розчин	0,06
Маргарин	0,08
Молоко сухе	0,012
Вода	0,2328
Насіння льону	0,036
Разом	1,062

Визначаю розрахункову величину маси шматків тіста,  $n_{\text{ШМ}}^T$  кг, з урахуванням прийнятих затрат на упікання та усихання, її вносять у таблицю технологічних режимів.

$$n_{\text{ШМ}}^T = \frac{G_{\text{хл}} * 100 * 100}{(100 - G_{\text{уп}})(100 - G_{\text{ус}})} \quad (2,36)$$

$$n_{\text{ШМ}}^T = \frac{0,5 * 100 * 100}{(100 - 10,684)(100 - 6,5)} = 0,598$$

Таблиця 2.13

Технологічний режим приготування тіста для хліба «Тостового з льоном»

Параметри	Одиниці	Тісто
Початкова t	°С	27
Кінцева кислотність	град	2,5
Вологість	%	42,5
Маса шматків тіста	кг	0,598
Тривалість вистоювання	хв	80
Температура у вистійній шафі	°С	40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75
Тривалість випікання	хв	35

Температура пекарної камери	°C	200
-----------------------------	----	-----

Опару та тісто для хліба «Обліпихового покращеного» готують безперервним способом, в обладнанні безперервної дії, тому при розрахунку виробничої рецептури розраховую витрати напівфабрикатів і сировини за одну хвилину.

Розраховую витрати борошна за годину при роботі однієї печі за формулою(2,33):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{280 * 100}{142} = 197,2$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховую за формулою(2,34):

$$K_{\text{хв}} = \frac{197,2}{100 * 60} = 0,03$$

Проводжу перерахунок сировини за одну годину.

Кількість борошна в опарі:

$$0,03 * 50 = 1,5 \text{ кг/хв}$$

Кількість борошна в тісті за 1 хв:

$$0,03 * 50 = 1,5 \text{ кг/хв}$$

Кількість дріжджової суспензії за 1 хв:

$$0,03 * 8 = 0,24 \text{ кг/хв}$$

Кількість сольового розчину за 1 хв:

$$0,03 * 5,2 = 0,156 \text{ кг/хв}$$

Кількість цукрового розчину за 1 хв:

$$0,03 * 1,2 = 0,036 \text{ кг/хв}$$

Кількість води в опарі за 1 хв:

$$0,03 * 25,7 = 0,771 \text{ кг/хв}$$

Кількість води в тісті за 1 хв:

$$0,03 * 21,2 = 0,636 \text{ кг/хв}$$

Кількість обліпихової олії за 1 хв:

$$0,03 * 1,4 = 0,042 \text{ кг/хв}$$

Кількість опари за 1 хв:

$$0,03 \cdot 84,9 = 2,547 \text{ кг/хв}$$

Таблиця 2.14

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Обліпихового покращеного»

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара	Тісто
борошно	1,5	1,5
Дріжджова суспензія	0,24	
Сольовий розчин		0,156
Цукровий розчин	0,036	
Вода	0,771	0,636
Олія обліпихова		0,042
Опара		2,547
Разом	2,547	4,881

Температуру води для замішування опари розраховую за формулою

$$t_B^{H\Phi} = t_{H\Phi} + \frac{G_B^{H\Phi} \cdot c_B (t_{H\Phi} - t_B)}{G_B^{H\Phi} \cdot c_B} + n \quad (2,35)$$

Де,  $t_{H\Phi}$   $t_B$  - температура опари і борошна °С;  $c_B c_B$  - теплоємність борошна, води, кДж/кг\*К (відповідно  $c_B = 4,19$ ,  $c_B = 1,257$ );  $n$  - поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0-1 °С, навесні та восени -2 °С, взимку -3 °С).

$$t_B^{H\Phi} = 29 \frac{50 \cdot 1,257 (29 - 20)}{25,7 \cdot 4,19} + 1 = 35,25^\circ\text{C}$$

Температуру води для замішування тіста розраховую за формулою:

$$t_B^T = t_T + \frac{G_B^T \cdot c_B (t_T - t_B)}{G_B^T \cdot c_B} + \frac{G_{H\Phi} \cdot c_{H\Phi} (t_T - t_{H\Phi})}{G_B^T \cdot c_B} \quad (2,36)$$

де  $t_T$  — задана температура тіста, °С;

$G_B^m$  — кількість борошна в тісті, кг;

$t_B$  — температура борошна, °С;

$c_{нф}$  — теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К, обчислюють за формулою (2,37);

$G_{нф}$  — кількість напівфабрикату, кг;

$t_{нф}$  — температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С;

$G_в^{нф}$  — кількість води, внесеної у тісто, кг.

Теплоємність напівфабрикату визначають за формулою:

$$c_{нф} = \frac{G_б^{нф} * c_б + G_в^{нф} * c_в}{G_{нф}} \quad (2,37)$$

Де  $G_б^{нф}$  — кількість борошна в напівфабрикаті, кг;

$G_в^{нф}$  — кількість води, внесеної в напівфабрикат, кг;

$G_{нф}$  — кількість напівфабрикату, кг;

$c_б$  і  $c_в$  — теплоємність відповідно борошна і води, кДж/кг·К.

$$c_{нф} = \frac{50 * 1,257 + 25,7 * 4,19}{84,9} = 2$$

$$t_в^T = 31 + \frac{50 * 1,257(31 - 20)}{46,9 * 4,19} + \frac{84,9 * 2(31 - 29)}{25,7 * 4,19} = 37,7$$

Розрахункову величину маси шматків тіста,  $n_{шм}^T$  кг, з урахуванням прийнятих затрат на упікання та усихання, її вносять у таблицю(2.15) технологічних режимів, визначаю за формулою(2,34).

$$n_{шм}^T = \frac{1,0 * 100 * 100}{(100 - 9,9)(100 - 6,03)} = 1,18$$

Таблиця 2.15

Технологічний режим приготування хліба «Обліпихового покращеного»

Параметри	Одиниці	Опара	Тісто
1	2	3	4
Початкова t	°С	29	31
Кінцева кислотність	град	4,0	3,0
Вологість	%	48	46
Тривалість бродіння	хв	240	60
Маса шматків тіста	кг	-	1,18
Тривалість вистоювання	хв	-	40
Температура у вистійній шафі	°С	-	40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75

Тривалість випікання	хв	-	24
Температура пекарної камери	°С	-	220

### 2.1.6. Розрахунок витрат сировини.

Розрахунок витрат сировини для хліба «Гостового з льоном»:

Розраховую годинні витрати борошна за годину за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} * 100}{B_x} \quad (2,38)$$

$$G_6^{\text{год}} = \frac{48 * 100}{139} = 34,5$$

Добову витрату борошна визначаю за формулою:

$$G_6^{\text{доб}} = G_6^{\text{год}} * 23 \quad (2,39)$$

$$G_6^{\text{доб}} = 34,5 * 23 = 793,5$$

Добову витрату кожного виду сировини визначаємо за формулою:

$$q_c = \frac{G_6^{\text{доб}} * C}{100} \quad (2,40)$$

$$q_{\text{др}} = \frac{793,5 * 3}{100} = 23,8$$

$$q_{\text{ц}} = \frac{793,5 * 5}{100} = 39,67$$

$$q_{\text{марг}} = \frac{793,5 * 3}{100} = 23,8$$

$$q_{\text{мол}} = \frac{793,5 * 2}{100} = 15,87$$

$$q_{\text{н.л}} = \frac{793,5 * 6}{100} = 47,61$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі  $C_c^T$ , % до маси борошна, який обчислюють за формулою:

$$C_c^T = \frac{C_c * 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (2,41)$$

$$C_c^T = \frac{1,3 * 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 1,54$$

$$q_{\text{с.р-н}} = \frac{793,5 * 1,54}{100} = 12,2$$

Розрахунок витрат сировини для хліба «Обліпихового покращеного»

Годинні витрати борошна розраховуємо за формулою (2,38):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{280 * 100}{142} = 197,2$$

Добову витрату борошна визначаю за формулою (2,39):

$$G_6^{\text{доб}} = 197,2 * 23 = 4535,6$$

Добову витрату кожного виду сировини визначаємо за формулою (2,40):

$$q_{\text{др}} = \frac{4535,6 * 2}{100} = 90,7$$

$$q_{\text{ц}} = \frac{4535,6 * 0,6}{100} = 27,2$$

$$q_{\text{о.об.}} = \frac{4535,6 * 1,4}{100} = 63,5$$

Для розрахунку добової витрати солі, використовують показник витрати товарної кухонної солі  $C_c^T$ , % до маси борошна, який обчислюють за формулою (2,41):

$$C_c^T = \frac{1,3 * 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 1,54$$

$$q_{\text{с.р-н}} = \frac{4535,6 * 1,54}{100} = 69,8$$

Розрахунок всіх видів сировини окрім борошна наводять у вигляді таблиці:

Таблиця 2.16

Добові витрати сировини

Вироби		Хліб тостовий з льоном	Хліб Обліпиховий покращений	Разом
Добові витрати борошна		793,5	4535,6	5329,1
Сіль	Витрати до маси борошна	1,3	1,3	
	Добові витрати	12,2	69,8	82
Дріжджі	Витрати до маси борошна	3,0	2,0	
	Добові витрати	23,8	90,7	114,5
Цукор	Витрати до маси борошна	5,0	0,6	
	Добові витрати	39,67	27,2	66,87
Маргарин	Витрати до маси борошна	3,0		
	Добові витрати	23,8		23,8
Молоко сухе знежирене	Витрати до маси борошна	2,0		

	Добові витрати	15,87		15,87
Насіння льону	Витрати до маси борошна	6,0		
	Добові витрати	47,61		47,1
Обліпихова олія	Витрати до маси борошна		1,4	
	Добові витрати		63,5	63,5

### 2.1.7. Розрахунок площ для зберігання сировини

Таблиця 2.17

#### Запас сировини для виробництва

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно	5329,1	Склад БЗБ	6-8місяців	7	37 303,7
Дріжджі	114,5	В ящиках	12 діб	3	343,5
Сіль	82	В мішках	15 діб	15	1 230
Цукор	66,87	В мішках	15 діб	15	100 3,05
Маргарин	23,8	В ящиках	5 діб	5	119
Сухе молоко	15,87	В крафт мішках	15 діб	15	238,05
Насіння льону	47,1	В мішках	15 діб	15	714,15
Олія обліпихова	63,5	В бочках	15 діб	15	952,5

На підприємствах борошно зберігається безтарно, але обов'язково необхідно передбачити площу для тарного зберігання не менше ніж на 3 доби, щоб закрити потребу підприємства.

