

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я, прізвище)
«20» лютого 2023 р.

_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (ім'я, прізвище)
«20» лютого 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»

на тему: «Використання ізоляту соєвого білка в технології житньо-пшеничного хліба з впровадженням результатів досліджень на ПрАТ «Нікопольський хлібокомбінат»

Виконав: здобувач II курсу, групи ЗТХ-2-1М
Биткова Тетяна Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Махинько Валерій Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент

Шаран Л.

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) незарядженої допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2023р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Освітній ступінь Магістр
Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технологій
хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

“31” жовтня 2022 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Биткова Тетяна Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Використання ізоляту соєвого білка в технології житньо-пшеничного хліба з впровадженням результатів досліджень на ПрАТ «Нікопольський хлібокомбінат»

керівник роботи професор, доктор технічних наук Махинько Валерій Миколайович
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” жовтня 2022 року № 775-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 17 лютого 2023 року

3. Вихідні дані до роботи

Білок соєвого ізоляту, дослідити використання ізоляту соєвого білка в технології високобілкового житньо-пшеничного хліба. Розробити та впровадити асортимент: Здоба «Діабетична» – безопарним способом, Хліб «Домашній» – на густій опарі, Батон «Дорожній» – безопарним способом з використанням КМКЗ, Хліб «Білковий» на густій заквасці. Печі: Kriger, тунельна піч PPP, тунельна піч Гостол.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
Вступ. 1.Літературний огляд 2.Об'єкти методи досліджень. 3.Експериментальна частина. Висновки. Список джерел посилання. 4.Техніко-економічне обґрунтування будівництва (технічного переоснащення). 5.Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції. 6.Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів. 7.Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 8.Технологічні розрахунки. 9. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер. 10.Розрахунок площ хлібосховища та експедиції. 11.Розрахунок основного технологічного обладнання. 12.Специфікація основного технологічного обладнання. 13.Технохімічний контроль та метрологічне забезпечення виробництва. 14.Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. 15. Будівельна частина. 16. Система екологічного управління. 17.Безпека життєдіяльності. Список використаних джерел посилання.

5. Перелік графічного матеріалу

Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини – 1 аркуш формату А3; апаратурно-технологічні схеми виробництва виробів – 1 аркуш формату А3; план хлібозаводу у масштабі 1:100 – 2 аркуші формату А 3; розрізи 1-1, у масштабі 1:100 – 1 аркуш формату А3; експлікація – 1 аркуш формату А4.

Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 31 жовтня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	18.10 – 29.10.2022	Виконано
2.	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	01.11- 05.11.2022	Виконано
3.	Технологічні розрахунки	08.11 – 03.12.2022	Виконано
4.	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. Розрахунок і підбір обладнання	06.12– 10.12.2022	Виконано
5.	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	13.12.- 22.12.2022	Виконано
6.	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	27.12.2022	Виконано
7.	Креслення апаратурно-технологічних схем	14.01- 16.01.2023	Виконано
8.	Креслення планів підприємства	17.01 – 19.01. 2023	Виконано
9.	Креслення розрізів підприємства	20.01 – 25.01.2023	Виконано
10.	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне вчення виробництва	25.01- 27.01.2023	Виконано
10.	Безпека життєдіяльності , система екологічного контролю	28.01.2023	Виконано
12.	Оформлення пояснювальної записки	29.01- 06.02.2023	Виконано
13.	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	07.02 – 17.02.2023	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Тетяна БИТКОВА

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Валерій МАХИНЬКО

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота присвячена дослідженню використання ізоляту соєвого білка в технології високобілкового житньо-пшеничного хліба з подальшим впровадженням на ПрАТ «Нікопольський хлібокомбінат».

За результатами проведених досліджень якості тіста та готових виробів вдалося встановити, що найкраще дозування ізоляту соєвого білка – 2%. Так, додавання 2% ізоляту соєвого білка дещо підвищує газоутворювальну здатність тіста, що позитивно впливає на пористість хліба; не погіршує фізико-хімічні та смакові властивості хліба, тому може використовуватися для підвищення харчової цінності житньо-пшеничного виробу. Подальше збільшення дозування ізоляту соєвого білка призводить до погіршення якісних показників як тіста, так і готових виробів.

На підставі проведених досліджень розроблено рецептуру Житньо-пшеничного хліба та впроваджено її виробництво при технічному переоснащенні ПрАТ «Нікопольський хлібокомбінат».

Робота складається з пояснювальної записки, викладеної на 120 сторінках друкованого тексту, в тому числі науково-дослідна робота, що містить 32 таблиць і 8 рисунків.

Ключові слова: ізолят соєвого білка, борошно пшеничне, житнє борошно, тісто, хліб, ізолят.

ANNOTATION

The master's thesis is devoted to the study of the use of soy protein isolate in the technology of high-protein rye-wheat bread.

According to the results of research on the quality of dough and finished products, it was possible to establish that the best dosage of soy protein isolate is 2%. Thus, the addition of 2% soy protein isolate slightly increases the gas-holding capacity of the dough, which has a positive effect on the porosity of the bread; does not deteriorate the physico-chemical and taste properties of bread, so it can be used to increase the nutritional value of rye-wheat products. A further increase in the dosage of soy protein isolate leads to a deterioration in the quality of both dough and finished products.

On the basis of the conducted research, a recipe for Rye-wheat bread was developed and its production was implemented during the technical re-equipment of PrJSC "Nikopol Bread Factory".

The work consists of an explanatory note laid out on 120 pages of printed text, including a research paper containing 32 tables and 8 figures.

Key words: soy protein isolate, wheat flour, rye flour, dough, bread, isolate.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1 Літературний огляд	6
2 Об'єкти та методи досліджень.....	16
2.1 Характеристика сировини	16
2.2 Характеристика методів дослідження.....	17
3 Експериментальна частина	20
4 Техніко-економічне обґрунтування підприємства	29
5 Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва обраного асортименту продукції.....	30
6 Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів	37
7 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	43
8 Технологічні розрахунки.....	46
8.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків	46
8.2 Розрахунок пофазних рецептур	47
8.3 Розрахунок виходу хліба	56
8.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.....	68
8.5 Розрахунок витрат запасів основної та додаткової сировини	75
8.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів	78
9 Розрахунок площ складських приміщень для.....	80
10 Розрахунок площ хлібосховища та експедиції	82
11 Розрахунок основного технологічного обладнання	83
12 Специфікація основного технологічного	91
13 Технохімічний контроль виробництва, система	92
14 Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження	99
15 Будівельна частина.....	104
16 Система екологічного управління	107
17 Безпека життєдіяльності.....	111
Список використаних джерел посилання	117

					Використання ізоляту соєвого білка в технології високобілкового житньо-пшеничного хліба з впровадженням результатів досліджень на ПрАТ «Нікопольський хлібокомбінат»			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>	Биткова Т.				Розрахунково- пояснювальна записка	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевірів</i>	Махінько В.М.						4	120
<i>Затвердив</i>	Ковбаса В.М.					<i>ННІХТ, НУХТ, ЗТХ-2-1М</i>		

ВСТУП

Актуальність теми. Розвиток харчової промисловості, освоєння нових технологій і створення нових продуктів харчування вже зараз здатні задовольнити харчові потреби населення планети. Однак кількісне зростання не завжди супроводжується поліпшенням якості харчування. Вживання рафінованих продуктів з високим ступенем очищення призводить до перенасичення їжі вуглеводами, а кількість білків недостатня. Такий дисбаланс може послабити організм людини, зробити його більш вразливим до впливу шкідливих факторів зовнішнього середовища. Для населення України, яке постраждало від забруднення навколишнього середовища та наслідків аварії на Чорнобильській АЕС, дуже гостро стоїть проблема недостатнього надходження в раціон білка, природним джерелом якого є продукти рослинного і тваринного походження.

Метою роботи є: удосконалення використання ізоляту соєвого білка в технології високобілкового житньо-пшеничного хліба.

Відповідно до мети дослідження були поставлені наступні **завдання дослідження:**

- Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції;
- Техніко-економічне обґрунтування будівництва (технічного переоснащення);
- Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів;
- Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини;
- Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер;
- Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпеки та якості продукції, метрологічне забезпечення.

Предметом дослідження є: використання ізоляту соєвого білка в технології високобілкового житньо-пшеничного хліба з впровадженням результатів досліджень на ПрАТ «Нікопольський».

Об'єктом дослідження є: технологія хлібобулочних виробів збагачених ізолятом соєвого білка.

						Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

Якісне харчування, оптимально збалансоване за вмістом окремих харчових речовин з урахуванням їх фізіологічної та енергетичної цінності, є одним із головних завдань підвищення добробуту українського народу. Нераціональне (недостатнє або надлишкове енергетичне, погано збалансоване за якістю, насичене шкідливими мікроорганізмами, хімічними та іншими речовинами) харчування призводить до негативних наслідків і навіть до виникнення серйозних гострих і хронічних захворювань. З огляду на повсякденне вживання, хліб можна вважати першочерговим з цієї точки зору продуктом. Сьогодні під харчовою цінністю розуміють комплекс взаємопов'язаних показників, що визначаються хімічним складом, що охоплює поняття енергетичної та біологічної цінності, фізіологічної дії та органолептичних властивостей.

У роботі Вайвала Р.В. [1] описано, що соєві продукти мають істотний вміст фосфоліпідів (1,5-2,5% у соєвій олії) що є антиоксидантів, порівняно з іншими рослинними культурами, а також тригліцериди (95-97% у соєвій олії), ненасичених жирних кислот, токоферолів, ізофлавоноїдів та сапонінів (0,5-2,2%). Разом з тим можна зазначити, що соєві продукти мають низький вміст крохмалю (1-1,5%), та вміст вуглеводів (22-35%), що робить їх переважно баластними речовинами (як, наприклад, клітковина та геміцелюлоза), а також мають помірний вміст мікро- та мікроелементів і вітамінів. Соєві продукти є потенційно можливим заміником білків та жирів тваринного походження через досить високий вміст білків, які добре засвоюються організмом людини, а також мають у складі велику кількість ненасичених жирних кислот, відносно низький вміст вуглеводів та ізофлавоноїдів, дозволяє знизити потребу організму людини в інсуліні, а сапоніни здатні поліпшити процес утворення клітин крові.

Науковцями [2] було описано використання ізоляту соєвого білка при розробленні високобілкового хліба для військовослужбовців. Було проаналізовано склад хліба з борошна пшеничного першого та вищого сорту,

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

а також склад хліба із суміші борошна житнього обдирного і пшеничного першого сорту. Визначено, що всі вироби містять надлишкову кількість вуглеводів.

З метою підвищення біологічної цінності хліба пропонується використовувати ізолят соєвого білка (ІСБ) у кількості 10...15%, який містить до 92 % білка, а скор лізину становить 118. З метою додаткового збільшення кількості білка та забезпечення необхідних споживчих якостей збагачених виробів пропонується сумісне внесення ІСБ та сухої пшеничної клейковини (СПК).

Вивчення сумісного внесення цих видів сировини на хід технологічного процесу, властивості тіста та якість готових виробів дали змогу встановити оптимальне співвідношення збагачувачів: 27 % усього борошна у рецептурі слід замінити на 10 % ІСБ та 17 % СПК. Зважаючи на високу водопоглинальну та водоутримуючу здатність внесеної сировини, необхідним технологічним заходом є підвищення розрахункової масової частки вологи у тісті до 53-54 %. Це не лише полегшить процес замішування тіста та його оброблення, підвищить реологічні властивості напівфабрикатів, але й призведе до зростання виходу готових виробів.

Розрахунок вмісту основних складових та незамінних амінокислот показав підвищення вмісту білка у пшеничних виробах до 17,5 %, а скор лізину зріс до 62. Розрахунок економічної ефективності пропонованої заміни показав, що виріб буде дещо дорожчим за рахунок внесення високовартісної сировини (на 15-20 %). Однак у перерахунку на 1 г засвоєного білка (зважаючи на підвищення ступеню).

У статті з розроблення високобілкового хліба для споживачів з підвищеними білковими потребами [3] було досліджено використання високобілкової сировини (ізолятів та СПК). Авторами розроблено три зразки хліба: «Високобілковий» з 17% СПК та 10% ізоляту соєвого білка (ІСБ); «Білковий з гороховим ізолятом» - 11% СПК та 10% ізоляту горохового білка (ІГБ); «Білковий з ізолятом рису» - 12% СПК та 9% ізоляту рисового

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

білка (ІРБ).

У технологічному процесу були проведені зміни: підвищено масову частку вологи в тісті на 5...7%, а також подовжено тривалість його замішування і час вистоювання тістових заготовок, так, як було встановлено що білкова сировина має високу водопоглинальну здатність. Внесення СПК та використання запропонованих змін забезпечили одержання готових виробів з необхідними фізико-хімічними характеристиками та високими органолептичними показниками.

Аналізуючи результати видно, що масова частка вологи хліба більша на 4...5% порівняно з контролем, вихід виробів більше на 15...20%, збільшується кислотність хліба. Розрахункові та експериментальні дослідження підтвердили що зростає вміст лізину у виробі, а це дає змогу говорити не лише про збагачення хліба білком, але й про вищий ступінь засвоюваності білкової складової.

Косих А. та Довгою О. [4] було розроблено композиції прісного тіста, шляхом додавання соєвого, гречаного та житнього борошна. Охарактеризовано, що соєве борошно - білковий продукт, який одержують з цілих зерен сої, соєвої макухи і шроту за спеціальною технологією. За вмістом білка 500 грамів такого борошна можна прирівняти до кілограма м'якого сира, 2,5 кг - хліба, 40 курячих яєць, 32 склянки молока.

Складання модельних композицій прісного тіста на основі різних видів борошна проводили за урахуванням різноманітних рахунків амінокислотного скору цих композицій. При цьому за оптимальні співвідношення різних видів борошна у сумішах приймали такі, за яких амінокислотний скор суміші наближувався до амінокислотного ідеального білка. За результатами постановчих технологічних досліджень встановлено неможливість приготування простого тіста з 100% соєвого, гречаного, житнього борошна, оскільки структура тіста виходить непластичною, швидкою до розриву, не має здатності до формування виробів. На основі відпрацювань технології розроблених композицій проводили їх органолептичну оцінку, за

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

результатами якої модельні композиції отримали оцінки, максимально наближені до оцінки контрольних зразків, тоді як в модельних композиціях де використано 30% соєвого борошна тісто має гіркуватий присмак та пластичну консистенцію, яка перешкоджає формуванню виробів.

У статті про вплив ізолятів рослинних білків на клейковинний комплекс пшеничного тіста [5] було проведено дослідження по впливу ізолятів соєвого (ІСБ), горохового (ІГБ), рисового білків (ІРБ), сухої пшеничної клейковини на основні характеристики клейковинного комплексу тіста з пшеничного борошна. Для цього було підготовано три зразки хліба: СПК+ІСБ (17/10), СПК+ІГБ (11/10), СПК+ІРБ (12/9) та порівняно з хлібом пшеничним з борошна пшеничного першого сорту та наявним на українському ринку хлібом білковим київським, до рецептури якого входить 21% СПК.

Встановлено, що використання ВРС є перспективним шляхом підвищення харчової та біологічної цінності хлібобулочних виробів. Однак при цьому слід обов'язково враховувати особливості фракційного складу білків обраної сировини та їх вплив на клейковинний каркас тіста. Одним із можливих варіантів зниження негативного впливу ізолятів рослинних білків на структурно-механічні властивості тіста та якість готових виробів є сумісне внесення ізолятів і СПК. Вивчення впливу запропонованих двокомпонентних композицій ВРС на кількість і якість клейковини показало, що кількість як нативної (сирої), так і сухої клейковини знижується на 1,5...3,5% порівняно з передбачуваними (розрахунковими) значеннями: Також на 25...40% знижується гідратаційна здатність відмитої клейковини. Водночас спостерігається її зміцнення за показниками ИДК (на 3...13 од. прил.). Поясненням цьому може бути особливість фракційного складу білків обраних ізолятів, які не містять проламінової фракції, але до складу яких входить значна кількість альбумінів (12... 19%) і глобулінів (у ВРС з бобових вони становлять близько половини усіх білків).

Також використання ізоляту соєвого білка було запропоновано у технології хлібних виробів зниженої вологості, а саме хлібних паличок [6].

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Встановлено, що внесення рекомендованої сировини покращує газоутворювальну здатність тіста, що дасть змогу скоротити тривалість виготовлення виробів на 30-45 хв. Оскільки ізолят соєвого білка має високу водопоглинальну здатність, рекомендується підвищувати розрахункову масову частку вологи в тісті до 44 %. Розраховано хімічний склад та біологічну цінність одержаних виробів, економічні показники їх виготовлення. Показано, що внесення 12 % ізоляту соєвого білка замість борошна дає можливість одержати вироби з майже вдвічі більшою кількістю білка та на 15 % підвищить коефіцієнт його утилітарності.

Лаврова І.С. описала застосування соєвого борошна у хлібобулочних виробках [7]. Так, додавання соєвого борошна в тісто підвищує щільність хліба, зменшуючи його пористість. Внаслідок чого, цей хліб із соєвого борошна довго не черствіє. За рахунок того, що білки і клітковина сої утримують багато води, відбувається збільшення виходу хліба, а це зменшує собівартість хлібобулочного виробу. Білки хліба з цього виду бобових повноцінні за своїм складом, тобто містять всі незамінні (есенціальні) амінокислоти, що не виробляються в людини. Завдяки цьому його можна вважати джерелом есенціальних амінокислот, зокрема лейцину, ізолейцину, валіну, тирозину. Крім того, соєвий хліб практично не містить складний білок глютен.

До складу різних видів тіста (для оладок, пончиків, тортів, тістечок, печива та ін.) можна включати від 2 до 5 і більше % соєвого борошна. Хліб із додаванням сої може задовольнити добову потребу людини у білках. Кількість вуглеводів знижується на 10%, а це означає, що всі складові хліба збалансовані між собою. включення соєвого борошна до рецептури хлібних виробів сприятиме покращенню якісних показників тесту. Тісто стає пластичнішим і легше обробляється. Скоринка хліба в процесі випічки набуває красивого золотого кольору.

Також застосування соєвого борошна було описано Туркевич В.В. [8]. Так, розглянуто можливість застосування соєвого борошна в технології бісквітів та кексів. Соєві зерна відрізняються багатим, унікальним хімічним

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

складом. Білків у зернах сої - 36-49%, що в 14 разів більше, ніж у курячому м'ясі; в 3,5 рази більше, ніж в яловичині, у 4 рази більше, ніж у курячих яйцях. Соевий білок дуже багатий корисними елементами і містить: десять замісних амінокислот і вісім незамінних амінокислот.

Соеве борошно виробляють трьох видів: незнежирене (з цілого насіння), напівзнежирене (з соєвої макухи), знежирене (з шротного залишку). Борошно з шроту містить мінімальну кількість жиру (близько 1%) і найбільш багате білком, з соєвої макухи — жирність 5-6 %. Зазвичай соєве борошно використовують в якості добавок в пшеничне або житнє (10-40%). Це пояснюється тим, що соєве борошно майже зовсім не містить крохмаль, як наслідок повна відсутність клейковини, що робить її придатною для 130 використання у виробництві кулінарних або хлібобулочних виробів. При додаванні 20-30% в пшеничне борошно, поживні властивості значно збільшуються і подовжується термін зберігання продуктів виготовлених з цієї муки, наприклад хліб зберігається в два рази довше і набуває здобний вигляд.

Колір готового продукту залежить від особливостей виготовлення, а також від сортової належності. Основна відмінна риса даної сировини – це її багатий хімічний склад. Соеве борошно містить значну кількість білка, також є багато вітамінів і мінералів. Цей продукт є джерелом вітамінів групи В, вітаміну А і Е. Крім усього іншого в ньому присутня деяка кількість кальцію і магнію, фосфору і калію.

Білецькою Я., Плотніковою Р. та іншими науковцями [9] було проведено дослідження можливості застосування соєвого борошна збагаченого на йод у виробництві хліба для споживання осіб, які страждають на йод дефіцитні стани, хворіючи на цукровий діабет та целіакію. Досліджено органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники, вміст токсичних елементів та вміст йоду у розробленому борошні.

Експериментально обґрунтовано та впроваджено раціонально можливе рецептурне дозування розробленого борошна до борошна зеленої гречки у рецептурах із використанням порошку із моркви та порошку із буряку.

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В результаті досліджень встановлено, що вміст йоду у розробленому борошні сої становить 50 мкг на 100 г. За показниками якості та безпеки розроблене борошно відповідає нормативно-технічній документації на борошно соєве харчове.

Раціональне дозування розробленого борошна сої до борошна зеленої гречки у нових рецептурах хліба становить 10 %. У виробках з використанням овочевих порошоків 15 % гречаної муки замінюють 10 % розробленим борошном сої, та 5 % порошку моркви чи буряку. За органолептичними і фізико-хімічними показниками хліб, розроблений за новими рецептурами, відповідає ДСТУ 4588 на «Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання». Вміст органічно зв'язаного йоду у хлібі, розробленому за новими рецептурами, через 72 години після випікання становив 48,9; 49,4; 50,0 мкг на 100 г. Проведений комплекс досліджень дає підстави стверджувати, що хліб, розроблений за новими рецептурами, задовольняє 1/3 добової потреби в йоді.

За якістю соєве борошно відрізняється кольором і має жовтіший колір порівняно з контрольним зразком. Не має гіркоти і присмаку йоду. Вміст жиру 12 %, вміст білка 40 %, зольність 6,5, при вологості 8 %. Розроблене соєве борошно містить 0,02 мг/кг ртуті, 0,2 мг/кг миш'яку, 9 мг/кг. міді, 0,5 мг/кг свинцю та 50 мг/кг цинку, які знаходяться в допустимих межах. Таким чином, можна констатувати, що вміст йоду в соєвому борошні не впливає на показники безпеки.

Науковцями з Бельгії [10] було розроблено рецептури безглютенового хліба зі звичайним та термічно обробленим порошком яєчного білка та ізолятом соєвого білка на основі рисового борошна та суміші картопляного та маніокового крохмалів для покращення текстури та структури хліба.

При виготовленні виробів контролювали такі показники: вимірювання висоти тіста, в'язкості та виділення вуглекислого газу під час бродіння та випікання. Зміцнення м'якушки під час зберігання (6 днів) різних сортів хліба вивчали за структурними показниками, вмістом вологи, плавленням кристалів

						Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

амілопектину і аналізом протонного ядерного магнітного резонансу. Тензіометрія форми краплі показала, що обидва типи яєчного білка мають високу поверхневу активність. Їх використання призвело до високої стабільності газових комірок і, зрештою, до отримання великого об'єму хліба з тонкою структурою м'якушки.

Тісто, що містить ізолят соєвого білка, який мав нижчу поверхневу активність, мала низьку стійкість. Це призвело до отримання хліба малого об'єму з неоднорідною структурою м'якушки. Протягом перших 24 годин зберігання збільшення твердості м'якушки було здебільшого викликано ретроградацією амілопектину, а пізніше – міграцією вологи з м'якушки в скоринку. Зміцнення м'якушки було менш вираженим у хліба на основі картопляного та маніокового крохмалів, ніж у хлібі з рисовим борошном. Яєчний білок зменшив ступінь зміцнення м'якушки, а соєвий – збільшив.

Відмінності у твердості м'якушки між зразками були в основному пов'язані з відмінностями в початковому питомому об'ємі хліба та структурою м'якушки, а не з відмінностями в ретроградації амілопектину або міграції вологи. Таким чином, включення інгредієнтів, які покращують об'єм хліба та структуру м'якушки, у рецептури безглютенового хліба також може значно покращити термін зберігання такого хліба.

Італійськими вченими [11] було розглянуто вплив додавання ізоляту соєвого білка у технології безглютенового хліба. Основною метою дослідження було покращення текстурних властивостей тіста та фізико-хімічних властивостей безглютенового хліба, отриманого із сумішей гідроксипропілцелюлози, ізоляту соєвого білка, інуліну та мальтодекстрину. Під час дослідів кількість води в тісті змінювали в межах від 80 до 100 г від загальної маси сумішей. Вимірювали текстурні властивості безглютенового тіста (тест ТРА). В отриманих хлібах визначали об'єм, пористість, вологість і твердість м'якушки.

Отримані результати показують, що найкращий позитивний вплив на текстурні властивості безглютенового тіста має додавання 0,5 г/100 г

						Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

гідроксипропілцелюлози, 5,0 г/100 г ізоляту соєвого білка та 10,0 г/100 г мальтодекстрину. , зі 100 г води/100 г суміші. Результати також показують, що вміст води тісно пов'язаний із черствінням хліба. Незважаючи на відмінності в сенсорних властивостях, хліб був прийнятий споживачами.

Дослідження польських вчених [12] мало на меті оцінити вплив вибраних білкових ізолятів і концентратів на якість і черствіння безглютенового хліба за відсутності інших структуроутворюючих агентів, таких як гуарова камедь і пектин. Застосовувані препарати включали альбумін, колаген, горох, люпин і сою. Їх додавання мало різний вплив на реологічні властивості тіста та об'єм хліба.

Об'єм хліба, випеченого з соєвим і гороховим білком, був меншим, а з альбуміном значно більшим, ніж контроль. Наявність неглютенового білка викликала зміни в структурі м'якушки (підвищена пористість, зменшення щільності клітин, більша кількість пір діаметром понад 5 мм) і її колір, який зазвичай був темнішим, ніж у хліба на основі крохмалю без добавок. Найменше споживачі схвалили хліб, випечений на соєвому білку. Наявність препаратів гороху та люпину сприяла покращенню сенсорних показників кінцевого продукту, забезпечуючи більш прийнятний колір та запах у порівнянні з контролем, а сої спричиняли зниження балів усіх аналізованих споживачів. Додавання білка викликало збільшення твердості хліба та ентальпії ретроградного амілопектину під час зберігання хліба.

Індійські науковці [13] досліджували вплив заміни пшеничного борошна комбінацією ізоляту соєвого білка, вівсяних висівок і нутового борошна (SPOVCP) у кількості 20%, 40% і 60% і додавання комбінації добавок, таких як грибкова альфа-амілаза, сухий порошок глютену , стеароїл-2-лактилату натрію, гідроксипропілметилцелюлози (CA) на реологічні та поживні властивості хліба.

Використання SPOVCP знизило стабільність тіста за фаринографом, підвищило температуру тіста, знизило в'язкість холодної тіста та загальну оцінку якості хліба. Зображення скануючої електронної мікроскопії показали

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

більш високий ступінь руйнування білкової матриці в хлібному тісті з 60% SPOBCP, ніж 20% і 40% SPOBCP. Додавання 60% SPOBCP призвело до отримання плоского хліба нерівної форми із загальним показником якості 38 у порівнянні з 54, 81 і 91 для хліба з 40%, 20% і 0% SPOBCP відповідно.

Однак використання СА підвищило міцність тіста та покращило загальну якість хліба з 40% SPOBCP. Поживний профіль хліба з 40% SPOBCP + СА показав більш високий вміст білка, засвоюваність білка *in vitro*, загальну кількість харчових волокон, резистентний крохмаль, бета-глюкан і нижчий індекс гідролізу крохмалю, ніж контрольний хліб.

Метою дослідження Іранських вчених [14] було оцінити вплив соєвого борошна на поживні, фізико-хімічні та сенсорні характеристики безглютенового хліба. За контрольний зразок було обрано хліб з кукурудзяного борошна. У досліджуваних зразках кукурудзяне борошно було замінено соєвим борошном у кількості 5%, 10% та 15% для отримання більш збалансованого за поживністю безглютенового хліба. У зразках хліба вимірювали фізико-хімічні властивості, сенсорну оцінку та колір скоринки та м'якушки.

Результати оцінок показали, що вміст білка в хлібі з додаванням соєвого борошна значно збільшився з 9,8% до 12,9% порівняно з контролем разом зі збільшенням жиру (3,3%-4,1%), клітковини (0,29%-0,38%), і вміст золи (1,7%-2,2%). Вміст вологи (27,9%-26,5%) і вуглеводів (58,3-52,3) знижувався при поступовому додаванні соєвого борошна. Найвищий сумарний бал сенсорної оцінки був у зразка хліба з вмістом 15% соєвого борошна. Оцінка скоринки та м'якушки показала, що зразки хліба з 15% соєвого борошна були значно темніші за інші зразки хліба. Додавання більшої кількості соєвого борошна до хліба може покращити якість хліба, сенсорні характеристики та поживні властивості хліба.

					Арк.
					15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика сировини

Соевий ізолят - це продукт переробки сої. Соя (іноді - соєві боби) - це багатий білком рослинний продукт, зернобобова культура, натуральний продукт, відомий з третього тисячоліття до нашої ери. З соєвих бобів виділяють рослинний білок (іншими словами - протеїн, поліпептид). Таким чином: соєвий білок - це натуральний рослинний протеїн (веганський протеїн). У свою чергу з соєвого концентрату отримують ще більш високий за вмістом протеїну соєвий ізолят, який обробляється додатково шляхом видалення всіх вуглеводів і жирів.

Цінним побічним продуктом переробки сої є соєвий шрот, який називається окара. До його складу входять всі важливі поживні речовини, харчові волокна, макроелементи - кальцій, магній, фосфор, які відіграють важливу роль у побудові опорних тканин скелета в організмі людини. Серед мікроелементів виділяють мідь, цинк, марганець, вітамінний комплекс представлений вітамінами групи В і РР [15]. Розроблено білково-жирові композити зі збалансованим складом амінокислот і жирних кислот, призначені для функціональних продуктів і заміни сировини в хлібопекарській промисловості. До цих композицій доданий лецитин, який обмежує підвищення рівня нейтрального жиру і холестерину в крові, захищає печінку від жирової інфільтрації, сприяє накопиченню білків в організмі і покращує засвоєння вітамінів А, D, Е. Вміст жиру в композиціях становить 22-30%, білка - 33-44%. Залежно від співвідношення білків, жирів і вуглеводів білково-жирові суміші можна віднести до високобілкових продуктів, збагачених жирами. Біологічна цінність білків у хлібобулочних і здобних виробках обмежена через недостатню кількість лізину, метіоніну і триптофану, які є важливими компонентами раціону, особливо дитячого харчування

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2 Характеристика методів дослідження

Для проведення досліджень використовували наступну сировину борошно пшеничне вищого сорту Хуторок, яке відповідає вимогам ТУ У 15.6-2778401454-001:2008 та борошно житнє ТОВ ТМ «Сто пудів», що відповідає ТУ У 82.9-31641954-003:2013, Львівські дріжджі пресовані (ДСТУ 4812:2007), сіль кухонну кам'яну Артемсіль, маргарин столовий ТМ «Щедро» та ізолят соєвого білка ТМ «Живи здорово».

Проводились органолептичні та фізико-хімічні дослідження.

Визначення органолептичних показників борошна

Для визначення кольору борошна проводять порівняння з установленим еталонним зразком згідно характеристик, що прописано в ГСТУ 46.004-99. Огляд проби досліджуваного борошна необхідно проводити при денному освітленні або з використанням яскравого штучного освітлення приміщення.

За сухою пробою наважку борошна 3 – 5 г досліджуваного зразку та контрольного зразку насипають поруч на скляну пластину з розміром 80x150 мм, розрівнюють обидві проби приблизно до товщини 5 мм та накривають скляною пластинкою зверху, спресовують до моменту отримання рівномірної поверхні та порівнюють [32].

За мокрою пробою пластинку, яку попередньо спресували і підготовували занурюють у посудину з водою. Після того, як виділення бульбашок припиняється, пластинки виймають, дають просохнути 2 -3 хв і визначається колір [32].

Розрізняють наступні кольори для борошна: білий, кремовий, жовтий або сірий.

При визначенні запаху борошна невелику кількість проби насипають на чистий папір, зігрівають за допомогою дихання і аналізують його запах.

Смак і хруст для борошна визначають за допомогою розжовування невеликої кількості борошна, до 1 г [32].

Визначення кількості та якості сирової клейковини

						Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість клейковини може визначатись ручним або механічним способом [32]. В науковій роботі розглядається ручний спосіб відмивання клейковини. За даним способом після 20 хв. відлежування проводять відмивання під слабким струменем води з температурою, що знаходиться в межах 18 – 20 °С. Обов'язково відмивання треба проводити над шовковим чи капроновим ситом, щоб не відбувалось втрат. На момент, коли більша частина оболонки та крохмалю вже видалена з тіста необхідно починати енергійніше відмивання обома руками.

Під час відмивання відбувається відривання шматочків клейковини, їх обов'язково треба ретельно зібрати з сита і приєднати до загальної маси відмитої клейковини.

Подальше визначення якості клейковини проводиться за ГОСТ 27839 – 88, до показників якості відносять – колір, розтяжність та еластичність клейковини.

Визначення кольору клейковини проводять органолептично. Колір клейковини може бути світлий, сірий або темний.

Перед визначенням розтяжності наважку клейковини масою 4 г попередньо у теплій воді з температурою 18 °С на протязі 20 хв. Після чого за допомогою трьох пальців на обох руках її розтягують рівномірно над лінійкою до моменту розриву. За своєю розтяжністю існує три види: коротка (до 10см), середня (10-20 см) та відповідно довга (більше 20 см).

При визначенні еластичності клейковини можна використовувати ті самі шматочки, що і для попереднього дослід. Для цього так само трьома пальцями обох рук розтягують над лінійкою до 2 см та відпускають. В цей момент оцінюється ступінь і швидкість відновлення початкової довжини.

Після визначення цих трьох показників (колір, еластичність, розтяжність) клейковину можна віднести до однієї з трьох груп.

Вплив досліджуваних виробів на якість хліба визначали шляхом пробного випікання. Вологість, кислотність, пористість і питомий об'єм хліба визначали стандартними методами [32] Ступінь свіжості хліба оцінювали

						Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

через 3, 24 і 48 годин після зберігання при товщині 2 см. Зразок пресували за допомогою насадки. під навантаженням 5 Н за коефіцієнта стиснення 9. Визначення проводили за трьома точками:

Дослідження форм утримання вологи в м'якоті плодів та зміни їх співвідношення в процесі зберігання хліба проводили за допомогою термоаналітичного метод визначення міцнозв'язаної вологи [33]. В основі методу лежить залежність швидкості зміни маси під час нагрівання від швидкості дифузії різних форм води в об'ємі матеріалу. Хімічний склад і харчову цінність готової продукції розраховували за допомогою «Попередньо методичного інструкція з розрахунку хімічного складу хлібобулочних виробів».

Визначення органолептичних показників хліба

До органолептичних показників якості хліба необхідно віднести наступні характеристики:

- Зовнішній вигляд виробу, а саме забарвлення його скоринки, форма виробу, стан поверхні після випікання;
- Стан м'якушки готового виробу, тобто його структуру, пористість;
- Аромат булочних виробів;
- Смак булочних виробів;
- Наявність хрусту від мінеральних домішок

Проведення органолептичної оцінки готових виробів відбувається за допомогою органів відчуття. Але дана оцінка має в своєму аспекті суб'єктивний характер. Зменшити вплив можна шляхом використання для дослідження сенсорного аналізу. Оцінка органолептичних показників при сенсорному аналізу проводиться в певній послідовності. Першими визначаються форма, стан скоринки та її забарвлення, колір виробу. Далі відбувається визначення запаху, консистенції і закінчується визначення смаком.

Проводилось пробне випікання хліба з суміші борошна пшеничного вищого сорту, борошна житнього обдирного та білка соєвого ізоляту.

						Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Дослідження впливу додавання ізоляту соєвого білка на розвиток текстурних властивостей виробів з дріжджового тіста та їх органолептичні показники проводили на житньо-пшеничному хлібі з борошна вищого ґатунку, виготовленого за розрахунковими рецептами з різною кількістю ізоляту соєвого білка.

Першим дослідницьким кроком у розробці житньо-пшеничного хліба з додаванням ізоляту соєвого білка було визначення оптимальної концентрації останнього. Для цього розроблено декілька варіантів рецептури виготовлення житньо-пшеничного хліба з житнього та пшеничного борошна вищого ґатунку з додаванням ізоляту соєвого білка.

З метою прогнозування впливу добавки на властивості кінцевого продукту, а також правильного розрахунку рецептури житньо-пшеничного хліба визначали вологість ізоляту соєвого білка та його водопоглинальну здатність (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 - Фізичні показники ізоляту соєвого білка

Показник якості	Значення показника
Вологість, %	8,6±0,5
Водопоглинальна здатність, %	163,0±0,4

Висока водопоглинальна здатність ізоляту соєвого білка, що пов'язана з наявністю в його складі білків та харчових волокон, може бути причиною підвищення вологості готового продукту. Тому вибір кількості добавки вирішили проводити в межах 2...6 % до маси борошна.

Значення показника вологості ізоляту соєвого білка використовували для перерахунку рецептури на суху речовину.

Для пробних випічок використовували житньо-пшеничне борошно вологістю – 14,5 %. Вологість ізоляту соєвого білка – 8,6 %. Під час замісу дослідних зразків тіста додавали ізолят соєвого білка у кількості – 2 %, 4 %, 6 % від маси борошна. Як контроль використовували зразок тіста без добавок. Маса сухих речовин у тісті (контрольний зразок), з дозуванням ізоляту соєвого

білка 2 % (зразок № 1), 4 % (зразок № 2) та 6 % (зразок № 3) наведено в таблицях 3.2 – 3.5 відповідно.

Таблиця 3.2 - Розрахунок маси сухих речовин у тісті (контрольний зразок)

Найменування сировини	Маса, кг	Вологість, %	Вміст сухих речовин	
			%	кг
Борошно пшеничне в/с	300	14,5	85,5	285,5
Борошно житнє	300	14,5	85,5	285,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	15,0	75,0	25,0	3,8
Сіль кухонна харчова	9,0	0,0	100,0	9,0
Всього	624,0	–	–	525,8

Таблиця 3.3 - Розрахунок маси сухих речовин у тісті із добавкою 2% до маси борошна (зразок №1)

Найменування сировини	Маса, кг	Вологість, %	Вміст сухих речовин	
			%	кг
Борошно пшеничне в/с	300	14,5	85,5	285,5
Борошно житнє	300	14,5	85,5	285,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	15,0	75,0	25,0	3,75
Сіль кухонна харчова	9,0	0,0	100,0	9,0
ізолят соєвого білка	12,0	8,6	91,4	10,97
Всього	636,0	-		536,72

Таблиця 3.4 - Розрахунок маси сухих речовин у тісті із добавкою 4% до маси борошна (зразок №2)

Найменування сировини	Маса, кг	Вологість, %	Вміст сухих речовин	
			%	кг
Борошно пшеничне в/с	300	14,5	85,5	285,5
Борошно житнє	300	14,5	85,5	285,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	15,0	75,0	25,0	3,75
Сіль кухонна харчова	9,0	0,0	100,0	9,0
ізолят соєвого білка	24,0	8,6	91,4	21,93
Всього	648,0	-	-	547,68

Таблиця 3.5 - Розрахунок маси сухих речовин у тісті з добавкою 6 % до маси борошна (зразок № 3)

Найменування сировини	Маса, кг	Вологість, %	Вміст сухих речовин	
			%	кг
Борошно пшеничне в/с	300	14,5	85,5	285,5
Борошно житнє	300	14,5	85,5	285,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	15,0	75,0	25,0	3,75
Сіль кухонна харчова	9,0	0,0	100,0	9,0
ізолят соєвого білка	36,0	8,6	91,4	32,9
Всього	660,0	-	-	558,65

З метою виявлення впливу добавки ізоляту соєвого білка на властивості тіста та готових виробів були визначені їх якісні показники. Так для виготовлених напівфабрикатів були визначені якісні показники тіста (рис. 3.1, 3.2).



Рис. 3.1 - Залежність вологості тіста від дозування ізоляту соєвого білка

За результатами визначення вологості тіста можна зробити висновок, що зі збільшенням кількості додавання ізоляту соєвого білка вологість тіста зменшується порівняно з контрольним зразком. Зменшення вологості тіста може бути пов'язане з високою водопоглинаючою здатністю ізоляту соєвого білка.

Отримані дані про кислотність тіста свідчать про те, що вона зростає із збільшенням кількості ізоляту соєвого білка, доданого в тісто. Це може бути

тому, що кислотність ізоляту соєвого білка вища, ніж кислотність житнього та пшеничного борошна вищої якості (рис. 3.2).

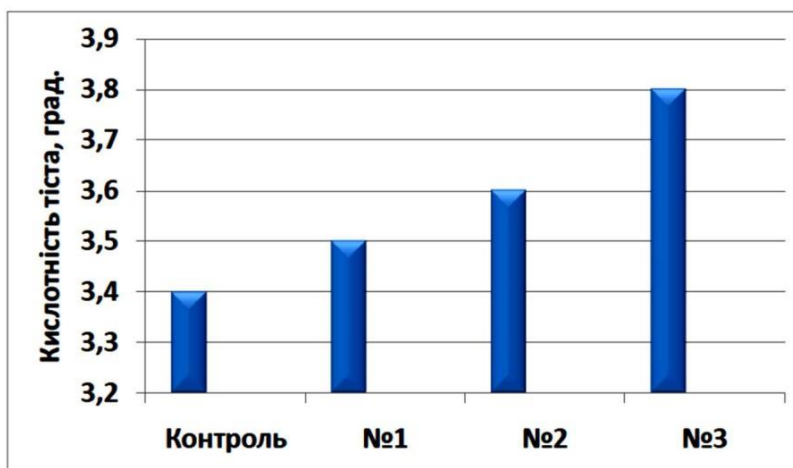


Рис. 3.2 - Зміна титрованої кислотності тіста залежно від концентрації добавки ізоляту соєвого білка

Додавання ізоляту соєвого білка в кількості 2...6% до маси борошна так само інтенсивно стимулює утворення і накопичення кислот. Швидше накопичення кислоти сприяє поліпшенню набухання і пептизації білків клейковини, прискорює ферментативні процеси.

Розраховані питомі об'ємні значення за результатами проведених досліджень (рис. 3.3) свідчать про підвищення газоутримуючої здатності тіста порівняно з контрольним зразком лише для зразка № 1. при цьому збільшення кількості добавок в тісті призводить до зменшення питомого об'єму тіста і тим самим до зниження його газоутримуючої здатності.

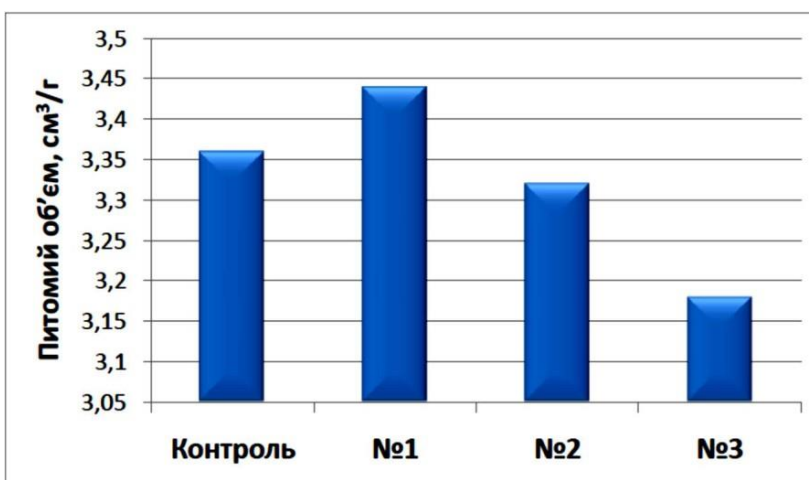


Рис. 3.3 - Залежність питомого об'єму тіста від кількості добавки ізоляту соєвого білка

Зменшення газотримуючої здатності тіста зразків №2 і №3 пов'язане з високою водопоглинальною здатністю некрохмальних полісахаридів борошна, що в свою чергу призводить до зниження гідратаційної здатності клейковини (при додаванні соєвого борошна в кількості 4% і 6%), що знижує розтяжність клейковини і погіршує її еластичність. Скелет такої клейковини також погано затримує газу, що неминуче позначається на об'ємі кінцевих продуктів.

Ще однією причиною негативного впливу на газотримувальні властивості тіста при додаванні ізоляту соєвого білка в кількості понад 2 % може бути взаємодія білків борошна з білками клейковини. Як згадувалося вище, ізоляту соєвого білка має високий вміст неглютенових білків. Через їх взаємодію з білками борошна, особливо з більш реактивним гліадином, співвідношення гліадиніну та глютеніну змінюється. Таким чином, присутній більше глютеніну, що призводить до зміцнення глютену.

Третьою ймовірною причиною погіршення здатності тіста утримувати вологу внаслідок додавання соєвого ізоляту є включення клітковини та геміцелюлози, якимивін багатий, у глютену основу тіста. Таке включення порушує цілісність клейковини каркаса і, як наслідок, знижує еластичність тіста.

Враховуючи результати досліджень газотримуючої здатності тіста та його впливу на структурно-механічні властивості тіста, а отже, на якість готових виробів, можна стверджувати, що найкраще дозування соєвого ізолята – 2 % від маси борошна. При такій кількості додавання соєвого ізоляту газотримувальна здатність тіста не погіршується, що не повинно негативно позначатися на харчових властивостях хліба.

Для виявлення впливу ізоляту соєвого білка на якісні показники готової продукції визначали вологість, кислотність та пористість тіста. Дані розрахунку вологості м'якушки представлені на рисунку 3.4.

						Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

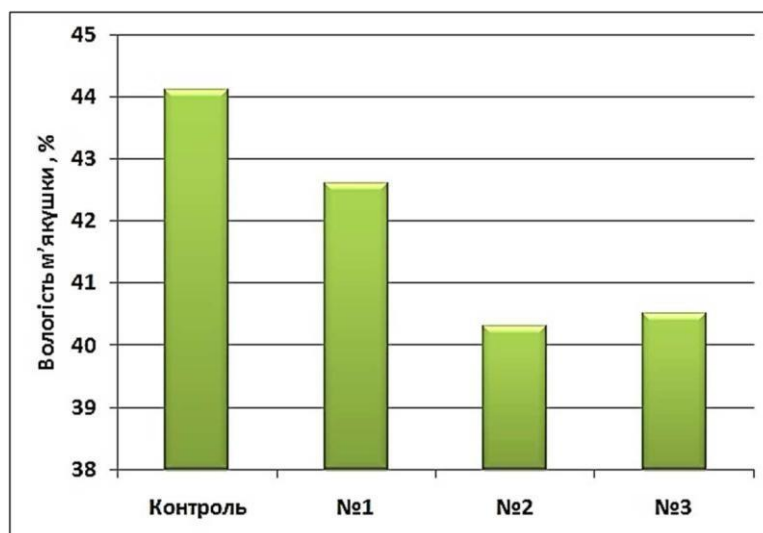


Рис. 3.4 - Залежність вологості м'якушки від дозування ізоляту соєвого білка

З додаванням ізоляту соєвого білка вологість м'якушки житньо-пшеничного хліба зменшується порівняно з контрольним зразком. Це можна пояснити тим, що соєвий ізолят має гігроскопічні властивості і здатне зв'язувати вільну воду.

Кислотність досліджуваних зразків м'якушки (рис. 3.5) дещо підвищується при додаванні ізоляту соєвого білка, тому добавка не впливає на смакові властивості житньо-пшеничного хліба.

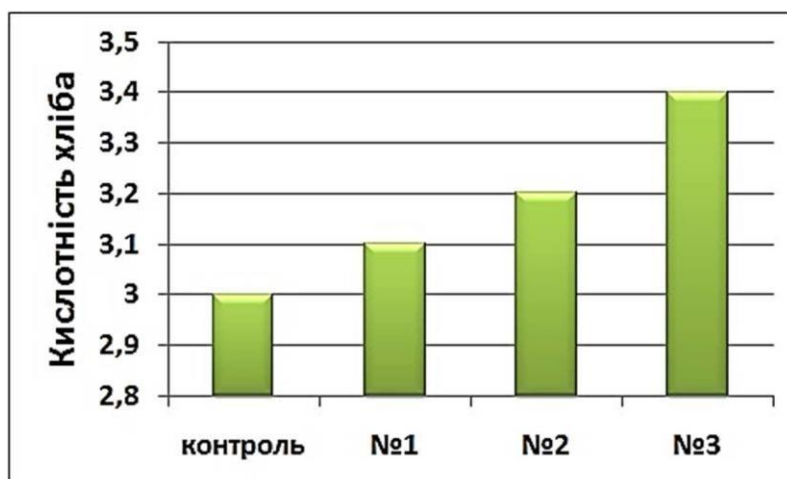


Рис. 3.5 - Зміна титрованої кислотності м'якушки залежно від концентрації добавки ізоляту соєвого білка

На підставі отриманих результатів пористості м'якушки можна зробити висновок, що додавання ізоляту соєвого білка в кількості 2% призводить до збільшення пористості на 5% порівняно з контрольним зразком (рис. 3.6).

При додаванні добавки в кількості 4...6 % пористість м'якушки зменшується порівняно з контрольним зразком. Це можна пояснити тим, що збільшення кількості добавки погіршує реологічні властивості тіста.

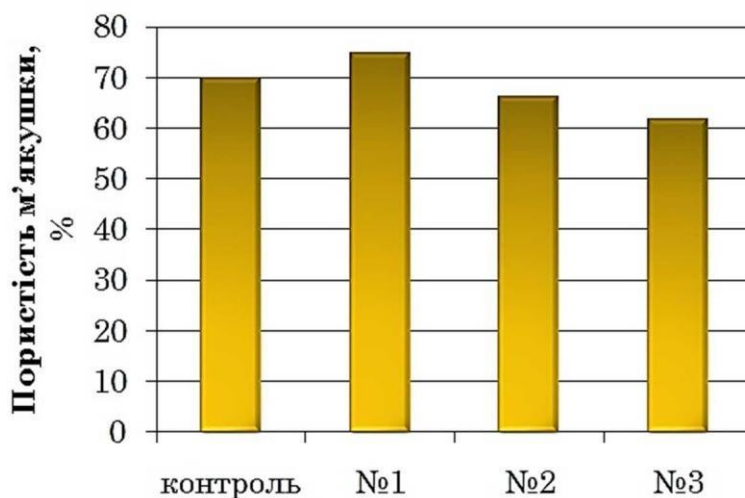


Рис. 3.6 - Зміна пористості м'якушки житньо-пшеничного хліба залежно від концентрації добавки ізоляту соєвого білка

Результати визначення водопоглинальної здатності показали, що при додаванні ізоляту соєвого білка кількість води, яку поглинули сухарі, зменшилася порівняно з контрольним зразком (рис. 3.7). З додаванням ізоляту соєвого білка хліб довше залишається свіжим, а процес старіння сповільнюється.