У даному проекті приймаю 16 т для борошна пшеничного вищого сорту.

Дріжджі, сіль, цукор, маргарин, сухе молоко, насіння льону, обліпихова олія зберігаються тарно, в ящиках, мішках, в крафт мішках та бочках.

Розраховуємо площу складу та холодильної камери необхідної для зберігання сировини за формулою:

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}}}{q_{\text{сер}}} \quad (2,42)$$

де,  $G_{\text{зап}}$  – запас сировини, що зберігається, кг;

$q_{\text{сер}}$  – середнє навантаження на  $1\text{ м}^2$ , кг/м<sup>2</sup> ( для дріжджів – 0,54; для олії – 0,66).

Таблиця 2.17

Розрахунок площі складу тарного зберігання сировини.

Вид сировини	Необхідний запас	Середнє навантаження	Площа для збереження
Борошно	16	1	$F = 16/1,0 = 16$
Дріжджі	0,34	0,25	$F = 0,34/0,25 = 1,5$
Сіль	1,2	0,8	$F = 1,2/0,8 = 1,5$
Цукор	1	0,8	$F = 1/0,8 = 1,5$
Маргарин	0,1	0,9	$F = 0,1/0,9 = 0,5$
Сухе молоко	0,2	1,53	$F = 0,2/1,53 = 0,13$
Насіння льону	0,7	0,3	$F = 0,7/0,3 = 2,5$
Олію обліпихова	0,95	0,4	$F = 0,95/0,4 = 2,5$

Загальна площа складу ,м<sup>2</sup> розраховують за формулою:

$$F_{\text{заг}} = 16 + 1,5 + 1,5 + 1,5 + 0,5 + 0,5 + 2,5 + 2,5 = 26,5\text{ м}^2$$

## 2.2. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва

### 2.2.1. Вимоги до сировини використовуваної для виробництва запроєктованого асортименту.

В якості сировини для виробництва хліба «Тостового з льоном» і «Обліпихового покращеного» використовують:

ДСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови. Чинний від 20- 07-1999.

К.: Галузевий стандарт України, 1999. – 13 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 4273:2003 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови К – Держспоживстандарт України, 2003 – 16 с.

ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Загальні технічні умови Держспоживстандарт України, 2006.

ДСТУ 4967:2008 Насіння льону олійного для переробляння. Технічні умови К – Держспоживстандарт України, 2010 – 7с.

### **2.2.2. Загальний опис технології**

Кваліфікаційна робота, має на меті приготування виробів «Тостового з льоном» та «Обліпихового покращеного».

Технічні операції, що використовуються в процесі виробництва повинні бути дотриманні «Правилами ведення технічних процесів на підприємствах».

Хліб готують опарним і безопарним способом. Бувають густі опари і рідкі.

Густі опари часто використовують в процесі випікання хліба з житніх сумішей сортів борошна, і з борошна пшеничного. Приготування тіста на таких опарах вважають універсальним.

Для порівняння один з хлібів ми готуємо безопарним способом, а інший на густій опарі, адже приготування цими двома способами має суттєву відмінність.

Опарний спосіб приготування включає в себе приготування опари, в склад якої вноситься до 50% борошна дріжджі цукор і вода. Опара за консистенцією є рідша за тісто і може бродити до 4 год.

Безопарним способом тісто замішують одразу з додаванням всіх компонентів. Бродить такий хліб до 3 годин.

Відмінністю приготування тіста на густій опарі і безопарним способом полягає в тому, що хліб випечений на густій опарі має кращі структурно механічні

властивості, за рахунок набування частинок борошна. Також краще забарвлення скоринки і поліпшений смак готових виробів.

Борошно, що зберігають на складі постачають на виробництво спеціальним транспортом. Далі через приймальний щиток, трубопроводами подають до силоса. Борошно, що поступає для подальшої переробки повинно відповідати всім нормативним документам та мати показники якості. Необхідно передбачити запас борошна на мінімум 7 днів.

Надалі завдяки пружинній системі борошно подають на просіювання на спеціальне обладнання, після цього воно поступає на виробництво.

Дріжджі надходять на виробництво в картонних ящиках у пачках. Дріжджів необхідно передбачити мінімум на 3 доби. Так як дріжджі йдуть у вигляді дріжджової суспензії її готують на дріжджове мішалці, після чого через фільтрувальний кран за допомогою насосу її направляють у виробничий збірник, далі самопливом суспензію подають вже безпосередньо для замішування.

Цукор та сіль на підприємство привозять у мішках їх запас повинен бути на 15 діб роботи, також необхідно забезпечити їх умови зберігання. І сіль і цукор ми переводимо в розчин на спеціальному обладнанні, після чого розчини проходять фільтрацію і подаються у збірники.

Рецептурою також передбачено сухе молоко, яке доставляють на підприємство у крафт пакетах. Необхідно також мати його запас на 15 днів.

У хлібопекарській галузі також використовують різні жири.

Маргарин, надходить на підприємство в ящиках, та повинен зберігатися за відповідних умов. Тверді жири перед початком роботи розтоплюють. Необхідний запас мінімум на 5 діб.

Обліпихова олія, надходить на підприємство в бочках також потребує відповідних умов зберігання, та запасу на 15 днів роботи підприємства.

Насіння льону доставляють на підприємство в герметичних мішках з дотриманням всіх вимог, просіюють за допомогою сепаратора та магнітоуловлювача. Необхідний запас на 15 діб.

### **2.2.3.Опис технології запроєктованого асортименту**

## «Обліпиховий покращений»

Для приготування хліба «Обліпиховий покращений» використовують спосіб приготування тіста на густій опарі. Цей спосіб приготування забезпечує високу якість виробів та є універсальним, а також допомагає зробити технологічний режим більш гнучким.

Для виробів опара потрібна для того, щоб надати вже готовій випічці смак та аромат, які з'являються в процесі роботи дріжджів в опарі. З метою створення сприятливих умов для життєдіяльності мікрофлори опару готують рідшої консистенції, ніж тісто. Застосування опарного способу дає можливість регулювати вміст борошна, вологість, температуру, термін дозрівання. Цей спосіб є незамінним у разі перероблення борошна із пророслого зерна [4,5].

В проєкті передбачаю безтарне зберігання борошна. Для перевезень використовується автоборошновіз. Борошно по гнучкому шлангу, який приєднується до приймального щитка ХЩП-2 (л.3.п.2), борошнопроводом подається в бункери (силоси) (л.3.п.1). Для очищення повітря від залишків борошна, на силосах встановлені фільтри. На силосах встановлені тензометричні датчики. Борошно на виробництво поступає за допомогою пружинної системи 2 (л.3.п.3) і за допомогою повітря направляється в бункер – розвантажувач (л.3.п.4), а звідти у просіювач пірамідального типу марки «ПБ-1,5» (л.3.п.5). Проходить очистка борошна від сторонніх і металічних домішок, аерація борошна. Просіяне борошно проходить в бункер над вагою (л.3.п.7), зважується на порційних вагах, після чого потрапляє в бункер під вагою (л.3.п.7).

Дріжджі у вигляді суспензії готують у дріжджемішалках (л.3.п.6) через сітковий фільтр-кран направляють у збірник.

Борошно надходить з барабанного дозатора, рідкі компоненти (дріжджова суспензія, цукровий розчин і вода) через дозатор поступають в тістомісильну машину (л.3.п.9). Замішена опара направляється в корито для бродіння опари (л.3.п.8). Виброджена опара за допомогою шнекового дозатора та транспортера подачі (л.3.п.12) надходить на заміс тіста в тістомісильну машину (л.3.п.9). Рідкі компоненти на заміс надходять з дозувальної станції ВНДІХП-05 (л.3.п.17) (сольовий розчин, вода та олія обліпихова фільтрована). Замішане тісто потрапляє в приймальний бункер тістоподільника А2-ХТН (л.3.п.11). Поділені заготовки по стрічковому транспортеру

(л1.п.12) після чого тістові заготовки хліба «Гаврійського» направляються на транспортер-посадчик (л.3.п.12). [4].

Метою округлення є згладження кутів на поверхні тістової заготовки і створення плівки, що перешкоджає виходу газів з тіста. Під час операції округлення внаслідок деформації заготовки відбуваються зміни фізико-механічних властивостей тіста. Над лінією встановлені вентиляційні прилади. За допомогою маятникового посадчика (л.3.п.33) заготовки поступають на колиски вистійної шафи Т1-ХЗР-120 (л.3.п.13)

Метою вистоювання є інтенсивне бродіння. Збільшення тістових заготовок в об'ємі в 1,5-2 рази. Оптимальними умовами для вистоювання тістових заготовок є температура вистійної шафи 40°C і відносна вологість 75% [5].

Вистояні заготовки шляхом повороту коліски потрапляють на под печі (л.3.п.14) де випікаються при  $\tau = 24$  хв,  $t = 220^\circ\text{C}$ . Випікання проходить з зволоженням пекарної камери. Випечені та охолоджені вироби укладають вручну на контейнери (л.3.п.15)

#### «Тостовий з льоном»

Переважає більшість виробничих технологічних операцій хліба «Тостовий з льоном» такі ж як в хліба «Обліпиховий покращений», різниця полягає в замішуванні тіста та наявності льону. Тісто замішується безперервним протягом - 3.5.хв., вологість – 42,5%. Бродіння тіста відбувається в діжі (Л.3, позн.8) та триває 80 хв. Далі воно самопливом подається у тісторозподільник (Л.3, позн.11). Там, підготовлене тісто розділяють на куски вагою 0,598 кг, потім відбувається округлення. Виріб направляють у форми, збільшений в об'ємі в 1,5-2 рази. Після цього подається на вистоювання 30 хв та випікання – 35 хв.

Холодний хліб забирається на реалізацію.

### **2.2.4. Організація технохімічного і мікробіологічного контролю запроєктованого асортименту.**

Для забезпечення якісного випуску продукції, яка відповідає всім технологічним умовам та стандартам які є діючими необхідно проводити контроль

технологічного виробництва. Якість продукції, на сам перед, залежить від якості сировини з якої її виготовляють. Відповідно контроль якості сировини має велике значення у хлібобулочному виробництві.[5]

На підприємствах створюють спеціальні стандарти «Метрологічне забезпечення якості продукції на хлібозаводі» наведенні вони в таблиці 2.15

Таблиця 2.18

Метрологічне забезпечення якості продукції на хлібозаводі

Стадії технологічного процесу на яких потрібно проводити контроль вимірювань	Назви засобів вимірювання	Межі показників по шкалі	Межі зважувань	Ціна поділки, клас точності, похибки
Дозування борошна	КБД-С	0-100кг	0-100кг	+/-1,0%
Визначення кислотності напівфабрикату	Ваги лабораторні загального призначення за ГОСТ 24108-88	0-200гр	0-200гр	+/-0,5гр клас4
Визначення щільності розчинів	Ареометр загального призначення ГОСТ18481-81типаА	700-1840кг/м <sup>2</sup>		Ціна поділу +/- 1 кг/м <sup>3</sup> похибка +/- 1%
Контроль тривалості бродіння і вистоювання	Годинники електронні	1-12 год	1-12 год	Ціна поділу 1 хв
Контроль точності ділення тіста на шматки, маси випікання штучних виробів	Ваги настільні циферблатні РМ-10Ц134 по ГОСТ 23676-79	0-1000гр	100-2500г	Ціна поділу 5г Похибка +/-0,5од +/-2,5гр
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
Визначення вологості у напівфабрикатах і готових виобах	Сушильна шафа СЕШ-3М	5-40°С	5-40°С Відносна вологість 0-93%	Похибка 2% Похибка 2%
Контроль температури відносної вологості повітря у камері для вистойки	Гігрометр ГС-210 Гігрометр психрометричний ВІТ-2	0-100 0-200 0-300	0-100 0-200 0-300	+/-1°С
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
Контроль параметрів пару пекарної камери	Манометр пружинний тип МШО1-100	0-100хв 0-60хв		Клас точності 2,5

Контроль температури пекарної камери	Термометри манометричні ТГ-2С-712 ГОСТ 9624-80	0-100 50-150 0-150 0-200	0-100 50-150 0-150 0-200	Клас точності 1,5 1,5 1,0 1,0
Визначення лінійних розмірів	Металічна лінійка по ГОСТ 427-75 штангенциркуль			Ціна поділу 1мм Клас точності 0,5
Дозування рідких компонентів	КБД-Р	0-100 кг	0-100 кг	+/-1,0%

## 2.3. Забезпечення технологічного процесу виробництва запроєктованого асортименту.

### 2.3.1. Розрахунок і вибір технологічного обладнання.

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна розраховують за формулою:

$$N = \frac{G_6^{\text{доб}} * 7}{V_6} \quad (2,43)$$

$$N = \frac{5329,1 * 7}{29\ 000} = 1,3 = 2$$

$V_6$ - ємність бункера ( $V_6=29\ 000$ ).

Приймаю для встановлення силоси марки ХЕ-160А (діаметр 2652мм та висота 1218мм) 3 шт , 2 згідно розрахунків і додатково один запасний[13].

Об'єм ємності для зберігання соляового розчину розраховую за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{зап}} * 100 * K}{c * \rho} \quad (2,44)$$

$G_{\text{зап}}$  – запас солі, кг;  $K$ - коефіцієнт збільшення об'єму ємності ( $K=1,2$ );  $c$ - концентрація розчину солі ,кг на 100 кг розчину;  $\rho$ - густина розчину солі, кг/дм<sup>3</sup>.

$$V = \frac{1230 * 100 * 1,2}{25 * 1200} = 4,92 \text{ дм}^3 (0,005 \text{ м}^3)$$

Об'єм ємності для розчину цукру розраховуємо за формулою (3,44):

$$V = \frac{1003,05 * 100 * 1,2}{50 * 1230} = 1,95 \text{ дм}^3 (0,002 \text{ м}^3):$$

Об'єм місткостей для зберігання рідкого жиру визнають за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{зап}}^{\text{ж}} * K}{\rho} \quad (2,45)$$

Для олії обліпихової:

$$V = \frac{952,5 * 1,2}{0,92} = 1242,4 \text{ дм}^3 (1,24 \text{ м}^3)$$

Для маргарину:

$$V = \frac{119 * 1,2}{0,98} = 145,7 \text{ дм}^3 (0,145 \text{ м}^3)$$

Кількість стандартних місткостей для зберігання сировини розраховую за формулою:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (2,46)$$

$V$  – потрібний об’єм сировини,  $\text{м}^3$ ;

$V_{\text{міст}}$  – об’єм стандартної місткості.

Для солі:

$$N_{\text{міст.с}} = \frac{0,005}{5,0} * 0,001 = 1 \text{ шт}$$

Для цукру:

$$N_{\text{міст.ц}} = \frac{0,002}{5,0} = 0,0004 = 1 \text{ шт}$$

Для олії обліпихової:

$$N_{\text{міст.о.о}} = \frac{1,24}{5,0} = 0,248 = 1 \text{ шт}$$

Для маргарину:

$$N_{\text{міст.м}} = \frac{0,145}{5,0} = 0,029 = 1 \text{ шт}$$

Розраховую об’єм для зберігання дріжджової суспензії за формулою:

$$V_{\text{др}} = \frac{G_{\text{зап}} * K}{0,3} \quad (2,47)$$

$$V_{\text{др}} = \frac{343,45 * 1,2}{0,3} = 1374 \text{ дм}^3 (1,347 \text{ м}^3)$$

$$N_{\text{міст.др}} = \frac{1,347}{5,0} = 0,269 = 1 \text{ шт}$$

### 2.3.2. Розрахунок обладнання силосно - просіювального відділення.

Кількість борошняних ліній розраховую за формулою:

$$N_{\text{б.л}} = \frac{\sum G_{\text{б}}^{\text{год}}}{Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}} \quad (2,48)$$

$Q_{б.л}^{год}$  -годинна продуктивність борошняної лінії т/год приймають меншу на 5-10% меншою продуктивності просіювача. Продуктивність просіювача типу Бурат для пшеничного борошна становить 3,5т/год.

$$N_{б.л} = \frac{34,5 + 193,8}{3,15} = 0,72 \approx 1 \text{ шт}$$

Необхідний об'єм виробничого бункера  $m^3$  обчислюю за формулою:

$$V_c = \frac{G_b^{год} * t}{\rho_b} \quad (2,49)$$

$$V_c = \frac{228,3 * 2}{650} = 0,7 \approx 1$$

Обчислюю тривалість заповнення одного силосу:

$$t_3 = \frac{V_c * \rho_b * 60}{Q_{б.л}^{год}} \quad (2,50)$$

$$t_3 = \frac{1 * 0,6 * 60}{3,15} = 11,4 \text{ хв}$$

### 2.3.3. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.

Відповідно до вихідних даних, виконую розрахунок продуктивності тістомісильних машин. Продуктивність тістомісильних машин безперервної дії  $P$ , кг/хв, визначаю за формулою:

$$P = Z \frac{\pi(d_l^2 - d_b^2) S n \rho k_1 k_2 k_3}{4} \quad (2,51)$$

$$P = 2 \frac{3,14(0,25^2 - 0,04^2) 1,1 * 40 * 1100 * 0,1 * 0,15 * 0,55}{4} = 10,96$$

Розрахунок продуктивності для машин безперервної дії.

Для хліба «Гостового з льоном» та хліба «Обліпихового покращеного» необхідну продуктивність машин безперервної дії  $P_m$ , кг/хв обчислюю за формулою

$$P_m = g_{нф} * K_3 \quad (2,52)$$

$g_{нф}$  – маса напівфабрикату, що замішується протягом 1 хвилини;

$K_3$  – коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення, ( $K_3 = 1,06-1,08$ ).

Для хліба «Гостового з льоном»:

$$P_m = 1,062 * 1,08 = 1,147$$

Для хліба «Обліпихового покращеного»:



$$P_M = 5,404 * 1,08 = 5,84$$

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{P_{нф}}{P} \quad (2,53)$$

Для хліба «Гостового з льоном»:

$$n = \frac{1,147}{10,96} = 0,1 = 1 \text{ шт}$$

Для хліба «Обліпихового покращеного»:

$$n = \frac{5,84}{10,96} = 0,5 = 1 \text{ шт}$$

Розрахунок агрегатів безперервної дії типу ХТР:

Розрахунок агрегатів типу ХТР проводять для визначення об'єму корита ,яке необхідне для бродіння опари і тіста.

Об'єм таких місткостей розраховують за формулами.

$$V_0 = \frac{G_6^0 * T_0 * 100}{q} \quad (2,54)$$

$$V_T = \frac{G_6^T * T_T * 100}{q} \quad (2,55)$$

$G_6^0$   $G_6^T$  - годинні витрати борошна на приготування опари і тіста;

$T_0$   $T_T$  – тривалість бродіння опари і тіста;

$q$  – норма завантаження борошна на опару чи тісто ( $q_0 = 23$ ;  $q_T = 30$ ).

Для хліба «Гостового з льоном» розраховуємо  $V_T$  за формулою(2,55):

$$V_T = \frac{34,5 * 30 * 100}{30} = 3450 \text{ дм}^3 (3,45 \text{ м}^2)$$

Для хліба «Обліпихового покращеного» розраховуємо  $V_0$   $V_T$  за формулами (2,54;2,55) відповідно:

$$V_0 = \frac{90 * 240 * 100}{23} = 93\ 913,1 \text{ дм}^3 (93,9 \text{ м}^2)$$

$$V_T = \frac{197,2 * 60 * 100}{30} = 39\ 440 \text{ дм}^3 (39,44 \text{ м}^2)$$

Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.

Для обробки напівфабрикатів приймають відповідні тістообробні лінії, до їх складу можуть входити: тістоподільники, округлювачі, закатувальні машини та конвеєри для вистоювання тіста.