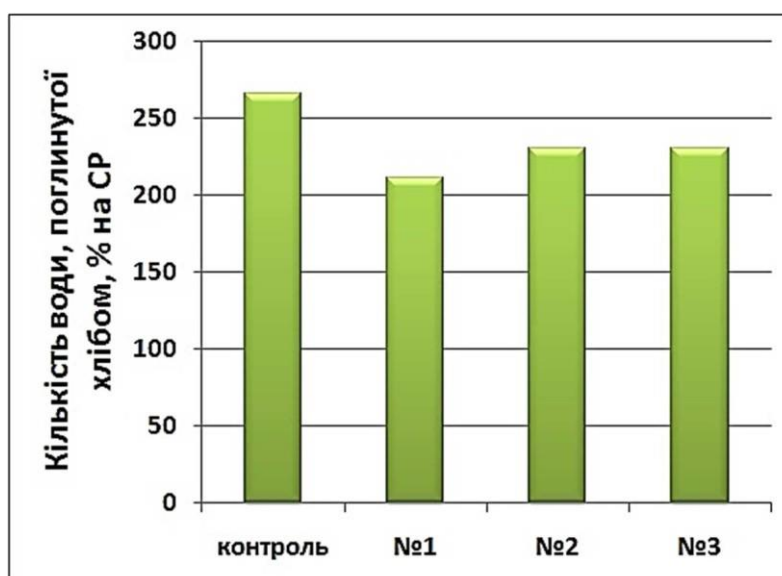


Рис. 3.7 - Зміна водопоглинальної здатності м'якушки хліба житньо-пшеничного залежно від концентрації добавки ізоляту соєвого білка

Зведені дані про готові вироби наведені в таблиці 3.6.

Показник	Контроль	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3
	Процент дозування добавки, %			
	-	2%	4%	6%
Зовнішній вигляд	Формовий	Формовий	Формовий	Подовий
Колір і стан поверхні	Гладенька, світло-коричнева	Гладенька, світло-коричнева	Гладенька, світло-коричнева матова, з зеленуватим відтінком	Гладенька, світло-коричнева з зеленуватим відтінком
Колір і стан м'якушки	Світла, пориста	Із сіруватим відтінком, пориста	Сіра, недостатньо пориста	Зеленувато-сіра, недостатньо пориста
Смак	Властивий даному виробу	Відчувається смак конопляного борошна	Більш вираженим смаком	Добре виражений смак
Запах	Без стороннього запаху	Виражений запах добавки	Добре виражений запах добавки	Добре виражений запах добавки

Готові вироби хліба житньо-пшеничного контрольного зразку та зразків з різним вмістом соєвого ізолята зображені на рис 3.7-3.8

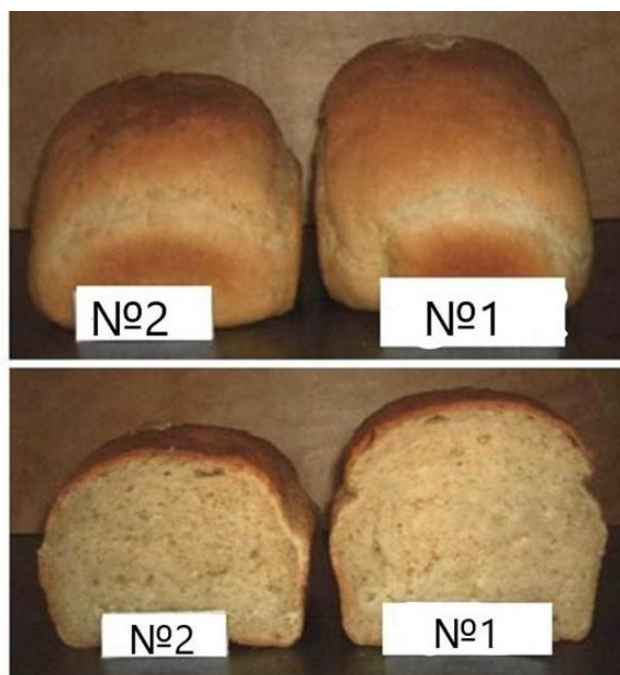


Рис.3.8 – Зразки хліба з соєвим ізолятом №1 та №2

					Арк.
					27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

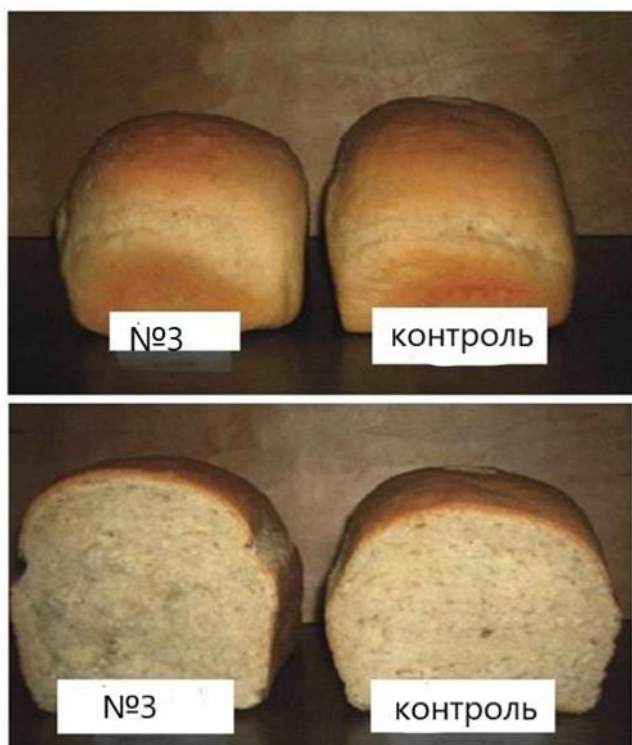


Рис.3.9 – Зразки хліба з соєвим ізолятом №3 та контроль

За результатами проведених досліджень вдалося встановити, що найкраще дозування ізоляту соєвого білка – 2%. Так, додавання 2% ізоляту соєвого білка дещо підвищує газоутворювальну здатність тіста, що позитивно впливає на пористість хліба; не погіршує фізико-хімічні та смакові властивості хліба, тому може використовуватися для підвищення харчової цінності житньо-пшеничного виробу. Подальше збільшення дозування ізоляту соєвого білка призводить до погіршення якісних показників як тіста, так і готових виробів.

						Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА

Нікополь — місто обласного підпорядкування у Дніпровській області. Місто розташоване у південній частині області на правому березі Каховського водосховища. Відстань до великих промислових міст становить: 65 кілометрів до Запоріжжя, 80 кілометрів до Кривого Рогу і 120 кілометрів до Дніпра.

Клімат міста помірно-континентальний із посушливим літом та малосніжною зимою. Середньорічна температура повітря +9,2 °С. Суттєво впливає на клімат міста Каховське водосховище, створюючи додатковий тепловий ефект.

На розвиток Нікополя мали великий вплив початок видобування марганцевої руди. З початком видобування руди були засновані чавуноливарний і механічний завод Худякова (згодом завод «Більшовик»), який виготовляв дрібне обладнання для гірничої промисловості. Розвиток промисловості і торгівлі сприяв зростанню чисельності населення. Так на 1 січня 2022 рік чисельність населення міста складає 121784 чоловік.

На ПрАТ «Нікопольський хлібокомбінат» випускається хліб та хлібобулочні вироби в такому асортименті: хліб «Золотистий», хліб «Домашній Нововолинський», хліб «Гірчичний новий», хліб «Заварний з цибулею», батон «Дорожній», батон «Печерський», здоба діабетична, булочка «Маковій», ріжки смачні, рулет з маком, ріжки з повидлом.

Задля того, щоб забезпечити населення міста та пригородів, де є великі промислові виробництва високопоживним хлібом з білком пропонуємо випускати розроблений житньо-пшеничний хліб «Білковий». Це дасть змогу задовольнити потреби білка, особливо чоловіків, які працюють на металургійних та подібних заводах.

При удосконаленні асортименту бралось до уваги такі вироби: батон «Дорожній», хліб «Домашній Нововолинський» та здобу діабетичну з такою потужністю 36391,5 т/добу.

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОБРАНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Зберігання та підготовка сировини до виробництва

Для забезпечення гарної якості напівфабрикатів та готової продукції уся сировина, яка використовується на хлібозаводі, повинна відповідати вимогам стандарту.

Борошно (ГСТУ 46.004-99 для пшеничного, ДСТУ 8791:2018 - для житнього) на хлібозавод доставляється в автоборошновозах. Через приймальний щиток ХЩП-2 (1) борошно поступає в силоса Trevira (2). Просіювання борошна відбувається на просіювачах ПТ-1500 (3). Подача борошна від силосів до просіювачів і далі на виробництво здійснюється за допомогою гнучких шлангів. Просіяне борошно поступає у виробничі бункери ХЕ-112 (9), де зберігається 2 години. З метою зберігання запас борошна на підприємстві створюють на 7 доби.

Вода питна (ДСан Пін 2.2.4-171-10) на хлібозаводі використовують із свердловини та із міської мережі. Створюється запас води на 8 годин. Передбачені баки для холодної води (5) та гарячої (6), які розміщуються у верхній частині будівлі. Вода самопливом поступає на виробничі потреби.

Дріжджі пресовані (ДСТУ 4812:2007). На хлібозавод дріжджі привозять у ящиках по 12 кг і зберігаються в холодильній камері (23) при температурі від 0 до +4°C. Пресовані дріжджі при замішуванні напівфабрикатів використовують у вигляді дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води 1:3, з температурою води не вище 40°C. Дріжджова суспензія готується в пропелерній мішалці Х-14 (16). За допомогою насоса суспензія перекачується в збірник ХЕ-48 (9), і далі у дозувальні пристрої.

Сіль (ДСТУ 3583:2015) поступає на хлібозавод в самоскидах і зберігається у мішках. Солевий розчин готується в солерозчиннику ХСР 3/2 (20). Густина солевого розчину перевіряють ареометром. Солевий розчин концентрацією 26 % за допомогою відцентрового насоса перекачується у збірник ХЕ-48 (22). Запас солі на підприємстві створюється на 15 діб.

						Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Масло вершкове (ДСТУ 4339:2005) та маргарин столовий (4465:2005) привозиться у картонний ящиках. Зберігають в холодильній камері (23). Для замісу тіста масло та маргарин використовується у рідкому вигляді. Для цього його необхідно розтопити у жиротопці (17). Підготоване до використання масло та маргарин подають у збірну ємкість ХЕ-48 (10).

Молоко сухе (ДСТУ 4273:2003). На хлібозавод завозиться у мішках по 20 кг. Зберігається у складі сировини, звідки видається на виробництво. Відновлюють молоко у пропелерній мішалці Х-14 (15). Вода, для приготування цукрового розчину повинна мати температуру 60 °С. Подача води здійснюється від бачка АВБ-100 (17). Розчин перекачується насосом в збірник ХЕ-48 (8).

Ксиліт та ізолят соєвого білка надходять на підприємство у герметичній тарі. Зберігають у вентильованих складах при відносній вологості повітря не більше 80 %. Запас створюють на 15 діб.

Повидло ДСТУ 6072:2009 поступає на хлібозавод в бочках. Зберігається у холодильній камері (23). Запас повидла створюють на 5 діб. Дозування повидла здійснюють вручну.

Вода питна (ДСан Пін 2.2.4-171-10) на хлібозаводі використовують із свердловини та із міської мережі. Існує 8-годинний запас води, для цього передбачені баки для холодної води (1) та гарячої (2).

Опис технологічної схеми виробництва здоби діабетичної масою 0,1 кг

Тісто для здоби діабетичної готують безопарним способом. Тісто замішують у тістомісильній машині періодичної дії Sancassiano (50). Дозування борошна відбувається дозатором Авіарм (28), рідкі компоненти дозатором Авіарм (29). Вологість тіста 36,0%. Бродить тісто в діжах (21) протягом 60 хв.

						Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Діжеперекидач «Восход ДО-4» (34) служить для транспортування діжі з тістом до тістоподільника і переміщення тіста з діжі до приймальної лійки. Тістоподільник Parta U-2 (33) ділить тісто на шматки масою 0,12 г. Округлення тістових заготовок відбувається на округлювачі Parta U-2 (45). По транспортеру (34) тістові заготовки потрапляють на стіл (51), де вироби формують і оздоблюють повидлом. Далі тістові заготовки укладають на листи і направляють на остаточне вистоювання у шафу Kriger (11). Вистоювання триває 40 хв, після чого вагонетки (47) переміщують в піч. Випікаються вироби в печі Kriger (11) протягом 15 хв. Випечені вироби після охолодження пакують на автоматі (41) і направляють у склад готової продукції.

Опис технологічної схеми виробництва хліба «Домашній Нововолинський» масою 1,0 кг

Тісто для хліба «Домашній Нововолинський» готують на густій опарі. Опару готують у тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (42). Рідкі компоненти поступають з черпачкового дозатора (31). Замішана опара вологістю 48 % дозріває в кориті Х-13 (43) протягом 240 хв.

Замість тіста відбувається у тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (42). На приготування тіста рідкі компоненти надходять з черпачкового дозатора (31). Замішане тісто вологістю 43,5 % дозріває в кориті Х-13 (44) протягом 60 хв.

До приймальної лійки тістоподільника тісто поступає самопливом. Тістоподільник Parta U-2 (33) ділить тісто на шматки масою 114 г. По транспортеру (34) тістові заготовки направляються на округлювач Parta U-2 (45), а далі у шафу остаточного вистоювання РМК (48). Вистоювання триває 50 хв. Висадка тістових заготовок з люльок вистійної шафи на под печі відбувається автоматично. Випікання виробів здійснюється в тунельній печі РРР (49) протягом 50 хв. З поду печі вироби потрапляють на циркуляційний стіл (39), звідки укладальник переміщує їх в лотки контейнера (40). Після

						Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

охолодження виробу пакують на автоматі (41) і направляють у склад готової продукції.

Опис технологічної схеми виробництва Батону «Дорожній» масою 0,5 кг

Тісто для батону «Дорожній» готують безопарним способом з використанням КМКЗ. КМКЗ готують у заварювальній машині ХЗМ-300 (52). Борошно надходить з дозатора (28). Замішана КМКЗ дозріває в чані ХЕ-48 (54) протягом 240 хв.

Замість тіста відбувається у тістомісильній машині безперервної дії Х- 12 (42). На приготування тіста рідкі компоненти надходять з черпачкового дозатора (31). Замішане тісто вологістю 43,5 % дозріває в кориті Х-13 (44) протягом 60 хв.

До приймальної лійки тістоподільника тісто поступає самопливом. Тістоподільник Parta U-2 (33) ділить тісто на шматки масою 114 г. По транспортеру (34) тістові заготовки направляються на округлювач Parta U-2 (45), а далі у шафу остаточного вистоювання РМК (48). Вистоювання триває 50 хв. Висадка тістових заготовок з люльок вистійної шафи на под печі відбувається автоматично. Випікання виробів здійснюється в тунельній печі РРР (49) протягом 50 хв. З поду печі виробу потрапляють на циркуляційний стіл (39), звідки укладальник переміщує їх в лотки контейнера (40). Після охолодження виробу пакують на автоматі (41) і направляють у склад готової продукції.

						Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Опис технологічної схеми виробництва хліба «Білковий» масою 0,84 кг

Тісто для хліба «Білковий» готують на густій заквасці. Закваску замішують у машині Diosna (30) протягом 8 хв. Дозування борошна відбувається дозатором Авіарм (28), рідкі компоненти дозатором Авіарм (29).

Вологість закваски 48-50 %. Закваску залишають у діжі (21) на бродіння протягом 180 хв. До закваски дозують решту сировини, що передбачена рецептурою, і замішують тісто.

Замість тіста відбувається у тістомісильній машині Diosna (30). Дозування борошна відбувається дозатором Авіарм (28), рідкі компоненти дозатором Авіарм (29), дозування ізоляту соєвого білка (2%) вноситься до тіста вручну. Тісто замішують вологістю 50 % і залишають на бродіння у діжі (21) протягом 60 хв.

До приймальної лійки тістоподільника тісто поступає за допомогою діжеперекидача (32). Тістоподільник Parta U-2 (33) ділить тісто на шматки. По транспортеру (34) тістові заготовки направляються у шафу остаточного вистоювання Гостол (36). Вистоювання триває 45 хв. Висадка тістових заготовок з люльок вистійної шафи на под печі відбувається автоматично. Випікання виробів здійснюється в тунельній печі Гостол (37) протягом 41 хв. З поду печі вироби потрапляють на циркуляційний стіл (39), звідки укладальник переміщує їх в лотки контейнера (40). Після охолодження вироби пакують на автоматі (41) і направляють у склад готової продукції.

Обґрунтування способів приготування тіста

В разі використання однофазного способу тістоприготування для здоби діабетичної необхідно вживати заходи, що забезпечують інтенсифікацію мікробіологічних, колоїдних, фізико-хімічних процесів, які забезпечують швидке дозрівання тіста. За цим способом на розпушення тіста витрачається велика кількість дріжджів. Це пов'язано з неоптимальними умовами у

						Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

безопарному тісті для їх життєдіяльності: густе середовище, в якому міститься сіль, а також в булочних виробих цукор і жир.

Практично безопарне тісто при бродінні повільно набирає кислотність. Внаслідок недостатньої інтенсивності та глибини біохімічних, мікробіологічних, колоїдних процесів у ньому накопичується мало ароматичних і смакових сполук. Тому вироби мають прісний смак і слабо виражений аромат. Але його використовують й при виробництві булочних виробів. Даний спосіб не потребує великої кількості обладнання та займає менше часу, ніж опарний. Під час приготування виробу безопарним способом витрати сухих речовин значно менші, ніж при опарному, оскільки безопарне тісто готується вдвічі швидше.

Батон «Дорожній» готують безопарним способом з використанням КМКЗ. Даний спосіб приготування тіста дозволяє за більш короткий технологічний цикл отримати вироби з кращим смаком та ароматом. При використанні КМКЗ інтенсифікуються процеси дозрівання тіста, знижуються технологічні затрати, пригнічується розвиток картопляної хвороби. Також КМКЗ використовують при переробленні борошна зі слабкою клейковиною та при наявності в тісті цукру і жиру. Тривалість дозрівання тіста скорочується до 60-90 хвилин.

Хліб «Домашній Нововолинський» готують на густій опарі. Спосіб приготування тіста на густих опарах універсальний, він надає технологічному процесу певної гнучкості та забезпечує високу якість всіх видів хліба, булочних і здобних виробів.

Опарний спосіб складається з двох технологічних операцій – операції приготування опари; операції приготування на ній тіста. Опару готують з частини всього борошна, води та дріжджів. До вибродженої опари додають решту борошна, воду, сіль та іншу сировину, і замішують тісто.

Жир і цукор в опару не вносять тому, що вони пригнічують життєдіяльність дріжджів. Метою приготування опари є адаптація дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах борошняного середовища, активація

						Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

їх і розмноження, гідратація і ферментативний гідроліз біополімерів борошна; накопичення кислот, водорозчинних та ароматичних сполук.

З метою створення сприятливих умов для життєдіяльності мікрофлори опару готують рідшої консистенції, ніж тісто.

Опарний спосіб приготування тіста дозволяє регулювати параметри технологічного процесу приготування напівфабрикатів: вологість, тривалість бродіння, кислотність тощо. Але опарний спосіб триваліший, внаслідок цього для нього характерні більші затрати сухих речовин на бродіння, необхідно більшу кількість обладнання і площ для його розташування.

Хліб «білковий» готують на густій заквасці. Порівняно з пшеничним хліб з житнього борошна має менший об'єм, темніше забарвлення, менше розпушену, трохи липку м'якушку, явно виражений кислуватий смак і специфічний аромат. Це пов'язано з особливостями хлібопекарських властивостей борошна, що обумовлюють технологію його приготування.

Способи приготування тіста на густих заквасках забезпечують швидке закисання заквасок, оскільки молочно-кислі бактерії у густому середовищі розвиваються краще, ніж у рідкому. Тісто на густих заквасках швидко дозріває, вироби мають чітко виражений кислий смак і аромат.

Спосіб приготування тіста в діжах на традиційних густих заквасках з 25 і 33 % борошна більш тривалий, ніж на великих густих заквасках з 40 і 60 % борошна.

Спосіб приготування житнього та житньо-пшеничного тіста на густих заквасках технологічно негнучкий. Консистенція густих заквасок не дозволяє легко транспортувати їх по трубопроводах, перекачувати насосами, механізувати процес дозування. Густі закваски інтенсивно накопичують кислотність, містять велику кількість летких кислот. При їх застосуванні підвищуються затрати сухих речовин на бродіння, внаслідок цього знижується вихід хліба.

						Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Таблиця 6.1 – Органолептичні показники заданого асортименту

Назва показника	Характеристика			
	Здоба діабетична ДСТУ 4588:2006	Батон «Дорожній» ТУ У 15.8-00389676-001:2009	Хліб «Домашній Нововолинський» ДСТУ 7417:2014	Хліб «Білковий»
Форма	Кругла, притаманна даному виробу	Довгасто-овальна, допускаються один-три злипи	Для подового – кругла, допускаються один-три злипи	Кругла, допускається один-три злипи
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, без підгорілості, гладка	Відповідає виду виробу, жорсткувата, без великих тріщин і підривів. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів	Відповідає виду виробу, жорсткувата, без великих тріщин і підривів. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів	Відповідає виду виробу, жорсткувата, без тріщин і підривів.
Колір	від світло-жовтого до коричневого	Жовтий, без підгорілостей	Темно жовтий, без підгорілостей	Темно жовтий, без підгорілостей

Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик з розвинутою пористістю, без слідів непромісу.	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу. Еластична, після легкого на тиснення пальцями м'якушка повинна приймати початкову форму.	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу. Еластична, після легкого на тиснення пальцями м'якушка повинна приймати початкову форму.	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу. Легкого на тиснення пальцями м'якушка повинна приймати початкову форму.
Смак і запах	Власний даному виду виробів, без стороннього присмаку			

Таблиця 6.2 – Фізико-хімічні показники заданого асортименту

Назва показника	Здоба діабетична	Батон «Дорожній»	Хліб «Домашній Нововолинський»	Хліб «Білковий»
Масова частка вологи в м'якушці, %, не більше як	46,0	42,0	44,0	41,0
Кислотність м'якушки, град, не більше як	7,0	2,5	3,0	2,5
Пористість м'якушки, %, не менше як	65,0	70,0	72,0	-
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	–	3,5	–	2,5

Сировина та матеріали, що надходять для виробництва хлібобулочних виробів повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів та мати документ про якість з зазначенням показників безпеки і висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я. (табл.6.3) [15-25].

						Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.3 - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1.	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір - білий зі слабким кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,55 % клейковина сира, %, не менше – 24; число падіння – не менше 160 с. Білість, од. приладу РЗ-БПЛ – 54 і більше
2.	Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір – білий з жовтим відтінком або сірим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий.	Масова частка вологи не більше 15 %; Зольність у перерахунку на суху речовину не більше 0,75 %; Число падіння – не більше 160 с; Клейковина сира, %, не менше 25; Білість, од.приладу РЗ-БПЛ – 12-35.

Продовження табл.6.3

3.	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018	Колір – сірувато – білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки. Запах – властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий.	Масова частка вологи, % - 15,0. Зольність, % до СР, не більше як – 1,45. Крупність: залишок на ситі, %, не більше як – 0,45 - 2,0; прохід крізь сито, %, не менше як - № 38 ПА 60,0; Число падіння, с, не менше як – 150. Кислотність, град, не більше як – 5,0.
4.	Дріжджі хлібопек арські пресовані	ДСТУ 4812:2007	Колір – сіруватий із жовтуватим відтінком; Консистенція – густа, легко ламаються, не мажуться; запах і смак – притаманний дріжджам. Без гнилісного запаху, плісняви та інших сторонніх запахів.	вологість не більше – 75 % кислотність не більше – 120 мл в перерахунку на оцтову кислоту 100 г дріжджів; підйомна сила – 55 хв; стійкість не менше – 60 год.
5.	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015	Колір – білий; Запах – без запаху; Смак – суто солоний, без сторонніх присмаків; Консистенція – розсипчасті дрібні кристали.	масова частка вологи не більше 0,3 %; масова частка хлористого натрію не менше 98,4%; масова частка нерозчинних у воді речовин не більше 0,16%.
6.	Повидло	ДСТУ 6072:2009	Зовнішній вигляд: однорідна протерта маса, без насіння, насінневих гнізд, кісточок та непротертих шматочків шкірки.	Масова частка розчинних сухих речовин, %, не більше 68. Масова частка титрованих кислот у перерахунку на

						Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

			Консистенція: густа маса, що легко розмащується. Для повидла розфасованого в ящики – щільна маса, що зберігає чіткі грані при розрізанні. Зацукрювання не допускається	яблучну кислоту, %, не менше 0,2.
7.	Молоко сухе незбиране	ДСТУ 4273:2003	Смак і запах – властивий перепастеризованому знежиреному молоку без будь-яких сторонніх присмаків і запахів; Консистенція – Дрібнорозпилений сухий порошок. Дозволяється незначна кількість крупинок, які легко розпадаються при механічній дії; Колір – від світло-кремового до кремового.	Масова частка вологи, %, не більше – 4,0; Масова частка жиру, %, не менше – 70,0; Індекс розчинності сирого осаду, не більше, см ³ – 0,1; Кислотність, не більше, °Т – 2,5;

						Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження табл.6.3

8.	Ізолят соєвого білка	ТУ У 10.6-3922984-001:2019	Зовнішній вигляд – порошок тонкого помелу. Смак та запах - хлібний, без присмаку та запаху бобових. Допускається слабо виражений кислуватий присмак. Сторонні присмаки та запахи не допускаються Колір – жовтуватий з сірим відтінком	Масова частка вологи, %, не більше – 9,0; Масова частка білка, %, не менше – 85,0; Масова частка жиру, %, не більше – 2,0; Масова частка золи, %, не більше – 7,0
9.	Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд	Масова частка вологи, %, не більше – 16; Масова частка жиру, %, не менше – 82,5; Кислотність, °Т, не більше – 2,5
10.	Вода питна	ДСанПіН 2.2.4-171-10	запах і смак не більше – 2 бали; кольоровість не більше – 20 град; каламутність не більше – 1,5 мг/л.	загальна жорсткість не більше – 17мг-екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Продуктивність тунельної печі за годину $P_{\text{год}}$, кг/год, обчислюють за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}} \quad (7.1)$$

де N – кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі, шт;

n – кількість виробів по ширині поду тунельної печі, шт.;

g – стандартна маса виробу, кг;

$\tau_{\text{вип}}$ – тривалість випікання, хв. [30]

Кількість виробів по ширині поду тунельної печі n , шт. розраховують, виходячи з ширини поду, довжини або ширини виробів, способу укладання та проміжку між ними за формулою:

$$n = \frac{B - a}{b + a}, \quad (7.2)$$

де B , b – довжина, відповідно, поду печі та виробу, мм;

a – проміжок між виробами, мм ($a = 40$ мм).