Для того щоб обрати тісто подільник необхідно розрахувати кількість тістових заготовок за формулою:

$$N_d = \frac{P_{\text{год}}}{60 * g_B} \quad (2,56)$$

Кількість тістових заготовок для хліба тостового з льоном:

$$N_d = \frac{48}{60 * 0,5} = 1,6 = 2$$

Кількість тістових заготовок для хліба обліпихового покращеного:

$$N_d = \frac{280}{60 * 1,0} = 4,6 = 5$$

Кількість тісто подільних машин марки DM2000 (2000 шт/год; 33шт/хв)

$$N = \frac{N_d * \chi}{n_d} \quad (2,57)$$

$\chi$  - коефіцієнт запасу який враховує зупинку тісто подільника і брак шматків ( $\chi = 1,04 \dots 1,05$ );

$n_d$  – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину.

Для «Тостового з льоном»:

$$N = \frac{2 * 1,05}{33} = 0,06 = 1$$

Для хліба обліпихового покращеного:

$$N = \frac{5 * 1,05}{33} = 0,16 = 1$$

Розраховуємо коефіцієнт використання тісто подільника за формулою:

$$\eta = \frac{N_d}{n_d} \leq 1 \quad (2,58)$$

Для хліба «Тостового з льоном»:

$$\eta = \frac{2}{33} = 0,06 \geq 1$$

Для хліба обліпихового покращеного:

$$\eta = \frac{5}{33} = 0,16 \geq 1$$

Для розробки хлібів «Тостового з льоном» і Обліпихового покращеного встановлюємо тісто подільник DM2000, в кількості 2 шт. для поділу кожного виду тіста.

Округлювачі та закатувальні машини не розраховують, а приймають згідно практичних та літературних рекомендацій.

Попереднє вистоювання.

Для даних виробів попереднє вистоювання не потрібне, тому його не розраховую.

Остаточне вистоювання.

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Ємність вистійних шаф розраховують за формулою:

$$P_{\text{ш}} = \frac{P_{\text{год}} * t_{\text{вис}}}{60 * g_{\text{в}}} \quad (2,59)$$

Для хліба «Тостового з льоном» ємність вистійної шафи буде становити:

$$P_{\text{ш}} = \frac{48 * 80}{60 * 0,5} = 128 \text{ шт}$$

Для хліба обліпихового покращеного ємність вистійної шафи буде становити:

$$P_{\text{ш}} = \frac{280 * 50}{60 * 1,0} = 234 \text{ шт}$$

Відповідно до розрахунків для хліба «Тостового з льоном» встановлюю вистійну шафу Revent7022.

Для хліба «Обліпихового покращеного» також встановлюю вистійну шафу марки Revent7022.

Необхідну кількість візків для листів у вистійній шафі визначають за формулою:

$$N_{\text{роб}} = \frac{P_{\text{ш}}}{n_{\text{к}} * N_{\text{л}}} \quad (2,60)$$

Для хліба «Тостового з льоном»:

$$N_{\text{роб}} = \frac{128}{4 * 18} = 1,7 \approx 2$$

Для хліба обліпихового покращеного:

$$N_{\text{роб}} = \frac{234}{8 * 18} = 1,6 \approx 2$$

#### **2.3.4. Розрахунок ємності хлібосховища та експедиції.**

Розраховую кількість лотків за годину для зберігання одного виду хліба за формулою:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n * g_{\text{в}}} \quad (2,61)$$

Кількість лотків для хліба «Тостового з льоном»:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{48}{4 * 0,5} = 24$$

Кількість лотків для хліба «Обліпихового покращеного»:

$$N_{л}^{год} = \frac{280}{8 * 1,0} = 35$$

Кількість вагонеток для зберігання одного виду хліба розраховую за формулою:

$$N_{год} = \frac{N_{л}^{год}}{N_{л}} \quad (2,62)$$

Для хліба «Гостового з льоном»:

$$N_{год} = \frac{24}{14} = 1,7$$

Для хліба «Обліпихового покращеного»:

$$N_{год} = \frac{35}{14} = 2,5$$

Ритм заповнення контейнерів розраховую за формулою:

$$P = \frac{60}{N_{год}} \quad (2,63)$$

Для хліба «Гостового з льоном»:

$$P = \frac{60}{1,7} = 35,2 \text{ хв}$$

Для хліба «Обліпихового покращеного» :

$$P = \frac{60}{2,5} = 24 \text{ хв}$$

Розраховую необхідну кількість вагонеток для зберігання одного виду виробів за формулою:

$$N_i = \frac{P_{год} * T}{n * g * N_{л}} \quad (2,64)$$

Для хліба «Гостового з льоном»:

$$N_i = \frac{48 * 8}{4 * 0,5 * 14} = 13,7 \approx 14$$

Для хліба «Обліпихового покращеного»:

$$N_i = \frac{280 * 8}{8 * 1,0 * 14} = 20$$

Загальна кількість вагонеток у хлібосховищі:

$$N_{заг} = N_1 + N_2 + N_{30\%} \quad (2,65)$$

$$N_{заг} = 14 + 20 + 30\%$$

Визначаю площу хлібосховища для виробів за формулою:

$$S_{хл} = \frac{P_{год} * t_{зб} * 30}{1000} \quad (2,66)$$

$P_{\text{год}}$  –годинна продуктивність печі, кг/год;  $t_{\text{зб}}$ - період зберігання ,год.

Для хліба «Гостового з льоном»:

$$S_{\text{хл}} = \frac{48 * 8 * 30}{1000} = 11,52$$

Для хліба «Обліпихового покращеного»:

$$S_{\text{хл}} = \frac{280 * 8 * 30}{1000} = 67,2$$

Загальна площа складу буде становити:

$$S_{\text{заг}}^{\text{хл}} = 11,52 + 67,2 = 78,72 \text{ м}^2$$

Площа експедиції розраховую за формулою:

$$S_{\text{експедиції}} = 0,2 * S_{\text{хл}} \tag{2,67}$$

$$S_{\text{експедиції}} = 0,2 * 78,72 = 15,74 \text{ м}^2$$

## РОЗДІЛ 3. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

### 3.1 Огляд аналітичних джерел

#### 3.1.1 загальна характеристика полби

Полба – злакова рослина з червонуватим або рудим забарвленням та темним довгастим зернятком.



Рисунок 3.1 Полба

Її прийнято вважати дикорослим видом, від якого вже селекціонували всім відому пшеницю. Зараз її майже не вирощують, це пов'язано з тим що вона не стійка до будь яких добрив і хімікатів[1,3,14,15].

За даними дослідників полбу на полях Стародавнього світу вирощували ще за сім тисяч років до нашої ери. Деякі археологи стверджують що найдавніші знайденні поклади пшениці полби датовані 8-9 тисячоліттями до н.е.

Різниця полби і пшениці сучасної в її поживній цінності, в протеїновій структурі і числі хромосом. Полба двозернянка має 4 хромосоми а сучасний її аналог пшениці має 6 хромосом.

На теренах України вирощували полбу ще в часи Трипільської культури. Для них в цей період вона була основною злаковою культурою для вирощування і

споживання. До середини ХХ століття цю культуру вирощували в передгір'ї та Карпатах. Так як процес вимолоту полби трудомісткий і довготривалий, то на заміну полби прийшла всім знайома пшениця. Але вирощування полби не припинило свого існування, її зберегли з усіма її традиціями вирощування і процесами обробки. В деяких регіонах Індії, Вірменії, Грузії, Ефіопії, Італії та в одному із регіонів Іспанії досі продовжують вирощування полби [1,3,14,15].

Цей вид зерна має дуже багато плюсів. Деякі дослідники запевняють, що страви з полби покращують функцію шлунково-кишкового тракту, підвищує продуктивність і концентрацію уваги також має добрий вплив на імунну систему людини.

Ця культура завдяки своїм харчовим цінностям здобуває інтерес у споживачів. Дослідження які проводяться запевняють нас в тому що полба характеризується високим вмістом білків, клітковини, вітамінів групи В та ненасичених жирних кислот [1,3,14,15].

Від сучасних сортів, полба відрізняється вищим вмістом мікроелементів, таких як магній, селен, цинк, літій, фосфор. Дослідники вважають що все залежить від сорту і вміст різних мікроелементів буде коливатись в різних сортах[3].

Науковці стверджують що крохмаль, який міститься в зерні полби має нижчий ступінь засвоєння через структуру крохмалю і ступінь його кристалічності, який є в рази більшим.

Біохімічні показники якості полби наведені в Таблиці 3.1. коливаються в таких межах.

Таблиця 3.1.

Біохімічні показники якості полби

Показник	Білок	Крохмаль	Ліпіди	Клітковина
Вміст в полбі	12-37%	50-66%	0,9-10%	1-2,17%

Великий плюс полби є в тому, що корисні речовини накопиченні у всьому зернятку, а не лише в оболонці як в звичайної пшениці, це дозволяє їм не губитись під час процесів обробки та в процесі приготування. Будова зернівки не дозволяє канцерогенам і шкідливим речовинам потрапити в середину.

Однією з відмінних рис полби прийнято вважати великий вміст рослинного білка, що сягає до 37%, чого немає в інших представників злакових.[12]

Плюси полби:

- Бореться із зайвою вагою. Зерна в своєму складі містять вуглеводи які поступово розщеплюються в організмі і повільно перетворюються в енергію;
- Сприяє покращенню роботи травної системи – допомагає очищати організм від шлаків і засвоювати поживні речовини;
- Допомагає нормалізувати цукор в крові, а завдяки вмісту В<sub>6</sub> швидше протікає жировий обмін, що дозволяє не накопичувати шкідливих речовин і ліпідів в крові. Це в свою чергу регулює вміст глюкози в крові;
- Нікотинова кислота що присутня в полбі бере участь в різних хімічних реакціях, що протікають в організмі сприяє покращенню роботи надниркових залоз та покращує виробництво статевих гормонів у чоловіків;
- Поліпшує настрій та загальне самопочуття людини.

З протипоказань, що є під час вживання полби. Це глютен, білок, що може викликати алергічну реакцію в людей. Тому людям, які мають алергію на глютен, краще обмежити вживання полби.

Полба має широке застосування, можна варити як просто кашу на молоці або воді, додавати м'ясо рибу, або дітей додавати різні фрукти, горіхи. Також полб'яне борошно застосовують у хлібопеченні з нього виходить дуже корисний хліб.