Кількість рядів виробів по ширині поду тунельної печі N , шт., визначають за формулою:

$$N = \frac{L - a}{l + a} \quad (7.3)$$

де L , l – довжина, відповідно, поду печі та ширина або довжина виробу, мм.

Проводимо розрахунок продуктивності печей:

1. Здоба діабетична, масою 0,1 кг випікається в печі Kriger (розмір поду 800×600), кількість листів на вагонетці - 18 шт., довжина та ширина виробу відповідно 70×70

Кількість виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (7.2):

$$n = \frac{800 - 40}{70 + 40} = 6,8, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (7.3):

$$N = \frac{600 - 40}{70 + 40} = 5,1, \text{ приймаємо } 5 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (7.1)

$$P_{\text{год}} = \frac{18 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 0,1 \cdot 60}{15} = 216,0 \text{ кг/год}$$

2. Батон «Дорожній», масою 0,5 кг випікається в тунельній печі ППП (розмір поду 2100×12000) довжина та ширина виробу відповідно 270×90

Кількість виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (7.2):

$$n = \frac{12000 - 40}{90 + 40} = 92,0, \text{ приймаємо } 92 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (7.3):

$$N = \frac{2100 - 40}{270 + 40} = 6,6, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

1. Здоба діабетична:
 $P_{\text{доб}} = 216 \cdot 11,5 = 2484 \text{ кг/добу}$
2. Батон «Дорожній»:
 $P_{\text{доб}} = 662,4 \cdot 23 = 15235,2 \text{ кг/добу}$
3. Хліб «Домашній Нововолинський»:
 $P_{\text{доб}} = 451,2 \cdot 23 = 10377,6 \text{ кг/добу}$
4. Хліб «Білковий»:
 $P_{\text{доб}} = 360,64 \cdot 23 = 8294,72 \text{ кг/добу}$

Розраховану виробничу потужність зведена у таблиці 7.2

Таблиця 7.2 – Виробнича продуктивність цеху в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Кількість печей	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
1	Kruger	1	Здоба діабетична	216,0	11,5	2484
2	ППП	1	Батон «Дорожній»	662,4	23	15235,2
3	ППП	1	Хліб «Домашній Нововолинський»	451,2	23	10377,6
4	Гостол	1	Хліб «Білковий»	360,6 4	23	8294,72
Всього:				–	–	36391,52

8 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

8.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідні дані до технологічних розрахунків наведено в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1 – Вихідні дані до розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметри для виробів			
		Здоба діабетична	Батон «Дорожній»	Хліб «Домашній Нововолинський»	Хліб «Білковий»
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4588:2006	ТУУ 15.8-00389676-001:2009	ДСТУ 7417:2014	ДСТУ 7417:2014
Показники якості виробів:					
Маса, кг	G_B	0,1	0,5	1,0	0,84
Масова частка вологи, %, не більше	W_B	36,0	42,0	43,0	42,5
Кислотність, град, не більше	К	2,5	2,5	3,0	11,0
Пористість, %, не менше	П	-	69,0	70,0	60,0
Розміри виробів:					
Довжина, мм	L	70	270	220	220
Ширина, мм	B	70	90	220	220
Рецептура на 100 кг борошна, кг					
Борошно (вид і сорт)	-	Пшеничне вищого сорту	Пшеничне першого сорту	Пшеничне першого сорту	Пшеничне вищого сорту та житнє обдирне
Маса борошна	G_B	100	100	100	50/50
Дріжджі пресовані	G_D	4,0	1,5	2,0	2,5
Сіль кухонна	G_C	1,0	1,3	1,5	1,5
Цукор білий кристалічний	$G_{Ц}$	-	2,0	-	-
Маргарин столовий	G_M	-	2,5	-	-
Ізолят соєвого білка	G_I	-	-	-	2,0
Ксиліт	G_K	8,0	-	-	-
Повидло	G_P	20,0	-	-	-
Молоко сухе	G_{MC}	2,0	-	-	-
Молоко коров'яче	G_{MK}	10,0	-	-	-
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк. 46

Основні показники технологічних режимів наведено в таблиці 8.2

Таблиця 8.2 основні показники технологічних режимів

Основні показники технологічних режимів					
Вологість першої фази, %	W_0	54,0,0	–	–	46,0
Вологість тіста, %	W_m	36,0	42,5	45,0	43,5
Тривалість бродіння першої фази, хв	τ_0	180 – 240	480	180 – 210	180 – 210
Тривалість бродіння тіста, хв	τ_m	40-60	120-150	60 – 90	60 – 90
Тривалість вистоювання, хв	τ_p	45 – 50	30-60	40 – 60	40 – 60
Тривалість випікання, хв	τ_B	12-15	24-26	36-40	36-40

8.2 Розрахунок пофазних рецептур

Пофазна рецептура для здоби діабетичної

Масову частку вологи в тісті, W_T , %, приймають залежно від масової частки вологи у готовому виробі та обчислюють за формулою:

$$W_T = W_x + n, \quad (8.1)$$

де W_x – масова частка вологи у м'якушці, %;

n – різниця між початковою масою частково вологи в тісті та масовою часткою вологи у м'якушці готового виробу, % (для хлібобулочних виробів масою від 0,2 до 0,5 кг включно $n = 0,5$ %, понад 0,5 кг – $n = 1$ %).

Знаходимо вихід тіста G_T , кг, за формулою:

$$G_T = \frac{\sum G_{c.p}^{c.p} \cdot 100}{100 - W_T}, \quad (8.2)$$

Загальну масу води в тісті G_B^T , кг, знаходимо за формулою:

$$G_B^T = G_T - G_{c.p} \quad (8.3)$$

Масу розчину солі $G_{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_{p.c.} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c}, \quad (8.4)$$

Масу води, внесеної з розчином солі $G_B^{p.c.}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$G_B^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c, \quad (8.5)$$

Масу розчину цукру $G_{p.ц.}$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_{p.ц.} = \frac{G_c \cdot 100}{C}, \quad (8.6)$$

Кількість води в цукровому розчині $G_B^{ц.p.}$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_B^{ц.p.} = G_{p.ц.} - G_{ц.}, \quad (8.7)$$

					Арк.
					47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Дріжджі пресовані подають у вигляді суспензії при замісі опари в співвідношенні 1: 3 з водою.

Кількість дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, визначаємо за формулою:

$$G_{др.с.} = G_{др} + G_{др} \cdot 3, \quad (8.8)$$

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_{в}^{др.с.}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{в}^{др.с.} = G_{др.с.} - G_{др}, \quad (8.9)$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 8.3

Таблиця 8.3 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	4,0	75	1,0
Сіль	1,0	0	1,0
Масло коров'яче	10,0	16,0	8,4
Молоко сухе	2,0	4,0	1,92
Ксиліт	8,0	5,0	7,6
Повидло на ксиліті	20,0	39,0	12,2
Всього	145,0	—	117,62

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою (8.2):

$$G_T = 117,62 \cdot 100 / (100 - 36,0) = 183,8 \text{ кг}$$

Загальна маса води в тісті $G_{в}$, кг, розраховується за формулою (8.3):

$$G_{в}^T = 183,8 - 145,0 = 38,8 \text{ кг}$$

Маса розчину солі $G_{р.с.}$, кг, розраховується за формулою (8.4):

$$G_{р.с.} = 1,0 \cdot 100 / 26 = 3,85 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить в розчин солі $G_{в}^{р.с.}$, кг, обчислюється за формулою (8.5):

$$G_{в}^{р.с.} = 3,85 - 1,0 = 2,85 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, знаходиться за формулою (8.8):

$$G_{др.с.} = 4,0 + 4,0 \cdot 3 = 16,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить в дріжджову суспензію $G_{в}^{др.с.}$, кг, обчислюється за формулою (8.9):

$$G_{в}^{др.с.} = 16,0 - 4,0 = 12,0 \text{ кг}$$

Маса розчину молока $G_{р.м.}$, кг, знаходиться за формулою (8.6):

$$G_{р.м.} = 2,0 + 2,0 \cdot 10 = 22,0 \text{ кг}$$

					Арк.
					48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Маса води, що вносить в розчин молока $G_{B}^{p.m.}$, кг, обчислюється за формулою (8.7):

$$G_{B}^{p.m.} = 22,0 - 2,0 = 20,0 \text{ кг}$$

Ксиліт дозується у сухому вигляді

Маса води в тісто знаходиться за формулою:

$$G_{B}^T = 38,8 - 2,85 - 12,0 - 20,0 = 3,95 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста приведена в таблиці 8.4

Таблиця 8.4 – Пофазна рецептура приготування тіста для здоби діабетичної масою 0,1 кг

Сировина та напівфабрикати	Всього	Тісто	Оброблення
Борошно пшеничне вищого сорту	100	100	–
Дріжджі пресовані	16,0	16,0	–
Сіль	3,85	3,85	–
Масло коров'яче	10,0	10,0	–
Розчин молока	22,0	22,0	–
Ксиліт	8,0	8,0	–
Повидло на ксиліті	20,0	–	20,0
Вода	3,95	3,95	
Всього	183,8	183,8	20,0

Пофазна рецептура для Батон «Дорожній»

Спосіб приготування тіста – безопарний спосіб з використанням КМКЗ.

Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині наведено в таблиці 8.5

Таблиця 8.5 – Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,375
Сіль кухонна харчова	1,3	-	1,3
Цукор білий	2,0	-	2,0
Маргарин столовий 82%	2,5	17,0	2,075
Разом...	107,3	-	91,25

Знаходимо вихід тіста G_T , кг, за формулою (8.2):

$$G_T = \frac{91,25 \cdot 100}{100 - 42,5} = 158,70 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_B^T , знаходимо за формулою (8.3):

$$G_B^T = 158,7 - 107,3 = 51,40 \text{ кг}$$

					Арк.
					49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Масу розчину солі $G_{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою (8.4):

$$G_{p.c.} = \frac{1,3 \cdot 100}{26} = 3,85 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в тісто з розчином солі $G_B^{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою (8.5):

$$G_B^{p.c.} = 3,85 - 1,3 = 2,55 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру $G_B^{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою (8.6):

$$G_B^{p.c.} = \frac{2,0 \cdot 100}{50} = 4,0 \text{ кг}$$

Кількість води в цукровому розчині $G_B^{ц.p.}$, кг, знаходимо за формулою (8.7):

$$G_B^{ц.p.} = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, визначаємо за формулою (8.8)

$$G_{др.с.} = 1,5 + 1,5 \cdot 3 = 6,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної в тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{др.с.}$, кг, обчислюємо за формулою (8.9):

$$G_B^{др.с.} = 6 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо мезофільну закваску. Масу борошна в КМКЗ визначаємо за формулою (8.10):

$$G_6^3 = \frac{10(100 - 70)}{100 - 14,5} = 3,5 \text{ кг}$$

Маса води внесена з КМКЗ розраховують за формулою (8.11):

$$G_B^3 = 10,0 - 3,5 = 6,5 \text{ кг}$$

Обчислюємо масу борошна, що вноситься під час замішування тіста :

$$G_6^m = 100 - 3,5 = 96,5 \text{ кг}$$

Маса води яку безпосередньо вносять у тісто розраховують за формулою:

$$G_B^T = 51,40 - 2,55 - 2,0 - 4,5 - 6,5 = 35,85 \text{ кг}$$

						Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 8.6 – Пофазна рецептура приготування батону «Дорожній», кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Маса, кг	Внесено з КМКЗ	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищий сорт	100,0	3,5	96,5
Дріжджова суспензія	6,0	-	6,0
Розчин солі	3,85	-	3,85
Розчин цукру	4,0	-	4,0
Маргарин столовий	2,5	-	2,5
Вода	42,35	6,5	35,85
КМКЗ	-	-	10
<i>Разом</i>	158,70	10	158,70

Пофазна рецептура для хліба «Домашній Нововолинський» масою 1,0 кг

Співвідношення вологи. і сухих речовин у сировині наведено в табл. 8.7
Таблиця 8.7 – Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Назва сировини	Маса, кг	Масова частка сухих речовин, %	Маса СР
Борошно пшеничне вищого сорту	100	85,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,0	25	0,5
Сіль кухонна	1,5	100,0	1,5
Всього	103,5	–	87,5

Знаходимо вихід. тіста G_T , кг, за формулою (8.2):

$$V_T = 87,5 * 100 / 100 - 43,5 = 154,9 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті, $G_{в}^{\text{заг}}$, в кілограмах розраховуємо за формулою 8.3:

$$G_{в}^{\text{заг}} = 154,9 - 103,5 = 51,4 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{р.с.}$, кг, знаходимо за формулою (8.4):

$$G_{р. \text{ солі}} = 1,5 * 100 / 26 = 5,77 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в тісто з розчином солі $G_{в}^{\text{р.с}}$, кг, знаходимо за формулою (8.5):

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

Кількість дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, визначаємо за формулою (8.8)

$$G_{др.с.} = 2 * (1 + 3) = 8,0 \text{ кг}$$

					Арк.
					51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Розрахунок маси води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G_{в}^{д.с.}$, в кілограмах за формулою (8.9):

$$G_{в}^{д.с.} = 8,0 - 2,0 = 6,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води в тісті, $G_{в}^т$, в кілограмах за формулою:

$$G_{в}^т = 51,4 - 4,27 - 6,0 = 41,13 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури опари

Сума сухих речовин в опарі розраховується в таблиці 8.8

Таблиця 8.8 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	65	14,5	55,58
Дріжджі	2,0	75	0,5
Всього	67,0		56,08

Маса опари G_o , кг, розраховується за формулою (8.12):

$$G_o = 56,08 * 100 / 100 - 48 = 107,85 \text{ кг}$$

Маса води в опарі $G_{в}^o$, кг, розраховується за формулою (8.13):

$$G_{в}^o = 107,85 - 67 = 40,85 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в опару $G_{в}^{o'}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{в}^{o'} = 40,85 - 6,0 = 34,85 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто $G_{в}^т'$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{в}^т' = 51,4 - 4,27 - 6,0 - 34,85 = 6,28 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура виробу приведена в таблиці 8.9

Таблиця 8.9 – Пофазна рецептура.

Назва сировини	Всього	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100	65	35
Дріжджова суспензія	8	8	–
Розчин солі	5,77	–	5,77
Опара	–	–	107,85
Вода	41,13	34,85	6,28
Всього	154,9	107,85	154,9

Пофазна рецептура для хліб «Білкового»

Спосіб приготування тіста – на густій заквасці.

Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині наведено в таблиці 8.10

					Арк.
					52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 8.10 – Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно житнє обдирне	50,0	14,5	42,75
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	0,5	75,0	0,13
Сіль кухонна	1,5	–	1,5
Ізолят соєвого білка	2,0	8,6	1,83
Разом	104,0	–	88,96

Масу закваски G_3 , кг, розраховують за формулою:

$$G_3 = \frac{G_6^3 \cdot (100 - W_6)}{100 - W_3}, \quad (8.14)$$

де G_6^3 – маса борошна, що вноситься в закваску, кг;

W_6 – вологість борошна, %;

W_3 – вологість закваски, %.

Масу води у заквасці G_B^3 , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_B^3 = G_3 - G_6^3, \quad (8.15)$$

Масу борошна G_6^T , кг, яке вносять під час замішування тіста розраховуємо за формулою:

$$G_6^T = G_6 - G_6^3 - G_6^{\text{обр.}}, \quad (8.16)$$

де G_6 – маса борошна, кг;

$G_6^{\text{обр.}}$ – маса борошна, що йде на оброблення, кг.

Масу води, що залишається на замішування тіста G_B^{1T} , кг, обчислюємо за формулою:

$$G_B^{1T} = G_B^T - G_B^3 - G_B^{\text{роз.}}, \quad (8.17)$$

де $G_B^{\text{роз.}}$ – маса води розчинів, кг.

Масу стиглої закваски $G_{\text{ст.з.}}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{ст.з.}} = \frac{\%G_{\text{ст.з.}} \cdot G_3}{100}, \quad (8.18)$$

Масу борошна у стиглій заквасці $G_6^{\text{ст.з.}}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_6^{\text{ст.з.}} = \frac{G_{\text{ст.з.}} \cdot (100 - W_3)}{100 - W_6}, \quad (8.19)$$

Масу води в стиглій заквасці $G_B^{\text{ст.з.}}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_B^{\text{ст.з.}} = G_{\text{ст.з.}} - G_6^{\text{ст.з.}}, \quad (8.20)$$

Масу живильної суміші $G_{\text{ж.с.}}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{ж.с.}} = G_3 - G_{\text{ст.з.}}, \quad (8.21)$$

Масу борошна і води в живильній суміші $G_6^{\text{ж.с.}}$ і $G_B^{\text{ж.с.}}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_6^{\text{ж.с.}} = G_6^3 - G_6^{\text{ст.з.}}, \quad (8.22)$$

$$G_B^{\text{ж.с.}} = G_B^3 - G_B^{\text{ст.з.}}, \quad (8.23)$$

Маса борошна внесена з КМКЗ розраховується за формулою (8.24)

						Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_6^3 = \frac{G^3(100 - W_3)}{100 - W_6}$$

Маса води внесена з КМКЗ розраховують за формулою (8.25)

$$G_B^3 = G_3 - G_6^3$$

Маса води яку безпосередньо вносять у тісто (8.26)

$$G_B^T = G_B - G_B^{p.c.} - G_B^{p.ц.} - G_B^3$$

Масову частку вологи в тісті, W_T , %, обчислюємо за формулою (8.1):

$$W_T = 42,5 + 1 = 43,5 \%$$

Знаходимо вихід тіста G_T , кг, за формулою (8.2):

$$G_T = \frac{88,96 \cdot 100}{100 - 43,5} = 157,45 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_B^T , знаходимо за формулою (8.3):

$$G_B^T = 157,45 - 104,0 = 53,45 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою (8.4):

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

Масу води, що вноситься в тісто з розчином солі $G_B^{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою (8.5):

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

Кількість дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, визначаємо за формулою (8.8)

$$G_{др.с.} = 0,5 + 0,5 \cdot 3 = 2 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної в тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{др.с.}$, кг, обчислюємо за формулою (8.9):

$$G_B^{др.с.} = 2 - 0,5 = 1,5 \text{ кг}$$

Масу закваски G_3 , кг, розраховують за формулою (8.14):

$$G_3 = \frac{33(100-14,5)}{100-48} = 54,26 \text{ кг}$$

Масу води в заквасці G_B^3 , кг, розраховуємо за формулою (8.15):

$$G_B^3 = 54,26 - 33 = 21,26 \text{ кг}$$

Масу борошна G_6^T , кг, яке вносять під час замішування тіста розраховуємо за формулою (8.16):

$$G_6^T = 100 - 33 - 2 = 65 \text{ кг}$$

Масу води, що залишається на замішування тіста G_B^{1T} , кг обчислюємо за формулою (8.17):

$$G_B^{1T} = 53,45 - 21,26 - 4,27 - 1,5 = 26,42 \text{ кг}$$

Для замішування тіста виброджену закваску виробничого циклу поділяють на 3 частини, з яких одну використовують для відновлення виробничої кількості закваски, а дві – на приготування двох порцій тіста.

Розрахуємо рецептуру порції закваски, яку використовують на заміс однієї порції тіста.

Масу стиглої закваски $G_{ст.з.}$, кг, розраховуємо за формулою (8.18):

$$G_{ст.з.} = \frac{33 \cdot 54,26}{100} = 17,9 \text{ кг}$$

Масу борошна у стиглій заквасці $G_6^{ст.з.}$, кг, розраховуємо за формулою (8.19):

$$G_6^{ст.з.} = \frac{17,9 \cdot (100 - 48)}{100 - 14,5} = 10,9 \text{ кг}$$

Масу води в стиглій заквасці $G_B^{ст.з.}$, кг, розраховуємо за формулою (8.20):

$$G_B^{ст.з.} = 17,9 - 10,9 = 7,0$$

Масу живильної суміші $G_{ж.с.}$, кг, розраховуємо за формулою (8.21):

$$G_{ж.с.} = 54,26 - 17,9 = 36,36 \text{ кг}$$

Масу борошна і води в живильній суміші $G_6^{ж.с.}$ і $G_B^{ж.с.}$, кг, розраховуємо за формулами (8.22), (8.23):

$$G_6^{ж.с.} = 33 - 10,9 = 22,1 \text{ кг}$$

$$G_B^{ж.с.} = 21,26 - 7,0 = 14,26 \text{ кг}$$

Рецептуру приготування густої закваски зводимо у таблицю 8.11

Таблиця 8.11 – Рецептuru приготування густої закваски, яка витрачається на замішування однієї порції тіста

Сировина і напівфабрикати	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	10,9	22,1	–
Вода	7,0	14,26	–
Стигла закваска	–	–	17,9
Живильна суміш	–	–	36,36
Разом	17,9	36,36	54,26

У виробництві хліба «Білкового» густу закваску готують в кількості, що забезпечує приготування двох порцій тіста та поновлення виробничої кількості закваски, тобто всього 3 порції.

Загальна кількість закваски становить:

$$G_3^{заг.к.} = 54,26 \cdot 3 = 162,78 \text{ кг}$$

Розрахуємо пофазну рецептуру густої житньої закваски на 100 кг борошна.

Для приготування порції тіста використовують частку закваски, що містить 33 % борошна.

Кількість борошна для поновлення закваски становитиме:

$$G_6^{1ж.с.} = 100 - 33 = 67 \text{ кг}$$

Кількість води для поновлення закваски становитиме:

$$G_B^{1ж.с.} = 162,78 - 100 = 62,78 \text{ кг}$$

$$G_B^{11ж.с.} = 62,78 - 21,26 = 41,52 \text{ кг}$$

Пофазну рецептуру приготування хліба «Білкового», кг на 100 кг борошна зводимо у таблиці 8.12

Таблиця 8.12 – Пофазна рецептура приготування хліба «Білкового», кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Маса, кг	Закваска, кг	Тісто, кг	На оброблення
Борошно житнє обдирне	50,0	–	50,0	–
Борошно пшеничне першого сорту	50,0	33,0	15,0	2,0
Дріжджова суспензія	2,0	–	2,0	–
Розчин солі	5,77	–	5,77	–
Ізолят соєвого білка	2,0	–	2,0	–
Вода	47,68	21,26	26,42	–
Закваска	–	–	54,26	–
Разом	157,45	54,26	155,45	2,0

8.3 Розрахунок виходу хліба

Вихід хліба $V_{хл}$, %, залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічних затрат і витрат. Вихід хліба обчислюємо за формулою:

$$V_{хл} = G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}), \quad (8.22)$$

де $B_б$ – втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

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

$Z_{бр}$ – втрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{обр}$ – втрати при обробленні тіста;

$Z_{уп}$ – втрати при випіканні (упікання);

$Z_{укл}$ – зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери;

$Z_{ус}$ – витрати під час зберігання хліба (усихання);

$B_{кр}$ – втрати хліба у вигляді крихт виробів (або лому);

$B_{шт}$ – втрати від неточності маси хліба при виготовленні штучних виробів;

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

Всі втрати і затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Середньозважену вологість сировини $W_{сир}$, %, визначаємо за формулою:

$$W_{сир} = \frac{G_б \cdot W_б + G_{др} \cdot W_{др} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_б + G_{др} + G_c + \dots}, \quad (8.23)$$

де $W_б + W_{др} + W_{с...}$ – вологість борошна, дріжджів, солі та іншої сировини, %.

Вихід тіста із 100 кг борошна G_T , кг, визначаємо за формулою:

$$G_T = \frac{G_{сир} \cdot (100 - W_{сир})}{100 - W_T} + K, \quad (8.24)$$

де $G_{сир}$ – маса сировини у тісті з 100 кг борошна, кг;

					Арк.
					56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

K – маса сировини на оздоблення та включення, кг.

Втрати борошна до замішування тіста B_6 , кг, визначаємо за формулою:

$$B_6 = \frac{g_6 \cdot (100 - W_6)}{100 - W_T}, \quad (8.25)$$

де g_6 – втрати борошна, кг на 100 кг борошна (при безтарному зберіганні борошна $g_6 = 0,02$ %).

$$B_6 = \frac{0,06 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 47} = 0,10 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання B_T , кг, розраховуємо за формулою:

$$B_T = B_6 \cdot \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_T}, \quad (8.26)$$

де W_{cp} – масова частка вологи у відходах, % (знаходиться в межах 30 – 36 %).

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$Z_{бр} = \frac{C_{сух} \cdot 0,95(G_{сир} - g_{обр})(100 - W_{сир})}{1,96 \cdot 100(100 - W_T)}, \quad (8.27)$$

де $g_{обр}$ – затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна.

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

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр}(W_T - W_6)}{100 - W_T} \quad (8.28)$$

Затрати від упікання, $Z_{уп}$, кг:

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп}[G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100} \quad (8.29)$$

де $g_{уп}$ – затрати на упікання, %, від маси тістової заготовки.

Затрати під час укладання $Z_{укл}$, кг:

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл}[G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100} \quad (8.30)$$

де $g_{укл}$ – затрати під час укладання гарячого хліба, % до маси гарячого хліба.