### **3.1.2 Загальна характеристика обліпихи**

**Обліпиха** рослина що вражає своїми плодами і користю. Плоди обліпихи мають жовто-гаряче забарвлення особливий смак і запах. Сама по собі обліпиха є високоврожайною рослиною, що дає можливість робити велику кількість запасів цієї ягоди. Також має тривалий термін зберігання, за умови, що збирати її будуть з початком морозів. Плоди мають кисло-солодкий смак інколи з гірчинкою. Ягоди приємно пахнуть нагадуючи аромат цитрусових або ананаса.





Рисунок 3.2 Обліпіха

Цінність обліпіхи можна легко визначити за наявністю в ній легкозасвоюваних вуглеводів, пектинів, органічних кислот, мінеральних речовин. Ягоди обліпіхи містять в собі концентрат біологічно активних речовин. Мають в своєму складі всі жири і водорозчинні вітаміни [11,13,19,20].

Свіжа обліпіха в своєму складі містить до 5 % цукрів та до 8% жирів. Вміст пектину в ягодах 1,2% але при дозріванні цей показник в рази знижується. Плоди багаті також на азотисті сполуки.

Обліпіха є джерелом багатьох вітамінів, серед них вітамін Е а також до 10 денних доз вітаміну С. Багата обліпіха мікроелементами, кальцієм, магнієм, калієм, залізом, фосфором також міститься цинк, марганець, титан.

Так як плоди обліпіхи є цінним продуктом харчування з нього виготовляють велику кількість продукції, що представлена у вигляді джемів, соків, компотів, пюре, мармеладів і плодівих вин [11,13,19,20].

При переробці плодів обліпіхи не втрачається вітамін С. Це зумовлено тим що в обліпісі відсутній фермент аскорбіноксидаза. Плоди обліпіхи мають велику кількість важливих компонентів природнього походження, тому ягоду слід використовувати для збагачення різних видів харчової продукції, щоб підвищити їх харчову цінність.

На даний момент є дуже багато сортів обліпихи. Вони є різні за врожайністю, за типом догляду, за часом збирання врожаю. Сама по собі рослина не є вибагливою у догляді тому це дозволяє вирощувати її у промислових масштабах.

Серед сортів які мають високу врожайність це Ботанічна ароматна, Чуйська, Рясна, Подарунок саду[10,16].

Ось до прикладу хімічний склад сортів Ботанічна ароматна та Подарунок саду наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

Хімічний склад сортів Ботанічна ароматна та Подарунок саду

Показники	Сорт обліпихи	
	Ботанічна ароматна	Подарунок саду
Масова частка сухих речовин%	6,9	7,9
Масова частка титрованих кислот(в перерахунку на яблучну)%	1,9	1,0
Масова частка цукрів%	3,9	4,0
Масова частка жиру%	4,0	3,50
Масова частка протеїну%	2,1	2,85
Масова частка пектинових речовин%	0,4	0,38
Масова частка клітковини%	3,0	4,60
Вміст вітамінів, мг/100г		
Вітамін С	58,1	78,0
$\beta$ -каротин	4,0	12,90

Користь обліпихи:

Завдяки вмісту вітаміну С, обліпиха сприяє стимулюванню імунітету. Кислоти які входять до складу обліпихи, стимулюють вироблення шлункового соку та пришвидшують травлення, та процес засвоєння їжі.

Обліпиху корисно застосовувати під час застуди, вона містить фітонциди, антибіотики природного походження. Кора дерева обліпихи і сама ягода містить серотонін. Гормон що покращує настрій, самопочуття, має хороший вплив на нервову систему. Завдяки вітаміну Е, можна попередити появу зморшок, також добре її вживати при хворобах серця [11,13,19,20].

Не дивлячись на всі переваги цієї ягоди вона як і всі має недоліки . Її радять вживати не більше 50 г на день. Якщо є алергії то краще проконсультуватись з лікарем на рахунок її вживання.

Обліпіха має послаблюючу дію тому людям які мають панкреатит, сечокам'яну хворобу, гострий холецистит, хвороби жовчного і печінки краще обмежити вживання цієї ягоди.

**Обліпіхова олія** – масляниста густа рідина червоно-оранжевого кольору з запахом і смаком притаманним для обліпіхи з плодів якої її отримують[11].



Рисунок 3.3 Олія обліпіхова

Олія обліпіхи в своєму складі має присутні 15 мікроелементів: марганець, алюміній, бор, залізо, магній, титан. Також містить в своєму складі БАР(біологічно активні речовини). За вмістом БАР, обліпіхова олія є природнім концентратом таких вітамінів як Е, С, Р, К та каротиноїдів [11,13,19,20].

Наявність в складі олії ліноленової і лінолевої кислот, каротиноїдів а також вітаміну Е, допомагає гальмувати атеросклеротичний процес.

Зазвичай обліпіхову олію використовують в нативному виді, вона володіє бактерицидними, протизапальними, знеболюючими властивостями, несе користь для людей, що мають порушення обміну речовин. Також широке застосування вона отримала при лікуванні опіків та загоєнні ран.

**Обліпиховий шрот** – це продукт, що виникає в результаті виробництва обліпихової олії, це сухий залишок у ході виробництва. Він твердий сипкий має темно-коричневе або жовто-коричневе забарвлення. Навіть при переробці обліпихи в шроті лишаються БАР. Добавка у вигляді шроту володіє властивими їй профілактичними, харчовими і терапевтичними перевагами.

Обліпиховий шрот використовують при виробництві макаронних виробів це поліпшує їх склад. Також використовують обліпиховий шрот при виробництві хліба. Шрот має вплив на клейковину та антиокислювальні властивості. Шрот з обліпихи в хлібобулочних виробках впливає на їх колір, він надає хлібові особливий смак і запах обліпихи. Також збільшується волого утримуюча здатність компонентів целюлози, що сприяє зменшенню процесу черствіння, а тому збільшується час зберігання продукту.

Хліб з використанням шроту виходить більш збагачений вітамінами, амінокислотами, мінералами також покращуються фізико-хімічні показники, м'якушка хліба більш пориста і об'єм його більше десь на 4-6%.

Вироби, що містять в своєму складі обліпиховий шрот є в рази збагачений вітамінами і мінералами, їх калорійність знижується а структурно механічні властивості покращуються [11,13,19,20].

### **3.1.3. Патентний пошук**

Провівши пошук патентів, щодо тематики кваліфікаційної роботи магістра, стало зрозуміло, що питання збагачення хліба додатково полбою та обліпихою є актуальним, в цьому зацікавленні і виробники і науковці В основному зерна полби використовують для переробки на борошно. Пошук патентів по Україні не дав результатів. Можна вважати тему виробництва хліба з борошна полби актуальною. Над цією темою працюють студенти магістри Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, кафедри харчової біотехнології і хімії зокрема Зюзінов [21].

### **3.2 Мета, об'єкт, предмет та методи досліджень**

Метою даної роботи є розробка рецептури і удосконалення технології виробництва хліба з додаванням зерна стародавніх сортів пшениці.

Щоб виконати мету роботи необхідно вирішите декілька задач:

- Розробити рецептуру хліба з використанням полби, та збагатити розроблений готовий продукт біологічно активними речовинами обліпихи;
- Провести дослідження якості тіста;
- Провести пробну випічку, за умов лабораторії;
- Провести дослідження якості хліба.

**Об'єкт дослідження:** процес виробництва хліба.

**Предмет досліджень:** борошно з полби, обліпиха та вироби з ними.

**Методи досліджень:** доступні і загальноприйняті для визначення якості хліба, тіста і борошна.

### **3.3 Результати досліджень.**

Для виконання даної наукової роботи як основну сировину ми обрали полбу та обліпиху.

Ми вирішили спробувати декілька варіацій рецепту для чого нам необхідно було підготувати сировину. Ми закупили пшеницю полбу та обліпиху.

Так як за основу ми брали технологію виробництва хліба «Обліпихового покращеного» в склад якого використовують олію обліпихи ми вирішили спробувати замінити обліпихову олію на обліпиху.

Для цього обліпиху попередньо підсушили в духовці за температури 100°C протягом 3 годин, періодично перемішуючи вміст деко.

Результат сушки представлений на рисунку 3.4.





Рисунок 3.4 Обліпіха сушена

До перших зразків ми вирішили додавати незначну кількість зерна полби, і цілі сушені ягоди обліпіхи.

В хліб «Обліпіхова Кислинка» ми додали 5% зерна полби від загальної маси борошна. До хліба «Обліпіхова Кислинка+» ми додаємо 7% зерна полби.

Для цього було проведено розрахунок з виходом на 0,5 кг борошна який наведений в таблиці(дані наведенні в грамах).

Таблиця 3.3.

Розрахунок сировини для пробного випечення хліба

Сировина	Обліпіхова Кислинка		Обліпіхова Кислинка +	
	Опара	Тісто	Опара	Тісто
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне вищого сорту	250	225	250	215
Зерно полби		25		35
Дріжджова суспензія	40	-	40	-
Цукровий розчин	6	-	6	-
Сольовий розчин	-	26	-	26
Вода загальна:	150	172	150	172
Олія соняшникова	-	7	-	7
Опара	-	446	-	446
Обліпіха сушена		50		70

## Хімічний склад полби і борошна

Показник	Цільно змелене борошно полби «Марцінишин»	Пшеничне борошно вищого сорту
Сирі білки	18	13,9
Сирі жири	2,4	3,3
Вуглеводи	83	76
Сира клітковина	3,8	2,3
Сира зола	2	1,6