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг:

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус}[G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100}, \quad (8.31)$$

де $g_{ус}$ – затрати під час усихання, % до маси гарячого хліба.

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

$$B_{шт} = \frac{g_{шт}[G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100}, \quad (8.32)$$

де $g_{шт}$ – втрати внаслідок відхилення маси хліба, % до маси гарячого хліба.

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр}[G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт})]}{100}, \quad (8.33)$$

де $g_{кр}$ – втрати у вигляді крихти та лому, % до маси борошна.

					Арк.
					57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, кг:

$$V_{бр} = \frac{g_{бр}[G_T - (V_{\delta} + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{шт} + V_{кр})]}{100}, \quad (8.34)$$

де $g_{бр}$ – втрати від переробки бракованих виробів, % до маси борошна.

Здоба діабетична

Середньозважену вологість сировини ($W_{сир}$), %, визначаємо за формулою 8.23:

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 4,0 \times 75,0 + 1,0 \times 0 + 10,0 \times 16 + 2,0 \times 4 + 8,0 \times 5,0 + 20,0 \times 39,0}{145,0} = 18,9\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, визначаємо за формулою 8.24:

$$G_m = \frac{145,0 \times (100 - 18,9)}{(100 - 36,0)} = 183,8 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_{δ}), % до маси борошна, визначаємо за формулою 8.25:

$$B_{\delta} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 36,0} = 0,03\%$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, розраховуємо по формулі 8.26:

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 18,9}{100 - 36,0} = 0,06\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($Z_{бр}$), %, розраховуємо по формулі 8.27:

$$Z_{бр} = \frac{2,5 \times 0,96 \times (145,0 - 0,6) \times (100 - 18,9)}{1,96 \times 100 \times (100 - 36,0)} = 2,24\%$$

Втрати на оброблення тіста ($Z_{обр}$), %, розраховуємо по формулі 8.28:

$$Z_{обр} = 0,8 \times \frac{36,0 - 14,5}{100 - 36,0} = 0,27\%$$

Витрати під час випікання ($Z_{уп}$), %, розраховуємо по формулі 8.29:

$$Z_{уп} = \frac{10,0 \times [183,8 - (0,03 + 0,06 + 2,24 + 0,27)]}{100} = 18,12\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($Z_{укл}$), %, розраховуємо по формулі 8.30:

$$Z_{укл} = \frac{0,7 \times [183,8 - (0,03 + 0,06 + 2,24 + 0,27 + 18,12)]}{100} = 1,14\%$$

Витрати від усихання хліба ($Z_{ус}$), %, розраховуємо по формулі 8.31:

					Арк.
					58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$z_{yc} = \frac{2,5 \times [183,8 - (0,03 + 0,06 + 2,24 + 0,27 + 18,12 + 1,14)]}{100} = 4,05\%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули 8.32:

$$B_{кр} = \frac{0,02 \times [183,8 - (0,03 + 0,06 + 2,24 + 0,27 + 18,12 + 1,14 + 4,05)]}{100} = 0,03\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули 8.33:

$$B_{бр} = \frac{0,02 \times [183,8 - (0,03 + 0,06 + 2,24 + 0,27 + 18,12 + 1,14 + 4,05 + 0,03)]}{100} = 0,03\%$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно формули 8.34:

$$B_{ум} = \frac{0,5 \times [183,8 - (0,03 + 0,06 + 2,24 + 0,27 + 18,12 + 1,14 + 4,05 + 0,03 + 0,03)]}{100} = 0,8\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід здоби діабетичної:

$$B_x = 183,8 - (0,03 + 0,06 + 2,24 + 0,27 + 18,12 + 1,14 + 4,05 + 0,03 + 0,03 + 0,8) = 157,03$$

Розрахунковий вихід здоби діабетичної — 157,03%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 156,0%.

Таблиця 8.13 — Вихідні дані для розрахунку виходу здоби діабетичної, масою 0,1 кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_m	183,8	—	—
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання g_b , % до маси борошна	g_b , % до маси борошна	0,02	B_b	0,03
Втрати борошна і тіста у разі приготування в діжах g_m , % до маси борошна	g_m , % до маси борошна	0,05	B_m	0,06
Витрати сухих речовин в разі приготування опарним способом $C_{сух}$, % до СР тіста	$C_{сух}$, % до СР тіста	2,50	$z_{бр}$	2,24
Витрати на упікання в печі g_{yn} , % до маси тіста	g_{yn} , % до маси тіста	10,0	z_{yn}	18,12

Витрати під час укладання гарячого хліба $g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,70	$Z_{укл}$	1,14
Витрати під час усихання хліба $g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	2,5		$Z_{ус}$	4,05
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,03	$B_{кр}$	0,02
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,5	$B_{шт}$	0,8
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,03	$B_{бр}$	0,02
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				26,77

Батон «Дорожній»

Середньозважену вологість сировини $W_{сир}$, %, визначаємо за формулою (8.23):

$$W_{сир} = \frac{100 \times 14,5 + 1,5 \times 75 + 2,5 \times 17 + 1,3 \times 0 + 2 \times 0}{100 + 1,5 + 2,5 + 1,3 + 2,0} = 14,96\%$$

Вихід тіста із 100 кг борошна G_T , кг, визначаємо за формулою (8.24):

$$G_m = \frac{107,3 \times (100 - 14,96)}{100 - 42,5} = 158,69 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста B_6 , кг, визначаємо за формулою (8.25):

$$B_6 = \frac{0,05 \times (100 - 14,5)}{100 - 42,5} = 0,074 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання B_T , кг, розраховуємо за формулою (8.26):

$$B_m = \frac{0,05 \times (100 - 35)}{100 - 42,5} = 0,056 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг, розраховуємо за формулою (8.27):

$$Z_{бр} = \frac{2,5 \times 0,95 \times (108,8 - 0,8) \times (100 - 15,71)}{1,96 \times 100 \times (100 - 42,5)} = 1,92 \text{ кг}$$

					Арк.
					60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Затрати на оброблення тіста, $Z_{обр}$, кг, розраховуємо за формулою (8.28):

$$Z_{обр} = \frac{0,8 \times (42,5 - 14,5)}{100 - 42,5} = 0,39 \text{ кг}$$

Затрати від упікання, $Z_{уп}$, кг, розраховуємо за формулою (8.29):

$$Z_{уп} = \frac{10 \times (159,49 - (0,074 + 0,056 + 1,92 + 0,39))}{100} = 15,7 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання $Z_{укл}$, кг, розраховуємо за формулою (8.30):

$$Z_{укл} = \frac{0,6 \times (159,49 - (0,074 + 0,056 + 1,92 + 0,39 + 15,7))}{100} = 0,85 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг, розраховуємо за формулою (8.31):

$$Z_{ус} = \frac{3,5 \times (159,49 - (0,074 + 0,056 + 1,92 + 0,39 + 15,7 + 0,85))}{100} = 4,91 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{шт}$, кг, розраховуємо за формулою (8.32):

$$V_{шт} = \frac{0,4 \times (159,49 - (0,074 + 0,056 + 1,92 + 0,39 + 15,7 + 0,85 + 4,91))}{100} = 0,54 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $V_{кр}$, кг, розраховуємо за формулою (8.33):

$$V_{кр} = \frac{0,03 \times (159,49 - (0,074 + 0,056 + 1,92 + 0,39 + 15,7 + 0,85 + 4,91 + 0,54))}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, кг, розраховуємо за формулою (8.34):

$$V_{бр} = \frac{0,02 \times (159,49 - (0,074 + 0,056 + 1,92 + 0,39 + 15,7 + 0,85 + 4,91 + 0,54 + 0,04))}{100} = 0,027 \text{ кг}$$

Віднявши визначені втрати і затрати від величини виходу тіста, одержуємо значення виходу хліба $V_{хл}$, кг, за формулою:

$$V_{хл} = 159,49 - (0,074 + 0,056 + 1,92 + 0,39 + 15,7 + 0,85 + 4,91 + 0,54 + 0,04 + 0,027) = 134,98\%$$

Розрахунковий вихід батона «Дорожній» масою 0,5кг становить 134,98 % для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід- 133,5%.

					Арк.
					61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Вихідні дані для розрахунку виходу батона «Дорожній» заносимо в таблицю 8.14.

Таблиця 8.14 – Вихідні дані для розрахунку виходу батона «Дорожній»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_T	159,49	–	–
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g_b , % до маси борошна	0,05	B_b	0,074
Втрати борошна і тіста у разі приготування в агрегатах	g_T , % до маси борошна	0,05	B_T	0,054
Витрати сухих речовин в разі приготування в тістових агрегатах	$C_{сух}$, % до СР тіста	2,5	$Z_{бр}$	1,92
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	0,8	$Z_{обр}$	0,39
Витрати на упікання	$g_{уп}$, % до маси тіста	10,0	$Z_{уп}$	15,7
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,60	$Z_{укл}$	0,85
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	4,0	$Z_{ус}$	4,99
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,03	$B_{кр}$	0,04

Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,4	$В_{шт}$	0,54
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,02	$В_{бр}$	0,027
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				24,507

Хліб «Дорожній Нововолинський»

Середньозважену вологість сировини ($W_{сир}$), %, визначаємо за формулою (8.23):

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 2,0 \times 75,0 + 1,5 \times 0}{103,5} = 15,5\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, визначаємо за формулою 8.24:

$$G_m = \frac{103,5 \times (100 - 15,5)}{(100 - 43,5)} = 154,9 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_{σ}), % до маси борошна, визначаємо за формулою 8.25:

$$B_{\sigma} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,03\%$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, розраховуємо по формулі 8.26:

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 15,5}{100 - 43,5} = 0,075\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($z_{бр}$), %, розраховуємо по формулі 8.27:

$$z_{бр} = \frac{2,5 \times 0,96 \times (103,5 - 0,6) \times (100 - 15,5)}{1,96 \times 100 \times (100 - 43,5)} = 1,88\%$$

Втрати на оброблення тіста ($z_{обр}$), %, розраховуємо по формулі 8.28:

$$z_{обр} = 0,8 \times \frac{43,5 - 14,5}{100 - 43,5} = 0,64\%$$

Витрати під час випікання ($z_{ун}$), %, розраховуємо по формулі 8.29:

$$z_{ун} = \frac{10,0 \times [154,9 - (0,03 + 0,075 + 1,88 + 0,64)]}{100} = 15,23\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($z_{укл}$), %, розраховуємо по формулі 8.30:

						Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$z_{укл} = \frac{0,7 \times [154,9 - (0,03 + 0,075 + 1,88 + 0,64 + 15,23)]}{100} = 0,96\%$$

Витрати від усихання хліба (z_{yc}), %, розраховуємо по формулі 8.31:

$$z_{yc} = \frac{2,5 \times [154,9 - (0,03 + 0,075 + 1,88 + 0,64 + 15,23 + 0,96)]}{100} = 3,4\%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули 8.32:

$$B_{кр} = \frac{0,022 \times [154,9 - (0,03 + 0,075 + 1,88 + 0,64 + 15,23 + 0,96 + 3,4)]}{100} = 0,03\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули 8.33:

$$B_{бр} = \frac{0,022 \times [154,9 - (0,03 + 0,075 + 1,88 + 0,64 + 15,23 + 0,96 + 3,4 + 0,03)]}{100} = 0,03\%$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно формули 8.34:

$$B_{шт} = \frac{0,5 \times [154,9 - (0,03 + 0,075 + 1,88 + 0,64 + 15,23 + 0,96 + 3,4 + 0,03 + 0,03)]}{100} = 0,66\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба:

$$B_x = 154,9 - (0,03 + 0,075 + 1,88 + 0,64 + 15,23 + 0,96 + 3,4 + 0,03 + 0,03 + 0,66) = 131,96$$

Розрахунковий вихід хліба «Домашній Нововолинський» — 131,96%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 131,8%.

Таблиця 8.15 — Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Домашній Нововолинський», масою 1,0кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах		Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
		Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1		2	3	4	5
Вихід тіста		G_m	154,9	—	—
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання		g_b , % до маси борошна	0,02	B_b	0,03
Втрати борошна і тіста у разі приготування в діжах	g_m , % до маси борошна	0,05	B_m	0,075	
Витрати сухих речовин в разі приготування	$C_{сух}$, % до СР тіста	2,50	$z_{бр}$	1,88	

опарним способом				
Витрати на упікання в печі	$g_{уп}$, % до маси тіста	10,0	$З_{уп}$	15,23
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,70	$З_{укл}$	0,96
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	2,5	$З_{ус}$	3,4
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,03	$В_{кр}$	0,022
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,5	$В_{шт}$	0,66
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,03	$В_{бр}$	0,022
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				22,94

Хліб «Білковий»

Середньозважену вологість сировини $W_{сир}$, %, визначаємо за формулою 8.23:

$$W_{сир} = \frac{50 \cdot 14,5 + 50 \cdot 14,5 + 0,5 \cdot 75,0 + 1,5 \cdot 0 + 2,0 \cdot 8,6}{50 + 50 + 0,5 + 1,5 + 2,0} = \frac{1504,7}{104} = 14,46\%$$

Вихід тіста із 100 кг борошна G_T , кг, визначаємо за формулою 8.24:

$$G_T = \frac{104 \cdot (100 - 14,46)}{100 - 43,5} = 157,45 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста V_6 , кг, визначаємо за формулою 8.25:

$$V_6 = \frac{0,06 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,09 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання V_T , кг, розраховуємо за формулою 8.26:

$$V_T = 0,09 \cdot \frac{100 - 32}{100 - 43,5} = 0,11 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $З_{бр}$, кг, розраховуємо за формулою 8.27:

									Арк.
									65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$Z_{\text{бр}} = \frac{2,2 \cdot 0,95(104 - 2) \cdot (100 - 14,46)}{1,96 \cdot 100(100 - 43,5)} = 1,65 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста, $Z_{\text{обр}}$, кг, розраховуємо за формулою 8.28:

$$Z_{\text{обр}} = \frac{2,0(43,5 - 14,5)}{100 - 43,5} = 1,03 \text{ кг}$$

Затрати від упікання, $Z_{\text{уп}}$, кг розраховуємо за формулою 8.29:

$$Z_{\text{уп}} = \frac{10,0[157,45 - (0,09 + 0,11 + 1,65 + 1,03)]}{100} = 15,46 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання $Z_{\text{укл}}$, кг розраховуємо за формулою 8.30:

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,8[157,45 - (0,09 + 0,11 + 1,65 + 1,03 + 15,46)]}{100} = 1,11 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{\text{ус}}$, кг розраховуємо за формулою 8.31:

$$Z_{\text{ус}} = \frac{3,5[157,45 - (0,09 + 0,11 + 1,65 + 1,03 + 15,46 + 1,11)]}{100} = 4,83 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{\text{шт}}$, кг розраховуємо за формулою 8.32:

$$V_{\text{шт}} = \frac{0,4[157,45 - (0,09 + 0,11 + 1,65 + 1,03 + 15,46 + 1,11 + 4,83)]}{100} = 0,53 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $V_{\text{кр}}$, кг розраховуємо за формулою 8.33:

$$V_{\text{кр}} = \frac{0,03[157,45 - (0,09 + 0,11 + 1,65 + 1,03 + 15,46 + 1,11 + 4,83 + 0,53)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $V_{\text{бр}}$, кг розраховуємо за формулою 8.34:

$$V_{\text{бр}} = \frac{0,02[157,45 - (0,09 + 0,11 + 1,65 + 1,03 + 15,46 + 1,11 + 4,83 + 0,53 + 0,04)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Віднявши визначені втрати і затрати від величини виходу тіста, одержуємо значення виходу хліба $V_{\text{хл}}$, кг:

$$V_{\text{хл}} = 157,45 - (0,09 + 0,11 + 1,65 + 1,03 + 15,46 + 1,11 + 4,83 + 0,53 + 0,04 + 0,04) = 132,56 \%$$

Розрахунковий вихід хліба «Білкового» – 132,56 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід – 132 %.

Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Білкового» заносимо в таблицю 8.16.

						Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 8.16 – Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Білкового»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_T	157,45	–	–
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g_b , % до маси борошна	0,06	B_b	0,09
Втрати борошна і тіста у разі приготування в агрегатах	g_T , % до маси борошна	0,05	B_T	0,11
Витрати сухих речовин в разі приготування	$C_{сух}$, % до СР тіста	2,2	$Z_{бр}$	1,65
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	2,0	$Z_{обр}$	1,03
Витрати на упікання в печі	$g_{уп}$, % до маси тіста	10,0	$Z_{уп}$	15,46
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,80	$Z_{укл}$	1,11
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	3,5	$Z_{ус}$	4,83
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,4	$B_{шт}$	0,53

Втрати від перероблення браку	$g_{бр}, \%$ до маси борошна	0,02	<i>Вбр</i>	0,04
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				24,89

8.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Розрахунок виробничої рецептури для здоби діабетичної масою 0,1 кг

Заміс тіста для здоби діабетичної здійснюється в машині Sancassiano.

Завантаження діжі борошном G_T , кг, обчислюється за формулою:

$$G_T = e_T * V_d / 100, \quad (8.35)$$

де e_T – кількість борошна, кг, що завантажується на 100 дм³ геометричного об'єму діжі; ($e_T=30$, для борошна в/с, що використовується на приготування тіста),

V_d – геометричний об'єм діжі, дм³.

$$G_T = 30 * 300 / 100 = 90 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури $K_{діж}$, обчислюється за формулою:

$$K_{діж} = G_T / 100 \quad (8.36)$$

$$K_{діж} = 90 / 100 = 0,90$$

Таблиця 8.17 – Виробнича рецептура приготування тіста для здоби діабетичної масою 0,1 кг

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Тісто, кг на 1 заміс	Оброблення
Борошно пшеничне вищого сорту	90	–
Дріжджі пресовані	14,4	–
Сіль	3,5	–
Масло коров'яче	9,0	–
Розчин молока	19,8	–
Ксиліт	7,2	–
Повидло на ксиліті	–	18,0
Вода	3,6	
Всього	165,42	18,0

Розрахунок виробничої рецептури приготування батону «Дорожній»

У разі приготування напівфабрикату безперервним способом визначаємо витрати борошна за годину $G_6^{\text{год}}$, кг/год, при роботі однієї печі за формулою 8.37):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{662,4 \cdot 100}{133,5} = 496,18 \text{ кг}$$

Потім розраховуємо коефіцієнт перерахунку для тіста $K_{\text{хв}}$ пофазної рецептури за формулою (8.38):

$$K_{\text{хв}} = \frac{496,18}{100 \cdot 60} = 0,08$$

Потім розраховуємо коефіцієнт перерахунку для замішування КМКЗ в машинах ХЗМ-300, $K_{\text{зав}}$ пофазної рецептури за формулою:

$$K_{\text{зав}} = \frac{240}{10} = 24$$

Результати розрахунку виробничої рецептури зводимо у таблицю 8.18

Таблиця 8.18 – Виробнича рецептура приготування тіста кг/за хв, для батону «Дорожній», кг

Сировина і напівфабрикати	КМКЗ, кг на одне замішування в машині ХЗМ-300	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищий сорт	84,0	7,72
Дріжджова суспензія	-	0,96
Розчин солі	-	0,096
Розчин цукру	-	0,56
Маргарин столовий	-	0,16
вода	156	2,46
КМКЗ	-	0,8
<i>Разом</i>	240	12,76

Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Домашній Нововолинський»

Тісто та опара для паляниці української готують безперервно у машині Х-12.

Розрахунок годинної витрати борошна, $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою 8.37):

$$G_6^{\text{год}} = 441,6 \cdot 100 / 131,8 = 320,0 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури $K_{\text{діж}}$, обчислюється за формулою 8.38:

$$K = 320,0 / 100 \cdot 60 = 0,05$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Домашній Нововолинський» наведена в таблиці 8.19

						Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 8.19 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Домашній Нововолинський»

Назва сировини	Фази технологічного процесу	
	Опара, кг/хв	Тісто, кг/хв
Борошно пшеничне вищого сорту	3,25	1,75
Дріжджова суспензія	0,4	–
Розчин солі	–	0,29
Опара	–	5,4
Вода	1,7	0,3
Всього	5,4	7,75

Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Білкового»

Тісто і закваску для хліба «Білкового» замішується у тістомісильній машині Diosna SPV 200.

Завантаження діжі борошном G_T , кг, обчислюється за формулою 8.35:

$$G_T = 38 * 300 / 100 = 114 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури $K_{діж}$, обчислюється за формулою 8.36:

$$K_{діж} = 114 / 100 = 1,14$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Білкового» наведена в таблиці 8.20

Таблиця 8.20 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Білкового» масою 0,84 кг

Назва сировини	Фаза технологічного процесу		
	Закваска, кг на 1 заміс	Тісто, кг на 1 заміс	Оброблення
Борошно житнє обдирне	31,8	1,27	1,14
Борошно пшеничне другого сорту	–	79,8	–
Дріжджова суспензія	–	2,28	–
Сольовий розчин	–	8,78	–
Розчин патоки	–	2,28	–
Закваска	–	51,3	–
Вода	19,5	52,55	–
Всього	51,3	198,25	1,14

Далі проводимо розрахунок для вибору технологічних параметрів.

Температура води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_B^{H\Phi}$, °C, розраховують за формулою:

$$t_B^{H\Phi} = t_{H\Phi} + \frac{G_6^{H\Phi} \cdot c_6(t_{H\Phi} - t_6)}{G_6^{H\Phi} \cdot c_B} + n, \quad (8.39)$$

де $t_{H\Phi}$, t_6 – відповідно температура опари або закваски і борошна, °C;

c_6 , c_B – теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно $c_6 = 1,257$, $c_B = 4,19$);

n – поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0 – 1 °C, навесні та восени – 2 °C, взимку – 3 °C).

Температуру води для замішування тіста t_B^T , °C, обчислюють за формулою:

$$t_B^T = t_T + \frac{G_6^T \cdot c_6(t_T - t_6)}{G_B^T \cdot c_B} + \frac{G_{H\Phi} \cdot c_{H\Phi}(t_T - t_{H\Phi})}{G_B^{H\Phi} \cdot c_B}, \quad (8.40)$$

де t_T – задана температура тіста, °C;

G_6^T – кількість борошна в тісті, кг;

t_6 – температура борошна, °C;

$c_{H\Phi}$ – теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К;

$G_{H\Phi}$ – кількість напівфабрикату, кг;

$t_{H\Phi}$ – температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °C;

$G_B^{H\Phi}$ – кількість води, внесеної у напівфабрикат, кг.

Теплоємність напівфабрикату $c_{H\Phi}$, обчислюють за формулою:

$$c_{H\Phi} = \frac{G_6^{H\Phi} \cdot c_6 + G_B^{H\Phi} \cdot c_B}{G_{H\Phi}}, \quad (8.41)$$

де $G_6^{H\Phi}$ – кількість борошна в напівфабрикаті, кг;

$G_B^{H\Phi}$ – кількість води, внесеної в опару чи закваску, кг;

$G_{H\Phi}$ – кількість опари чи закваски, кг;

c_6 і c_B – теплоємність відповідно борошна і води, кДж/кг·К.

Масу шматків тіста $n_{ШМ}^T$, кг, розраховують за формулою:

$$n_{ШМ}^T = \frac{G_{ХЛ} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{УП})(100 - G_{УС})}, \quad (8.42)$$

де $G_{ХЛ}$ – маса готового виробу, кг;

$G_{УП}$ – упікання, %;

$G_{УС}$ – усихання, %.

Розрахунок для виборору технологічних параметрів для здоби діабетичної

Температуру води для замішування тіста t_B^T , °C, обчислюють за формулою (8.41):

$$t_B^T = 30 + \frac{100 \cdot 1,257(30 - 20)}{6,01 \cdot 4,19} = 56,4^\circ\text{C}$$

Масу шматків тіста $n_{ШМ}^T$, кг, розраховують за формулою (8.42):

$$n_{ШМ}^T = \frac{0,1 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 9)(100 - 3,5)} = 0,11 \text{ кг}$$

					Арк.
					71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Параметри технологічного процесу виробництва здоби діабетичної заносимо в таблицю 8.21.

Таблиця 8.21 – Параметри технологічного процесу виробництва здоби діабетичної

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°С	30
Кінцева кислотність	град	2,0 – 2,5
Вологість	%	36,0
Тривалість бродіння	хв	40–60
Маса шматків тіста	кг	0,11
Тривалість вистоювання	хв	40 – 60
Температура у вистійній шафі	°С	30 – 35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	70 – 75
Тривалість випікання	хв	12-15
Температура пекарної камери	°С	220 – 250

Розрахунок для вибору технологічних параметрів для батону «Дорожній»

Температура води на замішування напівфабрикатів (КМКЗ) $t_B^{нф}$, °С, розраховують за формулою 8.39):

$$t_B^{нф} = 28 + \frac{60 \cdot 1,257 \cdot (28 - 20)}{6,5 \cdot 4,19} + 2 = 52,15 \text{ °С}$$

Теплоємність напівфабрикату $c_{нф}$, кДж/кг·К, обчислюють за формулою (8.40):

$$c_{нф} = \frac{60 \cdot 1,257 + 6,5 \cdot 4,19}{10,0} = 10,26 \text{ кДж/кг·К}$$

Температуру води для замішування тіста t_B^T , °С, обчислюють за формулою (8.41):

$$t_B^T = 29 + \frac{60 \cdot 1,257(29 - 20)}{37,26 \cdot 4,19} + \frac{10 \cdot 10,26(29 - 28)}{6,5 \cdot 4,19} = 37,11 \text{ °С}$$

Масу шматків тіста $n_{шм}^T$, кг, розраховують за формулою (8.42):

$$n_{шм}^T = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 10)(100 - 3,5)} = 0,57 \text{ кг}$$

Параметри технологічного процесу виробництва батону «Дорожній» заносимо в таблицю 8.22

Таблиця 8.22 – Параметри технологічного процесу виробництва батону «Дорожній»

Параметри процесів	Одиниці виміру	КМКЗ	Тісто
Початкова температура	°С	28	29
Кінцева кислотність	град	3,0 – 3,5	2,5 – 3,0
Вологість	%	50	42,5
Тривалість бродіння	хв	180 – 240	60– 90
Маса шматків тіста	кг	–	0,57
Тривалість вистоювання	хв	–	120 – 150

Температура у вистійній шафі	°С	–	30 – 35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	–	70 – 75
Тривалість випікання	хв	–	24– 26
Температура пекарної камери	°С	–	220 – 250

**Розрахунок для виборору технологічних параметрів для хліба
«Надзбручанський»**

Температура води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_B^{нф}$, °С, розраховують за формулою (8.39):

$$t_B^{нф} = 28 + \frac{65 \cdot 1,257 \cdot (28 - 20)}{34,85 \cdot 4,19} + 2 = 32,5 \text{ °С}$$

Теплоємність напівфабрикату $c_{нф}$, кДж/кг·К, обчислюють за формулою (8.40):

$$c_{нф} = \frac{65 \cdot 1,257 + 34,85 \cdot 4,19}{107,85} = 2,11 \text{ кДж/кг·К}$$

Температуру води для замішування тіста t_B^T , °С, обчислюють за формулою (8.41):

$$t_B^T = 30 + \frac{35 \cdot 1,257(30 - 20)}{6,28 \cdot 4,19} + \frac{107,85 \cdot 2,11(30 - 28)}{34,85 \cdot 4,19} = 49,84 \text{ °С}$$

Масу шматків тіста $n_{шм}^T$, кг, розраховують за формулою (8.42):

$$n_{шм}^T = \frac{1,0 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 10)(100 - 3,0)} = 1,15 \text{ кг}$$

Параметри технологічного процесу виробництва хліба «Надзбручанський» заносимо в таблицю 8.23.

Таблиця 8.23 – Параметри технологічного процесу виробництва хліба «Надзбручанський»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°С	28	30
Кінцева кислотність	град	2,5– 3,5	2,5 – 3,0
Вологість	%	45,0	45,0
Тривалість бродіння	хв	180 – 210	60 – 90
Маса шматків тіста	кг	–	1,15
Тривалість вистоювання	хв	–	40 – 60
Температура у вистійній шафі	°С	–	30 – 35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	–	70 – 75
Тривалість випікання	хв	–	36– 40
Температура пекарної камери	°С	–	220 – 250

**Розрахунок для виборору технологічних параметрів для хліба
«Білковий»**

						Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Температура води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_B^{нф}$, °С, розраховують за формулою (8.39):

$$t_B^{нф} = 29 + \frac{33 \cdot 1,257 \cdot (29 - 20)}{21,26 \cdot 4,19} + 2 = 35,19 \text{ °С}$$

Теплоємність напівфабрикату $c_{нф}$, кДж/кг·К, обчислюють за формулою (8.40):

$$c_{нф} = \frac{33 \cdot 1,257 + 21,26 \cdot 4,19}{54,26} = 2,41 \text{ кДж/кг·К}$$

Температуру води для замішування тіста t_B^T , °С, обчислюють за формулою (8.41):

$$t_B^T = 30 + \frac{65 \cdot 1,257 \cdot (30 - 20)}{57,14 \cdot 4,19} + \frac{54,26 \cdot 2,41 \cdot (30 - 29)}{21,26 \cdot 4,19} = 34,88 \text{ °С}$$

Масу шматків тіста $n_{шм}^T$, кг, розраховують за формулою (8.42):

$$n_{шм}^T = \frac{0,84 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 9)(100 - 3,5)} = 0,96 \text{ кг}$$

Параметри технологічного процесу виробництва хліба «Білковий» заносимо в таблицю 8.24.

Таблиця 8.24. – Параметри технологічного процесу виробництва хліба «Білковий»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Густа закваска	Тісто
Початкова температура	°С	29	30
Кінцева кислотність	град	8 – 10	8 – 9
Вологість	%	73	47
Тривалість бродіння	хв	180 – 240	60 – 90
Маса шматків тіста	кг	–	0,96
Тривалість вистоювання	хв	–	45 – 50
Температура у вистійній шафі	°С	–	30 – 35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	–	70 – 75
Тривалість випікання	хв	–	55 – 60
Температура пекарної камери	°С	–	220 – 290

8.5 Розрахунок витрат запасів основної та додаткової сировини

Розрахунок витрат сировини на виготовлення виробів проводять, виходячи з кількості продукції, виходу виробів та їх рецептури.

Розраховують годинні витрати борошна $G_6^{\text{год}}$, кг/год за формулою (8.37):

У разі, коли на виробництво хліба витрачають борошно різних сортів, необхідно визначити його витрати по сортах, враховуючи рецептурне дозування кожного сорту G_6^c , кг/100 кг борошна за формулою:

$$G_6^c = \frac{G_6 \cdot G_6^c}{100}, \quad (8.43)$$

де G_6^c – кількість борошна певного сорту за рецептурою, %.

Розрахунок витрат іншої сировини $G_{\text{сир}}$, кг, проводять, виходячи з визначеної витрати борошна G_6 , кг, і витрат сировини за уніфікованою рецептурою $C_{\text{сир}}$, кг/100 кг борошна, за формулою:

$$G_{\text{сир}} = \frac{G_6 \cdot C_{\text{сир}}}{100}, \quad (8.44)$$

Витрати сировини за добу, $G_6^{\text{доб}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_6^{\text{доб}} = G_{\text{сир}}^{\text{год}} \cdot \tau_{\text{в.п.}}, \quad (8.45)$$

де $\tau_{\text{в.п.}}$ – тривалість роботи печі, год.

Проводимо розрахунок по даному асортименту виробів.

Розрахунок годинної витрати борошна для здоби діабетичної, $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (4.37):

$$G_6^{\text{год}} = 216,0 \cdot 100,0 / 156,0 = 138,5 \text{ кг}$$

Розрахунок годинної витрати борошна для батону «Дорожнього», $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (4.37):

$$G_6^{\text{год}} = 662,4 \cdot 100,0 / 133,5 = 496,18 \text{ кг}$$

Розрахунок годинної витрати борошна для хліба «Домашній Нововолинський», $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (4.37):

$$G_6^{\text{год}} = 441,6 \cdot 100 / 131,8 = 335,1 \text{ кг}$$

Розрахунок годинної витрати борошна для хліба «Білковий», $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (4.37):

$$G_6^{\text{год}} = 360,64 \cdot 100 / 132 = 273,21 \text{ кг}$$

В тому числі борошно пшеничне вищого сорту:

$$G_6^{\text{год}} = 273,21 \cdot 50 / 100 = 136,61 \text{ кг}$$

борошно житнє обдирне:

$$G_6^{\text{год}} = 273,21 \cdot 50 / 100 = 136,60 \text{ кг}$$

					Арк.
					75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Годинна витрата дріжджів:

Для здоби діабетичної: $g_{др}^{год}=138,5*4,0/100=5,5$ кг

Для батону «Дорожнього»: $g_{др}^{год}=496,18*3,0/100=14,9$ кг

Для хліба «Домашній Нововолинський»: $g_{др}^{год}=335,1*2,0/100=6,7$ кг

Для хліба «Білковий»: $g_{др}^{год}=273,21*0,5/100=1,37$ кг

Годинна витрата солі:

Для здоби діабетичної: $g_c^{год}=138,5*1,0/100=1,4$ кг

Для батону «Дорожнього»: $g_c^{год}=496,18*0,3/100=1,49$ кг

Для хліба «Домашній Нововолинський»: $g_c^{год}=335,1*1,5/100=5,03$ кг

Для хліба «Білковий»: $g_c^{год}=273,21*1,5/100=4,1$ кг

Годинна витрата цукру:

Для батону «Дорожнього»: $g_{ц}^{год}=496,18*3,5/100=17,37$ кг

Годинна витрата маргарину:

Для батону «Дорожнього»: $g_m^{год}=496,18*2,0/100=9,9$ кг

Годинна витрата масла:

Для здоби діабетичної $g_m^{год}=138,5*10,0/100=13,9$ кг

Годинна витрата молока сухого:

Для здоби діабетичної $g_{м.с.}^{год}=138,5*2,0/100=2,8$ кг

Годинна витрата ксиліту:

Для здоби діабетичної $g_k^{год}=138,5*8,0/100=11,1$ кг

Годинна витрата повидла:

Для здоби діабетичної $g_{п}^{год}=138,5*20,0/100=27,7$ кг

Годинна витрата ізоляту соєвого білка:

Для хліба «Білкового» $g_i^{год}=273,21*2,0/100=5,46$ кг

Добова витрата борошна пшеничного вищого сорту:

Для здоби діабетичної: $g_б^{доб}=138,5*12=1662,0$ кг

Для хліба «Білковий»: $g_б^{доб}=136,61*23=3142,03$ кг

Добова витрата борошна пшеничного першого сорту:

Для батону «Дорожнього»: $g_б^{доб}=496,18*23=9802,14$ кг

Для хліба «Домашній Нововолинський»: $g_б^{доб}=335,1*12=7707,03$ кг

Добова витрата борошна житнього обдирного:

Для хліба «Білковий»: $g_б^{доб}=136,61*23=3142,03$ кг

						Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Добова витрата дріжджів:

Для здоби діабетичної: $g_{др}^{доб} = 5,5 * 12 = 66,0$ кг

Для батону «Дорожнього»: $g_{др}^{доб} = 14,9 * 23 = 342,7$ кг

Для хліба «Домашній Нововолинський»: $g_{др}^{доб} = 6,7 * 23 = 154,1$ кг

Для хліба «Білковий»: $g_{др}^{доб} = 1,37 * 23 = 31,51$ кг

Добова витрата солі:

Для здоби діабетичної: $g_c^{доб} = 1,4 * 12 = 16,8$ кг

Для батону «Дорожнього»: $g_c^{доб} = 1,49 * 23 = 34,27$ кг

Для хліба «Домашній Нововолинський»: $g_c^{доб} = 5,03 * 23 = 135,81$ кг

Для хліба «Білковий»: $g_c^{доб} = 4,1 * 23 = 94,3$ кг

Добова витрата цукру:

Для батону «Дорожнього»: $g_{ц}^{доб} = 17,37 * 23 = 399,51$ кг

Добова витрата маргарину:

Для батону «Дорожнього»: $g_m^{доб} = 9,9 * 23 = 227,7$ кг

Добова витрата масла:

Для здоби діабетичної $g_m^{доб} = 13,9 * 12 = 166,8$ кг

Добова витрата молока сухого:

Для здоби діабетичної $g_{м.с.}^{доб} = 2,8 * 12 = 33,6$ кг

Добова витрата ксиліту:

Для здоби діабетичної $g_k^{доб} = 11,1 * 12 = 133,2$ кг

Добова витрата повідла:

Для здоби діабетичної $g_{п}^{доб} = 27,7 * 12 = 332,4$ кг

Добова витрата ізоляту соєвого білка:

Для хліба «Білкового» $g_i^{доб} = 5,46 * 23 = 128,58$ кг

Добові витрати сировини на хлібзаводі зводимо у таблицю 8.25.

						Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 8.25 – Добові витрати сировини на хлібозаводі, кг

Назва сировини	Здоба діабетична	Батон «Дорожній»	Хліб «Домашній Нововолинський»	Хліб «Білковий»	Разом
1	2	3	4	5	6
Борошно житнє обдирне	-	-	-	3142,03	3142,03
Борошно пшеничне вищого сорту	1662	-	-	3142,03	4804,03
Борошно пшеничне першого сорту	-	9802,14	7707,03	-	17509,17
Ізолят соєвого білка	-	-	-	128,58	128,58
Дріжджі пресовані	66	342,7	154,1	31,51	594,31
Сіль кухонна харчова	16,8	34,27	135,81	94,3	281,18
Цукор білий	-	399,51	-	-	399,51
Маргарин	-	227,7	-	-	227,7
Масло вершкове	166,8	-	-	-	166,8
Молоко сухе	33,6	-	-	-	33,6
Ксиліт	133,2	-	-	-	133,2
Повидло	332,4	-	-	-	332,4

8.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Передбачено пакування усіх видів хліба. Кількість готових виробів, які виготовляється за добу розраховує за формулою:

$$N = \frac{G_d}{m} \quad (8.46)$$

де G_d - добова продуктивність печі, кг/добу; m – маса готового виробу, кг.

Для здоби діабетичної

$$N = \frac{2484}{0,1} = 24840 \text{ шт}$$

Для батону «Дорожній»:

$$N = \frac{15235,2}{0,5} = 30470 \text{ шт}$$

Для хліба «Домашній Нововолинський»:

$$N = \frac{10377,6}{1,0} = 10378 \text{ шт}$$

					Арк.
					78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Для хліба «Білковий»:

$$N = \frac{8294,72}{0,84} = 9875 \text{ шт}$$

Таблиця 7.31 – Витрати та запаси пакувальних матеріалів

№	Найменування матеріалів	Добові витрати, шт..	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, тис шт
1	Пакет з поліпропілену	24840	30	745200
2	Пакет з поліпропілену	30470	30	914100
3	Пакет з поліпропілену	10378	30	311340
4	Пакет з поліпропілену	9875	30	296250

									Арк.
									79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

9 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР

Розрахунок площі складів для зберігання сировини наведено в таблиці 9.1

Таблиця 9.1 – Запас сировини та площа для її зберігання

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Запас сировини, діб	Запас сировини, кг	Норма складування, кг/м ²	Площа складу, м ²
Борошно пшеничне вищого сорту	4804,03	7	33628,21	БЗБ	–
Борошно пшеничне першого сорту	17509,17	7	122564,19	БЗБ	–
Борошно житнє обдирне	3142,03	7	21994,21	БЗБ	–
Дріжджі	594,31	3	1782,93	250	7,13
Сіль	281,18	15	4217,7	800	5,27
Цукор білий	399,51	15	5992,65	700	8,56
Ізолят соєвого білка	128,58	15	1928,7	750	2,57
Маргарин	227,7	5	1138,5	540	2,11
Масло вершкове	166,8	5	834,0	540	1,54
Молоко сухе	33,6	15	504,0	800	0,63
Ксиліт	133,2	15	1998,0	800	2,5
Повидло	332,4	5	1662,0	450	3,7
Разом					34,01

Необхідна площа складу для зберігання сировини F_c , м², обчислюється за формулою:

$$F_c = G_{\text{зап}} / g_{\text{сер}}, \quad (9.1)$$

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

$g_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на 1 м², кг/м².

Площа холодильних камер для зберігання дріжджів $F_{\text{х.к.}^{\text{д}}}$, м², обчислюється за формулою (9.1):

$$F_{\text{х.к.}^{\text{д}}} = 1782,93 / 250 = 7,13 \text{ м}^2$$

Площа холодильних камер для зберігання масла вершкового $F_{\text{х.к.}^{\text{м}}}$, м², обчислюється за формулою (9.1):

					Арк.
					80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$F_{x.k.M} = 834,0/540 = 1,5 \text{ м}^2$$

Площа холодильних камер для зберігання масла вершкового $F_{x.k.M}$, м^2 , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_{x.k.M} = 1138,5/540 = 2,11 \text{ м}^2$$

Приймається 2 холодильники марки КХС-2-12.

Площа складу для зберігання солі F_c^c , м^2 , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^c = 4217,7/800 = 5,27 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання патоки $F_c^п$, м^2 , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^c = 322,0/450 = 0,72 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання сухого молока $F_c^{m.c.}$, м^2 , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^{m.c.} = 504,0/800 = 0,63 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання ксиліту F_c^k , м^2 , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^k = 1998,0/800 = 2,5 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання повидла $F_c^п$, м^2 , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^п = 1662,0/450 = 3,7 \text{ м}^2$$

10 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

Орієнтовна площа приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хлібобулочних виробів до відвантаження на підприємства торгівлі повинна складати 10 – 12 м² на 1 т добової продуктивності лінії по кожному асортименту із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Добова потужність заводу становить – 36,39 т. Отже, площа хлібосховища становить:

$$36,39 \times 10 = 363,9 \text{ м}^2$$

Площа експедиції складає 20 % від площі хлібосховища:

$$363,9 \times 0,2 = 72,78 \text{ м}^2$$

Площа експедиції повинна бути не менше 50 м², тому приймаємо площу експедиції 80 м².

Підсобно-виробничі приміщення для:

ремонту контейнерів – 15 – 25 м² ; санітарної обробки лотків та контейнерів – 55 – 200 м² ; прийому замовлень від торгівельної мережі – 12 м² ; диспетчера – 8 м² ; комірників готової продукції – 8 м² ; вантажників – 24 м² ; водіїв – 18 – 20 м² .

11 РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для зберігання борошна N , шт, розраховуються за формулою:

$$N = G_6^{\text{доб}} * 7 / V_c, \quad (11.1)$$

де V_c – ємкість одного силосу, т.

$$N = 4804,03 * 7 / 30000 = 1,2$$

Приймається 2 силоси Trevira для зберігання пшеничного борошна вищого сорту з урахуванням запасного.

$$N = 17509,17 * 7 / 30000 = 3,8$$

Приймається 5 силосів Trevira для зберігання пшеничного борошна першого сорту.

$$N = 3142,03 * 7 / 30000 = 0,7$$

Приймається 2 силоси Trevira для зберігання житнього обдирного борошна.

Всього встановлюємо 9 силосів.

Об'єм ємкості V , дм^3 , для зберігання сольового розчину визначається за формулою:

$$V = G_{\text{зап}} * 100 * K / c * \rho, \quad (11.2)$$

де $G_{\text{зап}}$ – запас солі на добу, кг;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості;

c – концентрація розчину солі, %;

ρ – густина розчину солі, $\text{кг}/\text{дм}^3$.

$$V = 281,18 * 100 * 1,2 / 26 * 1,1963 = 1084,81 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для зберігання сольового розчину N , в шт., за формулою:

$$N = V / V_{\text{міст}}, \quad (11.3)$$

де V – потрібний об'єм сольового розчину, дм^3 ;

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

$$N = 1084,81 / 2000 = 0,54$$

Приймається 1 ємкість об'ємом 2 м^3 для зберігання добового запасу розчину солі

Кількість ємкостей для зберігання цукрового розчину N , в шт., за формулою 11.3:

$$V = 399,51 * 100 * 1,2 / 50 * 1,1963 = 801,49 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для зберігання цукрового розчину N , в шт., за формулою:

$$N = 801,49 / 1000 = 0,80$$

					Арк.
					83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Приймається 1 ємкість об'ємом 1 м³ для зберігання добового запасу розчину цукру

5.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Кількість борошняних ліній $N_{б.л.}$, обчислюється за формулою:

$$N_{б.л.} = \sum G_{б.л.}^{год} / Q_{б.л.}^{год}, \quad (11.4)$$

де $Q_{б.л.}^{год}$ – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год.

$$N_{б.л.} = 1242,99 / 1500 = 0,83 \text{ шт}$$

Приймається дві просіювальні лінії з просіювачами ПТ-1500.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна житнього для приготування закваски для хліба «Білкового» $V_б$, в м³, за формулою:

$$V_б = G_б^{год} * t / \rho_б, \quad (11.5)$$

де $G_б^{год}$ – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

t – запас борошна в силосі, год;

$\rho_б$ – об'ємна маса борошна, кг/м³.

$$V_б = 45,33 * 2 / 650 = 0,14 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування тіста для хліба «Білкового» $V_б$, в м³, за формулою (11.5):

$$V_б = 136,6 * 2 / 650 = 0,42 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна житнього для приготування тіста для хліба «Білкового» $V_б$, в м³, за формулою:

$$V_б = 91,1 * 2 / 650 = 0,28 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного першого сорту для приготування опари для хліба «Домашній Нововолинський» $V_б$, в м³, за формулою (11.5):

$$V_б = 320,0 * 2 / 650 = 0,95 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування тіста для здоби діабетичної $V_б$, в м³, за формулою (11.5):

$$V_б = 138,5 * 2 / 650 = 0,43 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112.

					Арк.
					84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного першого для приготування КМКЗ для батону «Дорожнього» V_6 , в m^3 , за формулою 11.5:

$$V_6=195*2/650=0,6 m^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного вищого сорту для приготування тіста для хліба «Білкового» V_6 , в m^3 , за формулою (11.5):

$$V_6=105*2/650=0,32 m^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112.

Отже, планується встановлення виробничих бункерів ХЕ-112 в кількості 7 шт.

Розрахунок обладнання в тістоприготувальному відділенні

Хліб «Білковий»

Максимальна кількість борошна у діжі G_6^d , кг, обчислюється за формулою:

$$G_6^d=300*38/100=114 \text{ кг}$$

Годинна кількість діж $D_{год}$, за формулою:

$$D_{год}=G_6^{год}/G_6^d \quad (11.10)$$

$$D_{год}=315,2/114=2,76$$

Ритм замішування r , хв, за формулою:

$$r=60/D_{год} \quad (11.11)$$

$$r=60/2,76=22 \text{ хв}$$

Кількість діж необхідних для бродіння тіста D , шт, за формулою:

$$D=D_{год} * \tau_r / 60 \quad (11.12)$$

$$D=2,76*60/60=2,8 \text{ шт}$$

Приймається 3 діжі для тіста.

Кількість діж необхідних для бродіння закваски D , шт, за формулою:

$$D=2,76*180/60=8,3 \text{ шт}$$

Приймається 9 діж для тіста.

x для допоміжних операцій D_p , шт, за формулою:

$$D_p = D_{год} * \tau_p / 60, \quad (11.13)$$

де τ_p – зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

$$D_p = 2,76*5/60=0,2 \text{ шт}$$

Приймається 1 діжа

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою:

$$D = D_r + D_p \quad (11.14)$$

$$D = 3 + 9 + 1 = 13 \text{ шт}$$

						Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для забезпечення роботи лінії встановлюємо 13 діж.

Кількість тістомісильних машин N_M , шт, за формулою:

$$N_M = \tau_{\text{зам}} / t, \quad (11.15)$$
$$N_M = 8 + 8 + 5/22 = 0,9 \text{ шт}$$

Приймається одна місильні машини Diosna SPV 200

Хліб «Дорожній Нововолинський»

Розрахунок продуктивності тістомісильної машини X-12 P, кг/хв, проводиться за формулою:

$$P = Z * (d_L^2 - d_B^2) * S * n * \rho * k_1 * k_2 * k_3 / 4 \quad (11.8)$$

де Z – кількість валів;

d_L – зовнішній діаметр лопатей, м;

d_B – діаметр вала, м;

S – крок лопатей, м;

n – частота обертання валу, хв⁻¹;

ρ – густина напівфабрикату, кг/м³;

k_1 – коефіцієнт подачі;

k_2 – відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні того ж діаметру і кроку;

k_3 – коефіцієнт, що враховує площу перерізу, яка утворюється перетином траєкторій руху лопатей.

$$P = 1 * (0,3^2 - 0,05^2) * 1,1 * 50 * 1100 * 0,1 * 0,15 * 1/4 = 19,9 \text{ кг}$$

На лінію виробництва паляниці української встановлюємо тістомісильну машину X-12.

Геометричний об'єм місткості для бродіння тіста для хліба «Домашнього Нововолинського» V_T , дм³, за формулою:

$$V_T = G_6^{xb} * \tau_T * 0,8 * 100 / g * 1000, \quad (11.9)$$

де τ_T – тривалість бродіння тіста, год;

g – норма завантаження борошна, кг на 100 дм³ об'єму корита.

$$V_T = 5,0 * 60 * 0,8 * 100 / 30,0 * 1000 = 0,9 \text{ м}^3$$

Приймається корит ХТР

Геометричний об'єм місткості для бродіння опари для хліба «Домашнього Нововолинського» V_T , дм³, за формулою:

$$V_T = 3,25 * 210 * 0,8 * 100 / 23,0 * 1000 = 2,4 \text{ м}^3$$

Приймається корит ХТР

Здоба діабетична

Максимальна кількість борошна у діжі G_6^d , кг, обчислюється за формулою: $G_6^d = 300 * 30 / 100 = 90 \text{ кг}$

					Арк.
					86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Годинна кількість діж $D_{\text{год}}$, за формулою:

$$D_{\text{год}} = 138,5/90 = 1,54$$

Ритм замішування r , хв, за формулою:

$$r = 60/1,54 = 39,0 \text{ хв}$$

Кількість діж необхідних для бродіння D , шт, за формулою:

$$D = 1,54 \cdot 60/60 = 2,0 \text{ шт}$$

Приймається 2 діжі для тіста.

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій $D_{\text{п}}$, шт, за формулою:

$$D_{\text{п}} = 1,54 \cdot 8/60 = 0,21 \text{ шт}$$

Приймається 1 діжа

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою:

$$D = 2 + 1 = 3 \text{ шт}$$

Для забезпечення роботи лінії по виготовленню здоби діабетичної встановлюємо 3 діжі.