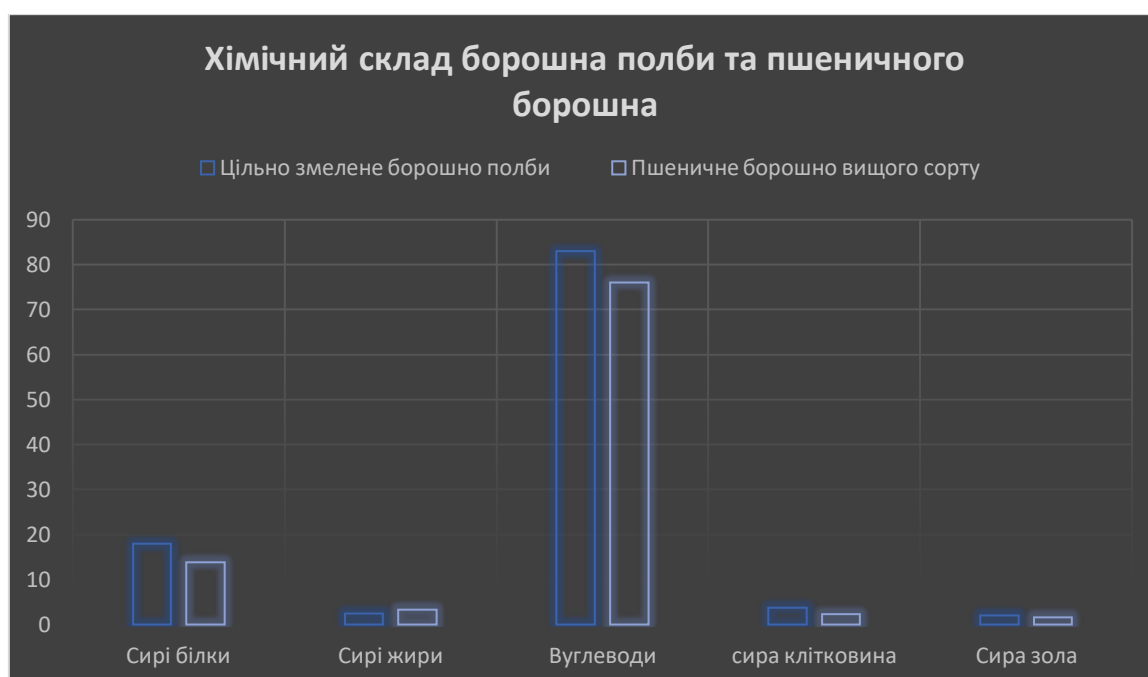


Рисунок 3.5. Хімічний склад полби і борошна

За хімічним складом борошно із полби має більший вміст білка, ніж пшеничне борошно вищого сорту. Властивість цих протеїнів полягає в тому, що, на відміну від протеїну пшениці, протеїн полби не містить глютену, що дає можливість використовувати пшеницю полби як інгредієнт у виробництві безглютенових продуктів. Крім того, характерною рисою борошна із полби є те, що воно містить багато клітковини та золи. Це є позитивом, тому що більшість корисних речовин пшеничного борошна вищого ґатунку видаляється разом із лушпинням, тобто продукт фактично рафінований. Водночас ця ознака знову ж таки додатково вказує

на те, що полб'яне борошно можна використовувати у складі борошняних сумішей для виробництва хлібобулочних виробів.

Для початку роботи ми підготували сировину. Відміряли борошно для опари і для тіста. До борошна що лишалось на заміс тіста додали зерно полби. Зробили дріжджову суспензію у співвідношенні 1:3. Розвели цукровий і сольові розчини. Відміряли необхідну кількість олії та води зважили обліпиху.

Для замісу опари необхідно взяти дріжджову суспензію і змішати з цукровим розчином, додати води та поступово вводити борошно, вимішали опару і поставили для вистоювання на 40 хв.

На фото представлений процес замісу опари і який вигляд вона мала після замісу.



Рисунок 3.6 Заміс опари та початок вистоювання

Після 40 хвилин вистоювання опара збільшилась в об'ємі з характерними бульбашками на поверхні, що означало з нею можна працювати.



Рисунок 3.7 Опара, що готова до подальшої роботи



Далі в опару додаємо борошно і зерно полби, але поступово, сольовий розчин, воду що залишилась, олію та сушені ягідки обліпихи (в один хліб 70 грамів а в інший 50).



Рисунок 3.8 Процес замісу тіста.

Після того як тісто замісили, йому потрібно дати час для вистоювання. Для вистоювання ми виділили близько 30 хв. Були сумніви на рахунок того, що воно підніметься через наявність цілого зерна полби і ягід, але вони не справдились. Тісто чудово піднялось.



Рисунок 3.9 Тісто.

Після того як тісто постояло 30 хвилин ми зробили обминання, після чого сформували наші хліби та виклали у форми, де дали тісту постояти ще 20 хв.

Після цього тістові заготовки поставили в піч, попередньо нагріту до 220°C, і випікали 50 хв.



Рисунок 3.10 процес випікання.

Після випікання хліб дістали з духовки та залишили остигати.після цього зразкам було проведено органолептичну оцінку якості.



Рисунок 3.11 Фото кінцевого результату

Органолептична оцінка якості продукту дегустаторами, приведена в таблицях 3.5 та 3.6.

## Органолептична оцінка якості готової продукції

Показник	«Обліпихова Кислинка»	«Обліпихова Кислинка +»
Зовнішній вид хліба форма	Форма притаманна даному виду виробів.	Форма притаманна даному виду виробів
Поверхня	Шорстка з тріщинами і підривами	Шорстка з тріщинами
Колір скоринки	Світло коричнева скоринка зі слідами підгорілості	Світло коричнева має присутні сліди підгорілості
Стан м'якушки: Колір	Сіро білий	Сіро - білий
Рівномірність забарвлення	Нерівномірний	Нерівномірний
Еластичність	Еластичний	Еластичний
Пористість: за крупністю	Без порот і ущільнень. Після натискання м'якиш приймає свою початкову форму. Коли хліб починає черствіти він починає кришитись	
за рівномірністю.	Без слідів непромісу і ущільнень добре розвиненна	

## Органолептична оцінка якості продукту дегустаторами

Зразок	П.І.П.	Показники, бали				Середній бал
		Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	
Обліпихова Кислинка	Кравець Т.	4	5	5	3	4,25
	Сцібайло Р.	5	5	5	3	4,5
	Капчур Ю.	5	4	5	2	4
	Шмельова М.	5	5	5	4	4,75
	Жирнова В.	5	4	5	3	4,25
	Кравець І	4	5	5	3	4,25
	Кравець Н	4	5	5	2	4
Обліпихова Кислинка +	Кравець Т.	5	4	4	2	3,75
	Сцібайло Р.	5	5	4	2	4
	Капчур Ю.	5	4	5	1	3,75
	Шмельова М.	5	5	5	2	4,25
	Жирнова В.	5	5	5	3	4,5
	Кравець І	5	5	5	4	4,75
	Кравець Н	4	5	5	2	4

Було проведено органолептичну оцінку якості готових продуктів, і можна зробити висновок що продукція має приємний зовнішній вигляд. Обидва вироби мають добрий колір та запах притаманний обліпісі. Так як обліпіха була лише висушена. вона мала кислинку, що безпосередньо вплинуло на смак і не сподобалось дегустаторам. Також зерно полби не сподобалось дегустаторам, адже його важко було розкусити і це спричиняло дискомфорт при його вживанні. Проводити теплову обробку перед випічкою хліба ми вважаємо економічно не доцільно.

Виходячи з органолептичної оцінки можна зробити висновок, що зразки «Обліпіхова Кислинка» і «Обліпіхова Кислинка+» не варто впроваджувати у масове виробництво, адже через смак попиту на даний товар не буде спостерігатись.

Хліб «Осілля загадка» та хліб «Осілля слава».

Так як перші два зразки не мали успіху ми вирішили спробувати ще декілька варіантів. За основу в нас була рецептура хліба «Обліпіхового покращеного», але цього разу ми вирішили додавати інший відсоток борошна полби та подрібнену обліпіху обліпіхове пюре. Так в хліб «Осілля загадка» ми додали 10% борошна полби, а в «Осілля славу» 5%.

Далі нам необхідно знову підготувати обліпіху для одного виробу ми її висушили, подрібнили та змішали з цукром 1:1 для того щоб забрати дуже кислий присмак. Сушену обліпіху необхідно було дуже ретельно перебити на млинку, адже кісточки які є в обліпісі залишались на зубах та спричиняли певний дискомфорт у споживанні даного продукту.



Рисунок 3.12 Подрібненна обліпіха.

Так ми вже знали, що кісточки будуть нам заважати, свіжу обліпиху ми вирішили перетерти через сито, щоб кісточок позбутись. В нас вийшло обліпихове пюре до якого ми додали цукру також в пропорції 1:1.

Тут ми також провели розрахунок сировини необхідної для приготування цих виробів (дані наведенні в грамах).

Таблиця 3.7

Розрахунок сировини для пробного випечення хліба

Сировина	Осіння загадка		Осіння слава	
	Опара	Тісто	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	250	250	250	250
Борошно полби		50		25
Дріжджова суспензія	40	-	40	-
Цукровий розчин	6	-	6	-
Сольовий розчин	-	26	-	26
Вода загальна:	150	172	150	172
Олія соняшникова	-	7	-	7
Опара	-	446	-	446
Обліпиха подрібнена	-	70	-	-
Обліпихове пюре	-	-	-	70

Ці зразки також готуються опарним способом, тому перш за все ми провели заміс опари. Для цього взяли дріжджову суспензію і змішали з цукровим розчином поступово почали додавати воду та борошно, опару для обох хлібів залишили працювати.





Рисунок 3.13 Опара.

Поки опара підходила просіяне борошно ми поставили нагріти та активізувати його, це пришвидшує підняття тіста.

Для приготування хліба «Осіння загадка» ми відважили та підготували всі необхідні інгредієнти. Зробили сольовий розчин, просіяли борошно, відважили необхідну кількість перебитої обліпихи.

Обліпиха була дуже масляниста, тому для рівномірного розподілу за об'ємом тіста ми вирішили перетерти його разом з борошном. Це необхідно зробити дуже ретельно, щоб не залишилось комків.

Коли опара підійшла ми почали додавати до неї всю необхідну сировину сольовий розчин, олію, воду і поступово перетерте борошно з обліпихою.

Після замісу тісто поставили на вистоювання, подрібненна обліпиха ніяк не вплинув на підйомну силу тіста, а завдяки тому, що борошно ми підігріли, тісто дуже швидко піднялось. Різниця між наступними фото 15 хвилин.



Рисунок 3.14 Тісто на початку вистоювання і в кінці.

Після вистоювання ми сформували тістові заготовки. Перед посадкою в піч робили надріз зверху, щоб попередити тріщини та зменшити тиск на поверхню хліба.



Рисунок 3.15 Сформований хліб «Осіньна загадка»

Паралельно з цим робимо також тісто для нашого другого хліба «Осіньна слава».

Замішуємо опару і ставимо на 30 хв працювати, тим часом підігріваємо борошно і додаємо до нього пюре з обліпихи. Його необхідно перетерти з борошном до однорідної консистенції.