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста $N_{\text{м}}$, шт, за формулою:

$$N_{\text{м}} = 5/39 = 0,13 \text{ шт}$$

Приймається одна місильні машини Sancassiano

Батон «Дорожній»

КМКЗ готують у заварювальній машині ХЗМ-300

Об'єм чанів для бродіння закваски $V_{\text{зм}}$, розраховують за формулою:

$$V_{\text{зм}} = \frac{60 \cdot G_{\text{зак}}^{\text{XB}} \cdot \tau_{\text{зав}} \cdot K_{\text{ф}} \cdot K_{\text{п.п.}}}{\rho}, \quad (11.17)$$

де $G_{\text{зав}}^{\text{XB}}$ – хвилинні витрати закваски, кг; $\tau_{\text{зав}}$ – тривалість бродіння закваски, год; $K_{\text{ф}}$ – коефіцієнт збільшення об'єму; $K_{\text{п.п.}}$ – коефіцієнт, який враховує наявність напівфабрикату попереднього приготування; ρ – густина закваски кг/дм³;

$$V_{\text{зм}} = \frac{60 \cdot 0,8 \cdot 8 \cdot 1,5 \cdot 2}{1,05} = 1097,14 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів ХЕ-48 об'ємом 1000 дм³ для бродіння КМКЗ розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{зак}} = \frac{V_{\text{зм}}}{V} \quad (11.18)$$

Де V – стандартний об'єм чану, дм³.

$$N_{\text{зак}} = \frac{1097,14}{1000} = 1,1 \text{ шт.}, \text{ приймаємо 2 чани.}$$

Масу КМКЗ в одному чані розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{зм}} = \frac{60 \cdot 0,8 \cdot 8}{2} = 192 \text{ кг.}$$

Ритм заповнення чану для бродіння КМКЗ обчислюють за формулою (10.10): $r = \frac{60 \cdot 8}{2} = 240 \text{ хв.}$

Відповідно до маси КМКЗ в одному чані, потрібну кількість замішувань у машині ХЗМ-300 розраховують за формулою:

$$N_{\text{зак}} = \frac{G_{\text{зак}}}{V_{\text{роб}} \cdot \rho} \quad (11.19)$$

де $V_{\text{роб}}$ – робочий об'єм машини, дм^3 .

$$N_{\text{зак}} = \frac{192}{200 \cdot 1,05} = 0,9 \text{ шт. приймаємо 1 машину}$$

Загальний ритм замішування визначають за формулою (10.11):

$$r_{\text{зам}} = \frac{240}{1,0} = 240,0 \text{ хв.}$$

Отриманий ритм не менше допустимого (20хв), тому однієї машини ХЗМ-300 буде достатньо та двох чанів ХЕ – 46.

Тісто готуємо у тістомісильній машині безперервної дії Х-12. Воно бродить у спеціальних коритах для бродіння.

Продуктивність місильної машини безперервної дії Х-12, Р, кг/хв , визначають за формулою:

$$P_{\text{м}} = g_{\text{нф}} \cdot K_{\text{з}}, \quad (11.20)$$

де $g_{\text{нф}}$ – маса напівфабрикату, що замішується протягом 1 хв. кг ;

$K_{\text{з}}$ – коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення.

$$P_{\text{КМКЗ}} = 10,0 \cdot 1,08 = 10,8 \text{ кг/хв}$$

$$P_{\text{т}} = 12,76 \cdot 1,08 = 13,78 \text{ кг/хв.}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{\text{т.м}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{т.м}} = \frac{P_{\text{м}}}{P}, \quad (11.21)$$

де Р – продуктивність тістомісильної машини згідно технічної характеристики, кг/хв .

$$N_{\text{т.м.КМКЗ}} = \frac{10,8}{15} = 0,72 \text{ шт., приймаємо одну машину}$$

$$N_{\text{т.м.т}} = \frac{13,78}{15} = 0,92 \text{ шт., приймаємо одну машину}$$

Розрахунок агрегату типу ХТР

Необхідний об'єм місткості для бродіння напівфабрикатів $V_{\text{т}}$, дм^3 , визначають за такими формулами:

$$V_{\text{т}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{т}} \cdot \tau \cdot 100}{g}, \quad (11.15)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{т}}$ – годинні витрати борошна на приготування тіста, т; τ – тривалість бродіння тіста, год; g – норма завантаження борошна в тісто, кг на 100 дм^3 об'єму корита.

$$V_{\text{т}} = \frac{478,8 \cdot 2 \cdot 100}{40} = 2394 \text{ дм}^3$$

Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільних машин для хліба «Білкового» $N_{\text{д}}$, шт, за формулою:

$$N_{\text{д}} = P_{\text{год}} \cdot \chi / n_{\text{д}} \cdot 60 \cdot g, \quad (11.22)$$

					Арк.
					88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

де χ – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків;

n_d – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шт/хв.
$$N_d = 452,3 * 1,05 / 40 * 60 * 0,84 = 0,23$$

До установки приймається 1 тістодільник Parta U-2

Кількість тістоподільних машин для хліба «Домашнього Нововолинського» N_d , шт, за формулою:

$$N_d = 441,6 * 1,05 / 40 * 60 * 1,0 = 0,2$$

До установки приймається 1 тістодільник Parta U-2

Кількість тістоподільних машин для здоби діабетичної N_d , шт, за формулою:

$$N_d = 216,0 * 1,05 / 40 * 60 * 0,1 = 0,95$$

До установки приймається 1 тістодільник Parta U-2

Кількість тістоподільних машин для батону «Дорожнього» N_d , шт, за формулою:

$$N_d = 662,4 * 1,05 / 40 * 60 * 0,5 = 0,6$$

До установки приймається 1 тістодільник Parta U-2

Кількість колик у вистійній шафі для хліба «Білкового» $N_{кол}$, в шт, за формулою:

$$N_{кол} = P_{год} * \tau_v / n_{т.з.} * g * 60, \quad (11.24)$$

де τ_v – тривалість вистоювання, хв

$n_{т.з.}$ – кількість тістових заготовок на колісці, шт.

$$N_{кол} = 452,3 * 45 / 8 * 0,84 * 60 = 51 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа **Гостол**

Кількість колик у вистійній шафі для хліба «Домашнього Нововолинського» $N_{кол}$, в шт, за формулою (11.17):

$$N_{кол} = 441,6 * 45 / 8 * 1,0 * 60 = 42 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа **РМК**

Кількість вагонеток у вистійній шафі для здоби діабетичної $N_{кол}$, в шт, за формулою (11.17):

$$N_{кол} = 216,0 * 40 / 18 * 30 * 0,1 * 60 = 3 \text{ шт}$$

До установки приймається дві шафи Kriger

Кількість тістових заготовок $N_{т.з.}^{п.в.}$, шт., батону «Дорожній» у шафі попереднього вистоювання ТМ «Краяни» ШПР1. розраховують за формулою:

						Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{Т.З}^{п.в} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{п.в}}{g \cdot 60}, \quad (11.25)$$

$$P_{Т.З}^{п.в} = \frac{662,4 \cdot 10}{0,5 \cdot 60} = 220,8 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 221 \text{ шт}$$

Кількість робочих колисок у шафі попереднього вистоювання $N_{КОЛ}^{п.в}$, шт., знаходять за формулою:

$$P_{КОЛ}^{п.в} = \frac{N_{Т.З}^{п.в}}{n_k}, \quad (11.26)$$

$$P_{КОЛ}^{п.в} = \frac{221}{6} = 36,8 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 39 \text{ шт.}$$

Приймаємо до встановлення шафу попереднього вистоювання ТМ «Краяни». ШПР1.

Кількість тістових заготовок $N_{Т.З}^{о.в}$, шт., батону «Дорожній» у шафі остаточного вистоювання Краяни РКШ-264 розраховують за формулою (11.25):

$$N_{Т.З}^{о.в} = \frac{662,4 \cdot 50}{0,5 \cdot 60} = 1104 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колисок у шафі остаточного вистоювання $N_{КОЛ}^{о.в}$, шт., знаходять за формулою (11.26):

$$N_{КОЛ}^{о.в} = \frac{1104}{6} = 184 \text{ шт.}$$

До встановлення приймаємо шафу остаточного вистоювання Краяни РКШ-264, яка повинна мати 184 робочих колисок із 264 колисок за технічною характеристикою.

Розрахунок обладнання складів готової продукції та експедиції

Кількість контейнерів на термін зберігання для хліба «Білкового» N, в шт, за формулою:

$$N = P_{год} \cdot \tau / n \cdot g \cdot N_{л} \quad (5.18)$$

$$N = 452,3 \cdot 8 / 8 \cdot 0,84 \cdot 8 = 68 \text{ шт}$$

До установки приймається 68 контейнерів А2-ХВЛ1.

Кількість контейнерів на термін зберігання для хліба «Домашнього Нововолинського» N, в шт, за формулою (5.18):

$$N = 441,6 \cdot 8 / 8 \cdot 1,0 \cdot 8 = 53 \text{ шт}$$

До установки приймається 53 контейнери А2-ХВЛ1.

Кількість контейнерів на термін зберігання для здобы діабетичної N, в шт, за формулою (5.18):

$$N = 216,0 \cdot 6 / 81 \cdot 0,1 \cdot 8 = 20 \text{ шт}$$

До установки приймається 20 контейнерів А2-ХВЛ1.

З урахуванням 30 % запасних приймаємо 184 контейнери.

Кількість контейнерів на термін зберігання для батону «Дорожнього» N, в шт, за формулою (5.18):

$$N = 662,4 \cdot 8 / 8 \cdot 0,5 \cdot 8 = 166 \text{ шт}$$

До установки приймається 166 контейнери А2-ХВЛ1.

						Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 7.1 – Специфікація

Найменування обладнання	Марка обладнання	Продуктивність	Потужність електродвигуна	Кількість, шт	Габаритні розміри, мм			Завод виготовлювач
					довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Силос	Trevira	–	–	9	2500	2500	6500	«Spiromatic»
Просіювач	ПТ-1500	1500 кг/год	1,1	3	1560	652	1115	«Spiromatic»
Бункер виробничий	ХЕ-112	1500 кг	–	7	1500	1500	3200	Карлівський машинобудівний завод
Дозатор	Авіарм	–	0,3	3	1540	870	1930	Фірма «Авіарм»
	Авіарм	–	0,2	3	1540	870	1910	
Бачок водомірний	АВБ-100	–	–	4	800	875	1950	Пярнуський завод продмаш
Машина тістомісильна	Diosna	1300 кг/год	8,6	1	2040	1100	2200	Diosna
	Sancassiano	1300 кг/год	–	1	2160	1080	2180	Genesi by Sancassiano
	X-12	1200 кг/год	–	3	2002	504	1725	Київпродмаш
Машина тістоподільна	Parta U-2	–	2,85	4	1180	1078	1460	ЗАО НПП «ВОС ХОД»
Шафа вистоявання	Гостол	–	4,2	1	8400	2840	3800	Gostol-Gopan
	Kriger	-	6,2	1	3100	1860	2050	Kriger
Піч хлібопекарська	Гостол	–	12,5	1	15290	3500	2615	Gostol-Gopan
	ППП	–	11,6	2	14400	3420	3100	J4
	Kriger	–	42,0	1	1980	2100	2230	Kriger
Контейнер	A2-ХВЛ1	–	–	307	830	700	1760	Одесахарчореммаш

13 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, СИСТЕМА МЕНЕДЖЕМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ, МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

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

На підприємстві важливим органом є виробнича лабораторія, яка є самостійним структурним підрозділом. У лабораторії контролюється якість сировини, яка надходить на підприємство та якість готової продукції. Також займається розробленням виробничих рецептур, асортименту продукції та встановленням параметрів технологічного процесу виробництва згідно затверджених технологічних інструкцій. [33]

Лабораторія повинна бути укомплектована фахівцями з професійною кваліфікаційною підготовкою, які мають досвід роботи по проведенню вимірювань показників якості. Важливо, щоб виконання роботи забезпечувало якість продукції по органолептичним, фізико-хімічним та мікробіологічним показникам. При недотриманні технологічних параметрів, проводить коригувальні дії.

Робочі місця, де проводиться підготовка та визначення показників якості, відбір проб мають бути атестовані комісією в установленому порядку на підприємстві. Усе обладнання, хімічні реактиви, засоби вимірювальної техніки також повинні бути атестовані та перевірені згідно ДСТУ 3215-95.

Функції виробничої лабораторії:

- контроль за санітарним станом виробництва, дотримання особистої гігієни працюючими, виконання інструкцій по санітарно – технічному контролю виробництва по запобіганню попадання сторонніх предметів;
- контроль якості продукції в цеху, складі готової продукції, при відвантаженні споживачам;

						Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- систематичний контроль якості умов і термінів зберігання сировини, що зберігається на складах у відповідності з встановленими правилами, а також контролю за проведенням необхідних робіт для забезпечення якості сировини;

- контроль якості сировини, напівфабрикатів і матеріалів, що надходять на виробництво;

- контроль на всіх стадіях виробництва продукції за дотриманням встановлених технологічних і санітарних режимів, рецептур, проведення необхідних хіміко – технічних, мікробіологічних та радіологічних випробувань у відповідності з діючою нормативно – технічною документацією, внесенням необхідних пропозицій щодо усунення недоліків;

- контроль за санітарним станом виробництва, дотримання особистої гігієни працюючими, виконання інструкцій по санітарно – технічному контролю виробництва по запобіганню попадання сторонніх предметів;

- проведення обліку претензій на невідповідність реалізованої продукції вимогам нормативно – технічної документації, виявлення причин браку і розробка заходів щодо їх усунення;

- правильне і своєчасне ведення виробничо – лабораторних журналів;

- підготовка і представлення продукції для сертифікації.

З метою організації контролю на виробництві на кожній стадії технологічного процесу ведуться журнали. Також важливими є робочі журнали, в які записують стадії проведення аналізів, зважування, повторюваність аналізів, результати, розрахунки та підсумки всіх вимірювань. Записи в журналах ведуться розбірливо та чітко, Підробка результатів заборонена. [32]

Журнали обліку мають відповідну нумерацію та оформлюються згідно форм по:

Форма №1 – Журнал результатів аналізу борошна

Форма №2 – Журнал результатів аналізу сировини

Форма №3 – Журнал результатів аналізу виробів

						Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Форма №3а – Журнал контролю готових виробів і напівфабрикатів

Форма №4 – Рецептúra і технологічні покази по видам виробів

Форма №5 – Журнал передачі скляної посуди

Форма №6 – Журнал обліку металоманітних домішок в сировині

Форма №7 – Журнал контролю виробництва хлібобулочних виробів

Контроль технологічного процесу

Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, додержання технологічного режиму приготування напівфабрикатів за вологістю, температурою, а також температурного та, вологісного режимів і тривалості вистоювання та тривалості випікання тістових заготовок, правильність укладання і зберігання готових виробів.

Одним із основних завдань контролю технологічного процесу є контроль кількісних показників, тобто затрат і втрат на всіх стадіях виробництва, розробка заходів по їх зменшенню.

Контроль параметрів технологічного процесу, якості напівфабрикатів і готової продукції проводиться методами, передбаченими діючими нормативними документами. Для внутрішньозаводського контролю застосовують також методи, не передбачені стандартами, наприклад, експрес-метод визначення вологості тіста, органолептична оцінка готовності напівфабрикатів тощо.

Аналіз сировини, напівфабрикатів та готових виробів

Уся сировина, що надходить на підприємство повинна супроводжуватись документами, в яких підтверджується її якість та безпечність. Як тільки сировина надійшла її перевіряють в лабораторії на відповідність нормативним документам. Аналізи проводяться за методиками, наведеними в стандартах.

Якість напівфабрикатів та готових виробів проводять вибірково для запобігання порушень та своєчасного регулювання правильності технологічного процесу.

						Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Показники, що контролюються, періодичність та методи контролю наведено в табл. 12.1.

Таблиця 12.1 – Головні ділянки виробництва, які підлягають контролю та методи контролю

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Сировина, що надійшла на підприємство			
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту та обойне, борошно житнє	Кожна партія	Вологість Смак, запах Кількість сирої клейковини Вміст механічних та феродомішок	Висушування Органолептично Відмивання Огляд магнітом
Цукор	Кожна партія 1 раз за зміну	Смак, запах Вологість Вміст сторонніх та феродомішок Масова частка редукуючих речовин	Органолептично Висушування Огляд магнітом, розчинення Поляриметрично
Сіль	Кожна партія	Смак, запах Вологість Металомагнітні домішки	Органолептично Висушування Огляд магнітом
Дріжджі хлібопекарські	Кожна партія	Вологість Запах, колір Кислотність Підймальна сила	Висушування Органолептично Титрування За часом спливання кульки
Маргарин	Кожна партія	Смак, запах Консистенція Вміст сухих речовин	Органолептично Рефрактометрично
Напівфабрикати власного виробництва			
Розчин солі, цукру	Перед подачею у витратні чани – 2-3 рази на зміну	Густина розчину	Ареометром
Опара	На початку та в кінці бродіння, не менше 2 рази на зміну	Вологість Температура Кислотність Колір, запах	Експрес-висушування Термометр Титрування Органолептично

					Арк.
					95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Продовження табл.12.1

1	2	3	4
Закваска	На початку та в кінці бродіння, не менше 2 рази на зміну	Вологість Температура Кислотність Підйомна сила	Експрес-висушування Термометр Титрування За часом спливання кульки
Тісто	Кожне приготування	Смак, запах Консистенція Вологість Тривалість збивання	Органолептично Висушування Реле часу
Оброблення та формування	Після поділу Перед вистоюванням	Маса шматків тіста Відповідність форми тістових заготовок	Зважуванням Візуально
Вистоювання	За потреби, в шафі	Тривалість вистоювання, температура та відносна вологість	Фіксація показників
Готові вироби			
Випікання	Періодично, не менше 2 рази за зміну	Тривалість випікання Температура	Реле часу Термометр
Якість виробів	По кожному виду не менше 2 рази за зміну	Смак, запах Зовнішній вигляд Вміст сухих речовин Вага Співвідношення н/і та оздоблення	Органолептично Висушування Аналітично По розрахункам, аналітично
Пакування	Вибірково	Маса виробу	Аналітично
Зберігання	Кожна партія	Тривалість Температура	Реле часу Термометр

На хлібопекарських підприємствах розробляються спеціальні стандарти підприємства «Метрологічне забезпечення якості продукції на хлібозаводі» які представлені в таблиці 12.2 [33]

Таблиця 12.2 - Метрологічне забезпечення виробництва хліба та хлібобулочних виробів

Стадії технологічного процесу, які потребують контролю випромінювання	Найменування засобів випромінювання	Межі показників в по шкалі	Інтервали зважувань	Клас точності, ціна поділки, похибки
1	2	3	4	5
1. Дозування борошна	КБД-С	0-100 кг	0-100 кг	+/- 1,0%
2. Визначення кислотності напівфабрикату і готової продукції	Ваги лабораторні загального призначення по ГОСТ 24104-88	0-200 гр	0-200 г	+/-0,5гр 4 клас
3. Визначення щільності розчинів	Ареометр загального призначення ГОСТ 18481-81 тип А	700-1840 кг/м3		Ціна поділу +/- 1кг/м3 Похибка +/- 1%
4. Контроль тривалості бродіння і вистійки напівфабрикатів	Годинники електронні	1-12 год	1-12 год	на поділу 1хв
5. Контроль точності ділення тіста на куски, маси випікання штучних виробів	Ваги настільні циферблатні РМ-10Ц134 по ГОСТ 23676-79	0-1000 гр	100-2500г	Ціна поділу 5г, Похибка +/-0,5од. +/-2,5гр
6. Визначення температури напівфабрикатів і готових виробів	Термометри технічні ГОСТ 2823-73Е, термометри контактні для лабораторних пристроїв ТЗК	0-100 °С 0-300 °С	0-100 °С 0-300 °С	Ціна поділу 1°С Похибка +1°С
7. Визначення вологості у напівфабрикатах і готових виробів	Сушильна шафа СЕШ-3М	5-40 °С 5-40 °С	5-40 °С відносна вологість 0-93%	Похибка 2% Похибка 2%
8. Контроль температури і відносної вологості повітря у камері для вистійки	Гігрометр ГС-210 Гігрометр психрометричний ВІТ-2	0-100 0-200 0-300	0-100 0-200 0-300	+/-1 °С
9. Контроль температури пекарної камери	Термометр манометричний ТГ-2С-712 ГОСТ 9624-80	Мпа 0,1 0,25 1,6 2,5; 4		+/-3% 1,5 1,0 1,0 клас точності

Продовження таблиці 12.2

1	2	3	4	5
10.Контроль параметрів пару пекарної камери	Манометр пружинний тип МШО1-100	0-100 хв 0-60 хв		точності 2,5
11.Контроль температури пекарної камери	Термометри манометричні ТГ2С-712ГОСТ9624-80	0-100 50-150 0-150 0-200	0-100 50-150 0-150 0-200	Клас точн. 1,5 1,5 1,0 1,0
12.Визначення лінійних розмірів	Металічна лінійка по ГОСТ427-75 штангенциркуль			а поділу 1мм точності 0,5
13.Дозування рідких компонентів	КБД-Р	0-100 кг	0-100 кг	+/- 1,0%

На сьогоднішній день згідно чинного законодавства на всіх підприємствах повинна бути впроваджена система якості і безпечності продукції ХАССП. Вона полягає у безперервному контролі таких етапів технологічного процесу на яких виникає загроза потрапляння небезпечних чинників в готову продукцію. На виробництві діє план ХАССП і інша системна документація, яка розробляється для кожного виду продукції. Нами представлено розроблення плану ХАССП для хліба «Білкового».

						Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Оформлення НАССР-плану для виробництва безпечного продукту хліба «Білкового»

ПП/КТК	Етап	Небезпечний чинник	Опис небезпечного чинника	Критичні межі / цільові значення (або межі, якщо застосовно)	Моніторинг дії				Корекції/Коригувальні дії	Протоколи	Верифікація
					Що?	Як?	Частота?	Хто?			
КТК 1 (а)	Зберігання дріжджів	М	Плісеневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - не вище 60 %; t- 2-4 °С	Розвиток плісень в умовах зберігання у холодильних камерах	Контроль температури та вологості на складі	1р /зміну	Комі- ник	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. Не допускається у виробництво. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. Утилізація	Карта контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями

КТК 2 (а)	Зберігання борошна	М	Плісеневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - не вище 60 %; t- 23 °С	Розвиток плісень в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	1р /зміну	Комір ник	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. Не допускається у виробництво. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. Утилізація.	Карта контролю температурно- вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями
КТК 2 (б)	Зберігання ізоляту соєвого білка	М	Плісеневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - не вище 60 %; t- 18 °С	Розвиток плісень в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	1р /зміну	Комір ник	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. Не допускається у виробництво. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. Утилізація.	Карта контролю температурно- вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями

КТК 3	Пригото- влена закваска	М	Плісєневі гриби	Температура і вологість у холодильних камерах: φ - не вище 60 %; t- 3 - 4 °С	Розвиток патогенних м/о та бактерій в умовах технологічного процесу	Контроль температури та вологості при замішуванні тіста	Кожну партію	Нача льник зміни	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості бактеріями, патогенними м/о. 2.Не допускається у виробництво. 3.За можливості часткове відбракування партій напівфабрикату, що піддалися зараженню. Утилізація.	Журнал контролю температурно- вологісних режимів технологічного процесу	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями
-------	-------------------------------	---	--------------------	---	--	--	-----------------	------------------------	--	---	--

14 ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

На сьогоднішній день функціонування будь-якого підприємства має включати в себе впровадження енергоефективних технологій. Це впливає на зниження виробничих втрат, а отже і зростання прибутку, також це підвищує позиції на ринку та покращує конкурентоспроможність. Так, на підприємстві доцільно впроваджувати міжнародний стандарт ISO 5001, який сприяє управлінню енергосистемами в установах.

За умови правильного систематичного аналізу використання енергоресурсів та правильного введення в дію енергозберігаючих технологій підприємства можуть заощадити від 20 до 70% енергії, яку споживають.

При виборі енергоефективних технологій потрібно керуватися такими заходами:

- проведення аналізу приводів та визначення загального коефіцієнту корисної дії;
- обирати енергоефективні двигуни, так як вони споживають на 40% менше електроенергії, порівняно з традиційними типами двигунів;
- при виборі двигуна також керуватися даними з енергоспоживання двигуна та врахувати завдання приводу;
- при виборі насосів потрібно оцінити та проаналізувати такі параметри: об'єм, тиск, температура та натиск, а також врахувати що скоротити втрати можна на кінцевому етапі системи, а ефективність роботи залежить від взаємодії всіх його компонентів, а особливо приводного двигуна.

Також важливими є системи вентиляції повітря та кондиціонування, які забезпечують відведення шкідливих речовин, замінюють або доповнюють природну вентиляцію. Для виробничих приміщень встановлюють системи технологічної вентиляції, які дозволяють отримати повітря необхідної якості. Ще повітря використовують як середовище для охолодження, сушіння та нагріву або як транспортне середовище. Зекономити електроенергію в даному випадку можна при автоматичному регулюванні приблизно на 50%.

						Арк.
						102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При цьому потрібно враховувати якість повітря. Для цього визначають витрати тепла на обігрів приміщень та джерела нагріву. Для опалення можна використати відпрацьоване тепло, яке використовується в процесі охолодження, шляхом рекуперації. Також при високих навантаженнях енергетично ефективною альтернативою змішаній вентиляції може бути припливна вентиляція. Тому, що при такій вентиляції використовується слабший потік вентиляваного повітря.

На підприємствах важливим елементом є освітлення виробничих приміщень. Так, рекомендовано використовувати світлодіодне освітлення, завдяки якому підвищується якість освітлення (йде цілеспрямоване освітлення поверхонь, краще відтворюються кольори, обмежується засліплення). Для того щоб зменшити кількість освітлювальних приладів використовують відбивачі чи спеціальні лінзи, які розподіляють необхідну інтенсивність освітлення. При цьому важливо щоб в цеху були світлі стіни та стелі, чисті та великі вікна, а ділянки, які вимагають більшого освітлення були розташовані поблизу вікон.

На підприємстві пропонується впровадження таких заходів:

- борошно зберігати безтарним способом і транспортувати на виробництво за допомогою спеціальних пристроїв. Системи споживають невелику кількість енергії, при цьому втрати майже відсутні, оскільки транспортування відбувається герметично.

- максимальне використання денного освітлення, використання світлої плитки, стелі пофарбовано у білий колір;

- застосування на деяких ділянках датчиків руху, для запобігання непотрібному освітленню;

- використання енергоефективних засобів освітлення з якісним випромінюванням;

- встановлення якісних систем технологічної та припливної вентиляції.

						Арк.
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Будівлю хлібозаводу побудовано каркасного типу зі збірних залізобетонних конструкцій. Колони опираються на фундаменти. Вікна та двері запроектовано з металопластику. Покриття безгорищне, ферми та плити являються несучими елементами і служать одночасно опорою, на яку укладається теплоізоляція і настиляються покрівельні матеріали. Для захисту будівлі від температурних коливань на покриття передбачено укладати шар теплоізоляції. По основі з цементного розчину, укладеного по термоізоляції, встелено 4 шари рубероїду на бітумній мастиці. Балки покриття передбачено збірні залізобетонні з прольотом 6 м. Стіни самонесучі цегляні товщею 51 мм.

На хлібозаводі передбачено горизонтальне розміщення технологічного процесу. В цеху запроектовано площадку, на якій розташовано тістомісильну машину безперервного замісу та корито для бродіння напівфабрикату. Площадки передбачено з метою економії витрат на насоси для перекачування напівфабрикатів від корита до воронки тістоподільника. Розміщення тістоподільників під коритами дозволяє тісту самоплинно поступати до воронки без будь-якого стороннього впливу. По закінченню технологічних ліній розміщено склад готової продукції та експедицію.

Таким чином при компонованні приміщень враховано послідовність виробничого потоку, передбачено зручний взаємозв'язок між окремими приміщеннями для скорочення протяжності транспортного зв'язку і пробігу пересувного обладнання. Дані заходи стимулюють підвищення продуктивності праці, створюють кращі умови для роботи і культурно-побутового обслуговування робочих.

Фундаменти під колони виконанні із залізобетонну – стаканного типу.

Колони – залізобетонні, перетином 40x40 см.

Стіни виробничого корпусу і адміністративно-побутового виконані з цегли, товщиною – 51 см.

Перегородки виконані з цегли товщиною 12 і 25 см.

Крівля – 4-шаровий рулонна ковдра з утеплювачем.

						Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ригелі – збірні залізобетонні з обпиранням плит на полки ригелів.

Покриття – без горищне утеплене з внутрішніми водостоками, виконане з залізобетонним плит.

Підлога – бетон, в тістоприготувальному відділенні виконана із залізобетонних плит розміром 50x50 см.

Виробничий корпус по вогнестійкості відноситься до II ступеня, по довговічності конструкції – до II ступеня.

Нормативна волога снігового покриву по II району 65 гк/м².
Максимальна глибина промерзання ґрунту 1 м. У всіх приміщеннях окрім невеликої кількості мілких приміщень (кладові, санвузли, душеві) передбачене натуральне освітлення через вікна.

Вологість в основному виробничому приміщенні W=65%, в дріжджовому цеху, в приміщенні водо баків та мийки W=70%.

У виробничому корпусі у зв'язку з високою вологістю приміщень (75 % і вище) зовнішні стіни виконані з повнотілої глиняної цегли марки 100. Внутрішні поверхні стін в приміщеннях з підвищеною вологою захищаються пароізоляцією з гідроізола з захисною штукатуркою по металевій сітці. Теплоізоляція стін і покриття холодильних камер виконана із пінополістерола.

Проектом передбачена клеяна гідроізоляція перекриття з двох шарів гідрозола.

Зовнішня обробка виробничого корпусу – цегляна кладка під розшивку швів.

Обробка внутрішня – штукатурка, облицювання глазурованою плиткою, вапняно-цементне і емульсійне фарбування.

Фасад головного корпусу, що виходить на основну магістраль міста, облицюється керамічною плиткою.

У виробничому корпусі проектом передбачено наступне інженерне забезпечення:

- водопровід об'єднаний: побутовий, виробничий і пожежний;
- каналізація загальна (об'єднана) – виробнича і побутова;

						Арк.
						105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- опалення – парове з параметрами $70\div 150$ °С;
- вентиляція припливно-витяжна;
- штучне освітлення передбачено лампами накаливання і люмінесцентними;
- електрозабезпечення виробничого обладнання – від низьковольтних мереж напругою 380/280 В з трансформаторної підстанції, що вбудована в головний виробничий корпус.

										Арк.
										106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

16 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Втручаючись у природні процеси, людина порушує закони їх перебігу, спричиняє небажані для неї зміни в природі. Тому перед людством постало питання екологічної кризи, здійснення заходів щодо збереження природи та раціонального використання її ресурсів.

Зменшилися викиди забруднюючих речовин від стаціонарних джерел, частково зменшилось надходження забруднюючих речовин в атмосферу підприємствами. Водночас вжиті заходи не забезпечують покращення екологічної ситуації. У багатьох великих містах спостерігається висока забрудненість повітря, складне управління водними ресурсами та екологічна ситуація.

Щоб запобігти забрудненню навколишнього середовища, всі харчові підприємства повинні суворо дотримуватися всіх правил охорони праці. Підприємство не повинно допускати скидання в каналізацію води з сильними домішками мінерального походження, високими концентраціями кислот і лугів, а також речовин, що перешкоджають біологічному очищенню стічних вод.

Очищення води повинно проводитися на локальних об'єктових установках, встановлених на забруднених стоках як всередині, так і зовні виробничих будівель.

Для очищення міських стічних вод використовують піско- та жируловлювачі, а також процеси механічного, хімічного та біологічного очищення.

Охорону водних ресурсів від забруднення можна вирішити шляхом створення нових технологічних процесів. Це основний напрям у розвитку та вдосконаленні водного господарства промислових підприємств.

На харчовому підприємстві зустрічаються всі види водокористування: пряме, зворотне, послідовне, змішане. Схема водного господарства повинна бути економічно незалежною від потужності вододжерела і забезпечувати виконання технологічних процесів без впливу на техніко-економічні

						Арк.
						107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

показники підприємства.

Димові гази, які утворюються у великих кількостях під час спалювання палива, також завдають шкоди атмосфері. Щоб запобігти забрудненню повітря, необхідно використовувати пастки, утилізатори та нейтралізатори забруднюючих речовин і відходів.

Охорона навколишнього середовища – одна з найгостріших і актуальних проблем сучасності. Досягнення науки і техніки наділили людину потужними засобами впливу на природу, які часто порушують закономірності природних процесів і викликають небажані для самої людини зміни в природі.

Результатом таких змін є скорочення лісистості, зникнення багатьох видів тварин і рослин, забруднення води і повітря, різке скорочення природних ресурсів.

Охорона навколишнього природного середовища — це комплекс державних і громадських заходів щодо збереження природних ресурсів, необхідних для існування нинішнього і майбутніх поколінь. Поліпшення охорони водних ресурсів, посилення охорони атмосферного повітря, розвиток комбінованого виробництва, що забезпечує повне і комплексне використання сировини, впровадження технологічних процесів з малою і безвідходною витратою, забезпечення раціонального використання земель, підвищення рівня збереження с.-г. land , den Розширення використання безпечних методів захисту рослин - ось завдання, які стоять перед суспільством у сфері охорони навколишнього середовища. Майже всі ці завдання пов'язані з харчовою промисловістю, діяльність якої впливає на навколишнє середовище. У виробництві харчових продуктів витрачається велика кількість води, яка необхідна як для технологічних, так і для технічних потреб.

Воду слід використовувати помірно. Безповоротні втрати питної води повинні бути якомога меншими.

Скидання господарсько-побутових і промислових стічних вод здійснюється загальним скидом у міську каналізацію або у водойму. Гранично допустима концентрація (ГДК) завислих речовин при скиданні стічних вод у

						Арк.
						108
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

міську каналізацію не повинна перевищувати 500 мг/л, а при скиді у водні об'єкти ГДК зменшується у 20 разів (не повинна перевищувати 25 мг/л). Найбільш перспективними напрямками вирішення проблеми раціонального використання водних ресурсів є впровадження підпору.

Зараз стоїть завдання повністю припинити скидання забруднених вод у поля, річки та інші водойми.

Виробництво продуктів харчування пов'язане зі зберіганням сировини і готової продукції, тому на складах постійно ведеться боротьба зі шкідниками, шкідливими комахами і цвіллю. Це пов'язано з використанням отруйних речовин, необхідних для дезінфекції приміщень, посуду та обладнання. При їх застосуванні необхідно суворо дотримуватися інструкції із застосування, щоб не забруднювати ними навколишнє середовище і не завдавати шкоди здоров'ю тих, хто з ними контактує. Сьогодні пестициди підлягають суворим нормам. Вони повинні бути високотоксичними для шкідливих комах або бактерій і малотоксичними для людини, не накопичуватися в організмі тварин і людини, швидко виводитися з організму.

Щоб їжа була безпечною для людини, необхідний лабораторний контроль рівня сторонніх речовин (нітратів, консервантів, пестицидів, піску, важливих металів, радіонуклідів та харчових добавок).

Лабораторний контроль і технологічний процес повинні бути побудовані таким чином, щоб харчові підприємства виробляли тільки якісну продукцію.

Вимоги захисту при митті обладнання. Мийку обладнання по можливості слід механізувати. Для миття тари подається холодна і гаряча вода. Мити тару можна тільки при вимкнених електродвигунах з обов'язковим наклеюванням таблички: «Не вмикати! Народ працює!».

Вимоги безпеки від можливих травм при переміщенні робочих органів. Для виключення можливості травмування працівників мішалками (пропелерами, лопатями тощо) такі ємності оснащуються кришками або можливістю запуску мішалки з відкритою кришкою або запобіжною

						Арк.
						109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кришкою.

Захисні пристрої на підйомно-передавальних пристроях. Платформні ліфти оснащені механізмами надійного кріплення платформи, кінцевими вимикачами і гальмами, що забезпечують миттєву зупинку підйомної платформи при верхньому і нижньому положеннях платформи, а також зрізним штифтом, що спрацьовує при перевантаженні. , несправність кінцевого вимикача.

						Арк.
						110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

17 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Безпека на підприємствах харчової промисловості є дуже важливою. Роботодавець має керуватись законом України «Про охорону праці». Створення служби з охорони праці є обов'язковим, якщо кількість працівників на підприємстві більше 50. Якщо кількість чоловік менша, то функції служби охорони праці здійснює керівник організації, роботодавець чи уповноважена ним особа (організація чи фахівець у даній галузі, які залучені до виконання обов'язків за цивільно-правовим договором). [38]

У своїй роботі фахівці охорони праці керуються законодавчою та нормативною документацією про охорону праці, різними угодами локального значення - галузевими, регіональними і т.д., колективним договором і іншої нормативно-правовою документацією, що діє в організації. Вони повинні мати вищу освіту за напрямом підготовки або відповідними напрямами підготовки (спеціальностями) щодо забезпечення безпеки виробничої діяльності або вищу професійну освіту і додаткову професійну освіту (професійну перепідготовку) в галузі охорони праці і відповідний стаж.

Робота служби охорони праці пов'язана з діяльністю інших структурних підрозділів організації, профспілкових об'єднань, органів виконавчої влади, служб з охорони праці різного рівня, інстанцій, які здійснюють громадський і державний контроль, нагляд за дотриманням норм охорони праці. Ключовим завданням комісії є забезпечення норм охорони праці, профілактика професійних захворювань та нещасних випадків на виробництві, організація перевірок умов праці та інформування про них співробітників з метою оптимізації відповідного розділу колективного договору.

Забезпечення безпечних умов праці на виробництві здійснюється низкою заходів:

- проведення інструктажів при прийомі на роботу та періодично протягом роботи підприємства;
- впровадження профілактичних заходів, спрямованих на мінімізацію професійних ризиків;

						Арк.
						111
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- проведення роз'яснювально-консультаційних заходів з персоналом з питань охорони праці на робочому місці;

- контролювати виконання та дотримання норм охорони праці працівниками;

- забезпечення необхідних умов для виконання робочих обов'язків.

Для проведення інструктажів та роз'яснювальних питань на підприємствах має бути окреме приміщення, яке обладнане необхідними матеріалами, посібниками та іншими ресурсами для навчання. Площа приміщення розраховується виходячи з кількості співробітників організації: 24 м² на 1000 чоловік і плюс 6 м² на кожну наступну тисячу співробітників.

Основними завданнями кабінетів охорони праці є:

- організація інформування персоналу про питання, що стосуються різних аспектів охорони праці;

- допомога при вирішенні питань, пов'язаних з безпекою трудової діяльності;

- навчання різним прийомам і технікам безпечного виконання трудових обов'язків - починаючи з використання засобів індивідуального захисту і закінчуючи правилами надання першої медичної допомоги;

- демонстрація наочних матеріалів і посібників з метою освіти персоналу з питань охорони праці;

- проведення інструктажів і спец-оцінка робочих місць по умови праці;

- консультаційні та роз'яснювальні заходи - семінари, лекції, приватні бесіди і т.д.;

- та моніторинг та дослідження умов праці на підприємстві та вивчення їх впливу на трудову діяльність персоналу.

Різні види небезпечних і шкідливих виробничих факторів можуть викликати так звані професійні захворювання. Виникають вони як при постійному тривалому знаходженні в несприятливих умовах або небезпечній зоні, так і при разовому впливі. Одні з них можуть викликати хвороби різного характеру, інші можуть стати причиною травми і втрати працездатності. Так,

						Арк.
						112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

на підприємствах існують біологічні, фізичні та хімічні фактори, які впливають на працездатність людини.

Негативний вплив на здоров'я працівників та їх працездатність справляють інтенсивні шуми та вібрації, які виникають під час роботи, обладнання, машин, інструментів. Для профілактики цьому на підприємствах застосовують комплекс заходів по вдосконаленню джерел шуму та вібрації, нормування рівню виробничих вібрацій та шумів, а також різні профілактично-лікувальні, організаційні заходи, в тому числі використання засобів індивідуального захисту (навушники).

Важливим елементом при цьому є використання звукопоглинаючих та звукоізолюючих засобів, зменшення потужності джерела звуку та раціональне розміщення етапів технологічного процесу.

Звукоізоляція - це зниження шуму на шляху його поширення за рахунок звукоізолюючих перешкод (стін, перегородок, екранів). Звукова енергія відбивається від огорожі, і тільки частина її проходить через огороження. Звукопоглинання засноване на переході енергії частинок повітря в теплоту за рахунок втрат на тертя в порах матеріалу.

Глушники шуму є пристрої зниження аеродинамічного шуму на шляху його поширення. За принципом дії глушники поділяють (абсорбція), реактивні і комбіновані.

Зменшення звукової потужності джерела. Заходи зменшення шуму джерела залежить від природи шуму. Механічні шуми знижуються за рахунок зменшення переходу механічної енергії в акустичну енергію шляхом:

- заміни ударних процесів на неударні;
- заміна механізмів зворотно-поступального руху на обертальні;
- підвищення точності виготовлення машин;
- поліпшення балансування обертових частин;
- вдосконалення змащування поверхонь;
- зменшення переданих навантажень і частоти обертових частин;
- застосування клинопасових і зубчато-ремінних передач замість

						Арк.
						113
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зубчастих;

- використання незвучних матеріалів (пластмаси, незвучні метали з великим внутрішнім тертям).

Зниження рівня вібрації машин полягає в основному в зменшенні динамічних процесів, що викликаються ударами, різкими прискореннями та інше. Усунення дисбалансу обертових мас досягається ретельним балансуванням. Застосовуються також вібродемпфери - перетворення енергії механічних коливань системи в інші види енергії, наприклад теплову при нанесенні на поверхню шарів пружно-в'язких матеріалів, що володіють великими втратами на внутрішнє тертя.

Мікроклімат у виробничому середовищі суттєво впливає на працездатність людини та стан організму протягом робочої зміни. Низькі температури можуть призвести до переохолодження та захворюваності, а високі – впливають на тиск в організмі людини та можуть спричинити тепловий удар. Низька вологість провокує пересихання слизових оболонок дихальних шляхів. Усі ці наслідки також призводять і до професійних захворювань.

Тому у приміщеннях мають контролюватись такі параметри мікроклімату:

- чистота повітря;
- рух повітря;
- вологість;
- температура.

Найкращою температурою для роботи вважається не менше 18 і не більше 25°C. Якщо показники виходять за межі, то застосовуються певні заходи. Оснащення виробничих приміщень засобами індивідуального захисту та системою кондиціонування.

Відносна вологість повітря має бут в межах 40-60%. При вологості менше 30% у людини виникає сухість слизових оболонок та шкіри, більше 70% - підвищується потовиділення та стає душно.

						Арк.
						114
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Швидкість руху повітря має бути 0,2...0,3 м/с, в приміщенні має бути потік свіжого повітря та вентиляція. Якщо потік повітря слабкий – повітря застоюється, що негативно впливає на здоров'я людини, дихати стає важко.

Щоб підтримувати необхідні параметри мікроклімату, роботодавець зобов'язаний автоматизувати робочі процеси, захищати робочі місця від джерел випромінювання тепла, забезпечувати їх системами вентиляції, кондиціонування повітря і опалення.

Ще одним важливим фактором на виробництві є пожежна безпека. Всі приміщення «заповнюють» різними перешкодами і розривами - пожежобезпечними дверима, стінами, різного роду перекриттями. Підприємство має бути забезпечене такими протипожежними засобами:

- вогнегасники;
- пожежні гідранти;
- засоби індивідуального захисту;
- ящики з піском.

Виробничі майданчики обов'язково мають спеціальні виїзди для зручності пересування пожежної техніки в разі загоряння. На території підприємства повинно бути передбачено не менше 2 в'їздів.

Для розміщення первинних засобів боротьби з пожежею передбачені щити і шафи. У них зберігаються вогнегасники, відра, лопати та інший інвентар.

Щити встановлюють на складах, в підсобках, на подвір'ях підприємств, організацій. Розміщення відбувається таким чином, щоб на щити не потрапляли прямі промені сонця, дощ і сніг.

Має бути встановлений порядок роботи та технічного обслуговування засобів з пожежогасіння і захисту від загорянь, вентиляційного устаткування, електрообладнання, нагрівальних приладів. Створюються графіки проходження інструктажів з пожежної безпеки співробітників. Розробляються і впроваджуються правила роботи з відкритим вогнем і горючими матеріалами. Важливою складовою є розробка і впровадження порядку дій при

						Арк.
						115
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виникненні пожежі. Тобто повинен бути план евакуації, де описано як повинні підключатися електроустановки, що і в якій послідовності необхідно робити співробітникам.

Також повинен бути створений комплекс заходів з питань пожежної безпеки на підприємстві:

- внутрішнє і зовнішнє навчання співробітників;
- контроль дотримання протипожежних вимог і норм законодавства;
- мінімізація ризику виникнення пожеж;
- створення умов для безпечної праці;
- розробка і впровадження регламентів по гасінню пожеж, евакуації та порятунку з місць пожежі й задимлення людей і майна;
- своєчасне і повноцінне забезпечення технічними засобами для запобігання займання та усунення самих пожеж та їх наслідків.

Електробезпека на сучасному виробництві є однією з найважливіших, так як найбільший травматизм люди отримують через електроприлади. Джерелами можуть бути електричні інструменти та обладнання, електрична мережа, організаційна та обчислювальна техніка.

Для забезпечення належного рівня захисту травм від електроенергії керуються такими заходами:

- використання належної ізоляції;
- використання заземлення та занулення електрообладнання та елементів установок, які є під напругою;
- застосування автоматичних захисних відключень;
- використання застережувальних написів та плакатів, попереджувальних сигналізацій та блокування;
- проведенням організаційних заходів та планово-попереджувальних ремонтів і профілактичних випробувань електрообладнання.

						Арк.
						116
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Вайвала Р.В., Коваль О.А. Соеві продукти в інноваційних технологіях ресторанного господарства. Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі : матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 135-річчю Національного університету харчових технологій. 19 - 20 березня 2019 р. НУХТ, 2019. С.81-82.

2. Махинько, В. М., Черниш Л.М., Прищепчук М.О. Високобілковий хліб для військовослужбовців. Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. 2017. Вип. № 57. С. 209–215.

3. Махинько В.М., Писарець О.П., Лістаренко А.О. Високобілковий хліб для споживачів з підвищеними білковими потребами. Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / НААН; Ін-т прод. ресурсів НААН. – К.: ТОВ «Видавництво «БАРМИ». 2018. № 10. С. 200–205.

4. Косих А., Довга О. Нові борошняні страви із прісного тіста на основі житнього, соєвого та гречаного борошна. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. 28-29 травня 2015 р. С. 139-140.

5. Махинько В. М., Шаран А.В., Шаран Л. О., Черниш Л. В.. Вплив ізолятів рослинних білків на клейковинний комплекс пшеничного тіста. Харчова промисловість. 2018. № 23. С. 21–26.

6. Дробот В. І, Махинько В.М.. Використання ізоляту соєвого білка для підвищення харчової цінності хлібних виробів зниженої вологості (хлібних паличок. Харчова промисловість. 2016. № 20. С. 28–33.

7. Лаврова І.С. Застосування соєвого борошна у хлібобулочних виробках. ІХ Всеукраїнська науково-технічна конференція магістрантів і студентів ТДАТУ. Факультет агротехнологій та екології: матеріали ІХ Всеукр. наук.-техн. конф., 10-25 листопада 2021 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. 228 с. С.119-121.

8. Туркевич В.В. Технологія борошняних кулінарних виробів з

						Арк.
						117
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

додаванням соєвого борошна. Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ. Вінниця: Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ КНТЕУ. 2020. Вип.98. С.228. С.125-131.

9. Biletska Y., Plotnikova R., Danko N. and oth. Substantiation of the Expediency to Use Iodine-enriched Soya Flour in the Production of Bread for Special Dietary Consumption. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 05.11.2019. V.101. P.48-55.

10. Masure H.G., Wouters AGB., Fierens E., Delcour J.A. Impact of egg white and soy proteins on structure formation and crumb firming in gluten-free breads. Food hydrocolloids. 06.06.2019. V.95. P.406-417.

11. Dluzewska E., Przybysz, M. A. The effect of the addition of water, soy protein, inulin, and maltodextrin on the quality of dough and gluten-free breads. Italian journal of food science. 28.12.2018. V.30, I.4. P.762-774.

12. Ziobro R., Juszczak L., Witczak M., Korus J. Non-gluten proteins as structure forming agents in gluten free bread. Journal of food science and technology-mysore. 01.01.2016. V.53, I.1. P.571-580.

13. Dhinda F., Lakshma J., Prakash J., Dasappa I. Effect of Ingredients on Rheological, Nutritional and Quality Characteristics of High Protein, High Fibre and Low Carbohydrate Bread. Food and bioprocess technology. 21.11.2012. V.5, I.8. P.2998-3006.

14. Taghdir M., Mazloomi SM. And oth. Effect of soy flour on nutritional, physicochemical, and sensory characteristics of gluten-free bread. Food science & Nutrition. 04.07.2017. V.5, I.3. P.439-445.

15. ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Загальні технічні умови»

16. ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови»

17. ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»

18. ДСТУ 4623-2006. «Цукор білий. технічні умови»

19. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови

20. ДСТУ 4465:2005. Маргарин Загальні технічні умови.

						Арк.
						118
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

21. ДСТУ 4393:2009 «Масло вершкове. Технічні умови»
22. ДСТУ 6072:2009 «Повидло. Технічні умови»
23. ДСТУ 4273:2003 «Молоко сухе незбиране»
24. ТУ У 10.6-3922984-001:2019 «Соеві продукти. Технічні умови»
25. ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Вода питна»
26. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва / В.І. Дробот. – К.: Руслана, 1998. – 416 с.
27. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва / В.І. Дробот. – К.: Логос, 2003. – 365 с.
28. Доценко В.Ф. Проектування підприємств галузі: Курс лекцій для студ. спец. 6.091700 „Технологія хліба, конд, кондитер., макарон. виробів і харчоконцентратів” ден. та заоч. Форм навч. / Доценко В.Ф., Бондаренко Є.Г. – К.: НУХТ, 2008 – 87с.
29. Іноваційні технології галузі: Метод. вказівки до викон. курсового проекту для студ. спец 7.091702 „Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів” ден. та заоч. форм навч. / В. Г. Юрчак, В. В. Малиновський, В. М. Махинько. – К.: НУХТ, 2015. – 44с.
30. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): Навчально-методичний посібник / За ред. члкор. В.І. Дробот. — К.: Кондор, 2015. — 440 с.
31. Просеиватели муки, сахара и др. сыпучих материалов ПТ-1500 / Агровектор. — Режим доступа: http://agrovektor.com/physical_product/38328-proseivateli-muki-sahara-i-dr-sypuchih-materialov-pt-1500.html
32. Дробот В.І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів / В.І. Дробот. – К.: Кондор-Видавничий дім, 2015. – 585 с.
33. Фалендиш, Н. О. Технологічний контроль на борошняних, кондитерських та харчоконцентратних підприємствах [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад.: Н. О. Фалендиш, І. М.

						Арк.
						119
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зінченко – К.: НУХТ, 2019. – 46 с.

34. Постанова №139 – про затвердження Державних санітарних правил і норм «Мікробіологічні нормативи та методи контролю продукції громадського харчування». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0139488-01#Text>

35. Державні санітарні правила для підприємств, що виробляють вироби з кремом. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0262282-97#Text>

36. Стандарти ISO. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://onmedu.edu.ua/shho-take-standart-iso-9001/>

37. Стандарт НАССР. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/shkilne-harchuvannya/standarti-nassr>

38. Закон України «Про охорону праці»

39. Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи для здобуття освітнього ступеня «Магістр» спец. 181 «Харчові технології» ОПП «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання (хлібопекарське виробництво) / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Ковбаса, В.І. Дробот, Л.А. Михонік, В.В. Малиновський.– К.: НУХТ, 2021. – 62 с.

						Арк.
						120
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		