Рисунок 3.16 Борошно з пюре обліпихи

Далі до опари додаємо сольовий розчин і олію, поступово вводимо борошно з пюре обліпихи і воду. Замішуємо густе однорідне тісто і ставимо його вистоюватись. Воно добре і швидко підходить.



Рисунок 3.17 Хліб на початку вистоювання та вкінці



Рисунок 3.18 Сформований хліб «Осіння слава»

Після вистоювання хліб сформували то також зробили надріз, після чого поставили в духову піч випікатися на 45 хв при температурі 220°C.

Після випікання хлібові дали остигнути. Результат представлено на фото.





Рисунок 3.19. Розріз готових виробів «Осінь загадка» і «Осінь слава»

Після проведення пробної випічки хлібів «Осінь загадка» і «Осінь слава» нами була проведена оцінка якості готової продукції в таблицях 3.8 і 3.9.

Таблиця 3.8

Органолептична оцінка якості продукції

Показник	«Осінь загадка»	«Осінь слава»
Зовнішній вид хліба форма	Форма притаманна даному виду виробів.	Форма притаманна даному виду виробів
Поверхня	Шорстка , без тріщин і підривів	Шорстка відсутні тріщини і підриви
Колір скоринки	Світло коричнева скоринка зі слідами підгорілості	Світло коричнева має присутні сліди підгорілості
Стан м'якушки: Колір	Сіро білий	Білий з жовтим відливом
Рівномірність забарвлення	Рівномірний	Рівномірний
Еластичність	Еластичний	Еластичний
Пористість: за крупністю	Без пустот і ущільнень. Після натискання м'якушки приймає свою початкову форму.	
за рівномірністю.	Без слідів непромісу і ущільнень, пористість добре розвинена	

## Показники якості хліба

Показник	«Осіння загадка»	«Осіння слава»	Норма
Вологість	44	45	42-48
Кислотність	6	5	2-5
Пористість	65	70	60-75

Хліб «Злакова насолода» та «Відголос давнини»

Для порівняння було вирішено провести ще одну пробну випічку. Багато літературних джерел запевняють в тому, що не варто додавати в хліб борошна полби більше ніж 10% від загальної маси. Для експерименту ми вирішили спекти хліб який буде мати 10% борошна полби і 40 % від загальної маси борошна.

Для цього ми провели розрахунок сировини що наведений в таблиці 3.10

Таблиця 3.10

## Розрахунок сировини для пробного випечення хліба

Сировина	«Злакова насолода»		«Відголос давнини»	
	Опара	Тісто	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	125	100	125	25
Борошно полби		25		100
Дріжджова суспензія	20	-	20	-
Цукровий розчин	3	-	3	-
Сольовий розчин	-	13	-	13
Вода загальна:	75	86	75	86
Олія соняшникова	-	3	-	3
Опара	-	223	-	223
Обліпихове пюре	-	35	-	35

Проводимо заміс опари і залишаємо дозрівати. Для даного виду виробів було прийнято змолоти зерна полбив цільному вигляді. Оскільки полба через особливості будови (щільно прилягають оболонки), погано подрібнюється 5-7% залишок висівок (оболонки) дуже важко подрібнюється, тому економічно доцільно залишити їх не подрібненими і збагатити ними поверхню хліба. Провівши заміс тіста провели оцінку якості тіста.

## Показники якості готового тіста

Показники	«Злакова насолода»	«Відголос давнини»
Початкова кислотність	4	6
Кінцева кислотність	7	10
Газоутворення	435	415
Питомий об'єм тіста під час бродіння	2,30	2,15

Після вистоювання тіста та проведення оцінки його якості, було виконано формування тістових заготовок і оброблення їх висівками що лишилися після помелу полби. Далі ці тістові заготовки лишили пілніматись і після того їх випікали 30 хв при температурі 220°C.



Рисунок 3.20 Розріз «Злакова насолода»



Рисунок 3.21 Розріз «Відголос давнини»

Таблиця 3.11

Органолептична оцінка якості готової продукції

Показник	«Злакова насолода»	«Відголос давнини»
Зовнішній вид хліба форма	Форма притаманна формовому виду виробів.	Форма притаманна даному виду виробів
Поверхня	Шорстка з тріщинами	Шорстка з тріщинами
Колір скоринки	Коричнева скоринка без слідів підгорілості	Коричнева скоринка без слідів підгорілості
Стан м'якушки: Колір	Сірий	Сірий
Рівномірність зabarвлення	Рівномірний	Рівномірний
Еластичність	Еластичний	Еластичний
Пористість: за крупністю	Без пустот і ущільнень. Після натискання м'якуш приймає свою початкову форму. Коли хліб починає черствіти він починає кришитись	
за рівномірністю.	Без слідів непромісу і ущільнень добре розвинена	

## **РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

### **4.1 Охорона праці**

#### **Нормативно-правові акти з охорони праці, які використовуються на виробництві**

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

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

Законодавство про охорону праці складається з Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, Закону України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності" та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів.

Якщо міжнародним договором, згода на обов'язковість якого надана Верховною Радою України, встановлено інші норми, ніж ті, що передбачені законодавством України про охорону праці, застосовуються норми міжнародного договору.

Передусім нормативні акти з охорони праці, що діють на підприємстві, спрямовані на побудову чіткої системи управління охороною праці та забезпечення в кожному структурному підрозділі і на робочому місці безпечних і нешкідливих умов праці. Завдяки ним встановлюються внутрішні правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці.

Опрацювання та прийняття нових, перегляд і скасування чинних нормативно-правових актів з охорони праці проводяться спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці за участю професійних спілок і Фонду соціального страхування від нещасних випадків та за погодженням з органами державного нагляду за охороною праці.

Санітарні правила та норми затверджуються спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади у галузі охорони здоров'я.

Нормативно-правові акти з охорони праці переглядаються в міру впровадження досягнень науки і техніки, що сприяють поліпшенню безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, але не рідше одного разу на десять років.

Відповідно до статті 13 Закону України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-ХІІ роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці, для чого забезпечує функціонування системи управління охороною праці, а саме:

- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці,

- забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці.

Державна політика в галузі охорони праці визначається відповідно до Конституції України Верховною Радою України і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням[23].

Державна політика в галузі охорони праці базується на принципах:

- пріоритету життя і здоров'я працівників, повної відповідальності роботодавця за створення належних, безпечних і здорових умов праці;

- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;

- комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля;

- соціального захисту працівників, повного відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності;
- адаптації трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану;
- використання економічних методів управління охороною праці, участі держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці, залучення добровільних внесків та інших надходжень на ці цілі, отримання яких не суперечить законодавству;
- інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;
- забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що розв'язують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між роботодавцями та працівниками (їх представниками), між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях;
- використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва.

Адміністрація для створення безпечних і нешкідливих умов праці працівників і для власної безпеки зобов'язаний керуватися переліком таких основних нормативно-законодавчих актів і документів з охорони праці:

- Закон України «Про охорону праці»;
- Типове положення про службу охорони праці;
- Порядок розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві
- Типове положення про навчання з питань охорони праці;
- Положення про розробку інструкцій з охорони праці;
- Перелік робіт з підвищеною небезпекою;
- Перелік робіт, де необхідний професійний відбір;
- Граничні норми підняття і переміщення важких речей жінками;
- Граничні норми підняття і переміщення важких речей неповнолітніми;
- Положення про медичний огляд працівників окремих категорій;

- Перелік посад посадових осіб, які зобов'язані проходити попередню і періодичну перевірку знань з охорони праці;
- Порядок розробки і затвердження власником нормативних актів про охорону праці, чинних на підприємстві;
- Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту;
- Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці;
- Типове положення про комісію з питань охорони праці;
- Типове положення «Про кабінет охорони праці».

Адміністрації також необхідно користуватися відповідними галузевими та міжгалузевими нормативно-правовими актами з охорони праці згідно з Державним реєстром міжгалузевих і галузевих нормативних актів з охорони праці [12].



## 4.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях

### **Підвищення стійкості роботи підприємств хлібопекарської галузі у воєнний час.**

Підвищення стійкості функціонування підприємств хлібопекарської промисловості обумовлюється завчасним проведенням комплексу організаційних та інженерно-технічних заходів цивільного захисту (ЦЗ), таких як забезпечення захисту робітників та службовців, стійкості будівель та споруд, стійкості управління виробництвом, стійкості матеріально-технічного постачання, відбудови зруйнованого виробництва, захисту від пожеж, стійкості мереж комунального господарства та інше.

Відповідальність за підготовку об'єктів господарювання до стійкого функціонування при НС, виділення для цих цілей необхідних матеріальних і фінансових коштів покладається на їх керівників.

Заходи по підвищенню стійкості підприємств повинні розроблятися заздалегідь.

Основними напрямками підвищення стійкості функціонування підприємства є:

- забезпечення захисту населення і його життєдіяльності;
- раціональне розміщення виробничих сил та потужностей на території підприємства, регіону;
- підготовка до роботи підприємства в умовах надзвичайних ситуацій мирного та воєнного часу;
- підготовка до виконання робіт по відновленню підприємств в умовах надзвичайної ситуації;
- підготовка системи управління.

Для підготовки підприємства до роботи в умовах НС мирного та воєнного часу необхідно провести:

- узгодження питань організації виробництва зі суміжними галузями промисловості і з відповідними територіальними органами управління;
- вдосконалення і підвищення надійності виробничих зв'язків;
- створення і раціональне розміщення запасів матеріальних засобів;

- підготовку виробничих площ, технологічного обладнання, енергетичних і матеріальних ресурсів для виконання завдань в умовах надзвичайних ситуацій;
- підготовку до дублювання виробництва з використанням потужностей, розташованих в заміській зоні;
- підготовку до випуску продукції по спрощеній технології, технічним умовам і документації на випадок НС;
- підготовку по забезпеченню виробництва резервних енерго джерел і запасів палива;
- підготовку і забезпечення збереження документації.

Підготовка до виконання робіт по відновленню виробничої діяльності підприємств включає:

- визначення переліку найважливіших участків, цехів, технологічних ліній, намічених до відновлення;
- визначення порядку, термінів підготовки, а також розробка технічної документації;
- створення і підготовка спеціальних формувань, забезпечення їх технічним обладнанням;
- підготовку пропозицій про порядок використання невоснізованих формувань цивільного захисту для виконання відновлювальних робіт;
- розробку способів відновлення виробничих будівель, комунікацій, технологічних установок і обладнання;
- підготовку енергетичних і матеріальних ресурсів, необхідних для відновлення виробництва.

Всі ці заходи повинні забезпечити максимально можливе зниження виробничих втрат і руйнувань та зменшити можливість виникнення вторинних вражаючих факторів [10].

## **Типова інструкція щодо дій персоналу невеликих підприємств при загрозі або виникненні надзвичайних ситуацій**

### **1. Загальні положення**

1.1. Типову інструкцію розроблено Українським НДІ цивільного захисту відповідно до ст. 130 Кодексу цивільного захисту України.

1.2. Залежно від існуючої або прогнозованої обстановки з питань цивільного захисту та надзвичайних ситуацій на підприємстві, в установі, організації, закладі (далі — підприємство) може бути встановлено один з трьох режимів функціонування об'єктової ланки функціональної або територіальної підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту:

- режим повсякденного функціонування;
- режим підвищеної готовності;
- режим надзвичайної ситуації.

Режими встановлюються органами виконавчої влади, а в окремих випадках на території підприємства — його керівником.

1.3. Усі працівники підприємства, незалежно від займаних посад, повинні знати та суворо виконувати вимоги Типової інструкції щодо дій персоналу підприємства при загрозі або виникненні надзвичайних ситуацій. За невиконання вимог Інструкції персонал підприємства може бути притягнутий до адміністративної відповідальності.

## **2. Порядок оповіщення адміністрації та персоналу про загрозу виникнення надзвичайних ситуацій:**

2.1. Оповіщення адміністрації, робітників та службовців підприємства щодо надзвичайних ситуацій проводиться за заздалегідь розробленою схемою.

2.2. Адміністрація у неробочий час оповіщається телефоном (вказується відповідальний виконавець). Залежно від обстановки оповіщається й решта персоналу.

2.3. У робочий час персонал підприємств оповіщається про надзвичайну ситуацію (вказується спосіб).

2.4. При отриманні інформації про надзвичайну подію вмикають сирени, виробничі гудки, що буде означати подання попереджувального сигналу «Увага всім», після чого негайно приводяться у готовність радіо- та телеприймачі для прийняття повідомлення.

2.5. Кожний працівник підприємства повинен знати сигнали оповіщення цивільного захисту та вміти правильно діяти в умовах загрози та виникнення надзвичайних ситуацій.

### **3. Порядок укриття персоналу в захисних спорудах цивільного захисту:**

3.1. На випадок виникнення надзвичайної ситуації, пов'язаної із загрозою або початком забруднення повітря хімічно небезпечною чи радіоактивною речовиною, всі працівники підприємства підлягають укриттю в захисній споруді цивільного захисту (вказується адреса та приналежність споруди).

3.2. Для термінового укриття працівників у разі зараження небезпечною хімічною речовиною використовуються загерметизовані приміщення (вказується адреса), забезпечується перебування у них без подачі повітря впродовж \_\_\_ годин.

3.3. При отриманні інформації про радіоактивну небезпеку працівники укриваються в приміщенні (вказується приміщення, адреса), яке забезпечує захист осіб, що переховуються, від ураження іонізуючим випромінюванням при радіоактивному забрудненні.

### **4. Порядок видачі персоналу засобів індивідуального захисту:**

4.1. Засоби індивідуального захисту (вказується які) видаються після отримання відповідного розпорядження або за рішенням керівника підприємства (вказується місце видачі).

4.2. Працівники, які отримали такі засоби, повинні перевірити їх стан, провести підбір та мати постійно при собі або на робочому місці.

4.3. Протигази переводяться у робочий стан за командою або самостійно, при наявності небезпеки забруднення повітря.

Крім Інструкції, на невеликому (малому) підприємстві завчасно розробляється план евакуації при пожежі або загрозі вибуху. Особливо це важливо для тих об'єктів, на території яких у робочий час може перебувати багато відвідувачів.

Деякі конкретні заходи, які не відображені в документах планування, потребують того, щоб їх було включено до посадових інструкцій працівників. Крім того, на малому підприємстві необхідно розробляти і доводити до всіх працівників Порядок оповіщення керівництва і працівників у разі загрози або виникнення надзвичайної ситуації в будь-який час доби, у тому числі в неробочий час.

Усі заходи із запобігання і ліквідації можливих надзвичайних ситуацій під час розроблення Інструкції мають бути продумані та обґрунтовані і включені до Інструкції. Усі працівники повинні бути завчасу навчені дій, чітко знати свої обов'язки і неухильно виконувати їх.

## ВИСНОВКИ

Метою даної роботи була розробка рецептури і удосконалення технології виробництва хлібів з стародавніх сортів пшениці.

Виконуючи цю роботу ми розробили нові рецептури хлібів з використанням полби та збагатили їх біологічно активними компонентами обліпихи. Провели дослідження хімічних складів борошна полби та обліпихи.

Зробили 6 пробних випічок хліба, успішними виявились лише 4: «Відголос давнини», «Злакова насолода», «Осіння загадка» та «Осіння слава».

Провели оцінку якості тіста, та вже готової продукції. Вони відповідають всім стандартам і нормам.

Підсумовуючи проведену роботу можна сказати що будь який з чотирьох зразків хліба, які були випеченні та проаналізованні, можна впроваджувати у виробництво. Це розширить асортимент ринку хлібобулочних виробів та задовільнить потреби споживачів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Васильєв С. В. Характеристика полби як перспективної зернової культури та основні проблеми її після збирального оброблення. *Grain products and mixed fodder's*. 2017. Т. 17, № 1. URL: <https://doi.org/10.15673/gpmf.v17i1.309>
2. ГСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. технічні умови. чинний від 20- 07- 1999. К.: галузевий стандарт України, 1999. – 13 с. Вид. офіц.
3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2015 рік [Електронний ресурс]. – К. : Державна ветеринарна та фіто санітарна служба України, 2015. – С. 130. – Режим доступу : <http://vet.gov.ua/sites/default/files/reestr%2014.04.2016.pdf>
4. Дробот В. І. Довідник інженера-технолога хлібопекарного виробництва./ В. І. Дробот Київ: Урожай, 1990. - 278 с
5. Дробот В. І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів. / .В. І. Дробот. Київ. Кондор, 2015. — 958 с.
6. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. К. – Держспоживстандарт України, 2015. – 18 с. – (Національний стандарт України). Вид. офіц.
7. ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. Технічні умови. Чинний від 29-06-2006. К. – Держспоживстандарт України, 2006. – 18 с. – (Національний стандарт України. Вид. офіц.
8. ДСТУ 7517:2014. Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови. Вид. офіц.
9. Електронний архів Полтавського університету економіки і торгівлі: URL: <http://dspace.puet.edu.ua/bitstream/123456789/8871/1/205571-462534-1-PB.pdf>
10. Запорожець О., Азаров С., Сидоренко В. ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ ПІД ЧАС ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТІВ. Безпека життєдіяльності на транспорті і виробництві - освіта, наука, практика : ІІ МІЖНАР. НАУКОВО-ПРАКТ. КОНФ., м. Херсон, 17–18 верес. 2015 р. Херсон, 2015. С. 332.
11. Обліпіха: опис 20 кращих сортів. Крупноягідні, без шипів і морозостійкі (фото & відео) + відгуки. Цікаві ідеї та поради: інформаційний портал Tdazovcable.

URL: <https://tdazovcable.kiev.ua/oblipixa-opis-20-krashhix-sortiv-krupnoplodovie-bez-shipiv-i-morozostijki-foto-video-vidguki/>

12. Кафедра охорони праці, промислової та цивільної безпеки | Офіційний сайт. URL: [http://opcb.kpi.ua/wp-content/uploads/2014/09/Лекц\\_я-4.pdf](http://opcb.kpi.ua/wp-content/uploads/2014/09/Лекц_я-4.pdf) (дата звернення: 08.12.2022).

13. ОБЛПІХОВА ОЛІЯ, інструкція, застосування препарату ОБЛПІХОВА ОЛІЯ Олія по 50 мл у флаконах. Нормативно-директивні документи МОЗ України. URL: <https://mozdocs.kiev.ua/likiview.php?id=267>

14. Полба: користь і шкода для організму, що це за крупа, рецепти страв. Блог корисних ідей і порад для жінок, а також чоловіків. URL: <https://ideas-center.com.ua/?p=15593>

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

16. ДСТУ 4967:2008 насіння льону олійного для перероблення. технічні умови К – держспоживстандарт україни, 2010– 7с.

17. ДСТУ 4273:2003 молоко та вершки сухі. загальні технічні умови К – держспоживстандарт україни,2003 – 16 с. Вид. офіц.

18. ДСТУ 4465:2005 маргарин. загальні технічні умови держспоживстандарт україни,2006. Вид. офіц.

19. *ELARTU* – Інституційний репозитарій ТНТУ імені Івана Пулюя: Домівка. URL:

[https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/10012/2/Conf\\_2013v1\\_Ostapiovska\\_M-Oblipykha-dzhereho\\_biologichno\\_265.pdf](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/10012/2/Conf_2013v1_Ostapiovska_M-Oblipykha-dzhereho_biologichno_265.pdf)

20. URL:

[https://cardfile.ontu.edu.ua/bitstream/123456789/3703/1/75\\_nauch\\_konf\\_Sots\\_1.pdf](https://cardfile.ontu.edu.ua/bitstream/123456789/3703/1/75_nauch_konf_Sots_1.pdf)

21. URL: [https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/37084/2/dyplom\\_Zuyzinov.pdf](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/37084/2/dyplom_Zuyzinov.pdf).

22. URL:

[https://cardfile.ontu.edu.ua/bitstream/123456789/3703/1/75\\_nauch\\_konf\\_Sots\\_1.pdf](https://cardfile.ontu.edu.ua/bitstream/123456789/3703/1/75_nauch_konf_Sots_1.pdf)

23. Як діяти персоналу підприємства в надзвичайній ситуації | Охорона праці і пожежна безпека. Охорона праці і пожежна безпека. URL: <https://oppb.com.ua/content/yak-diyati-personalu-pidpriemstva-v-nadzvichayniy-situaciyi> (дата звернення: 08.12.2022).

# ДОДАТКИ



