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»	**«До захисту допущено»**
Директор інституту(декан факультету)	Завідувач кафедри
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО	Володимир КОВБАСА
(підпис) (прізвище та ініціали)	(підпис) (прізвище та ініціали)
«_20__» _____лютого_____ 2023_р.	«20» ___лютого___ 2023_р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності_181 Харчові технології_____
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми___Технології хліба, кондитерськиз, макаронних виробів та харчоконцентратів___
на тему: «Дослідження показників якості пресованих дріжджів вітчизняних виробників з розробленням рекомендації по їх використанню у хлібопеченні та провадження під час технічного переоснащення цеху №7 ТОВ «КИЇВ ХЛІБ»

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ЗТХ-2-1М
Кантур Ольга Анатоліївна _____
(прізвище, ім'я, по-батькові повністю) (підпис)

Керівник: Юрчак Віра Гаврилівна_ _____
(прізвище , ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)
_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)
_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)
Рецензент_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач_____
(підпис)

Київ – 2023 р.

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 технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Володимир КОВБАСА

“ 31 ” жовтня **2022 року**

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА
Кантур Ольги Анатоліївни
(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема роботи «Дослідження показників якості пресованих дріжджів вітчизняних виробників з розробленням рекомендації по їх використанню у хлібопеченні та провадження під час технічного переоснащення цеху №7 ТОВ «КИЇВ ХЛІБ»
керівник роботи Юрчак Віра Гаврилівна, професор, д. т. н.
(прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” жовтня2022року № 775-кс
2. Строк подання здобувачем роботи 17.02.2023
3. Вихідні дані до роботи 1) Провести теоретичне дослідження показників якості пресованих дріжджів вітчизняних виробників; Здійснити експерементальне дослідження осмотолерантних дріжджів та розробити рекломендації що до їх впровадження на виробництві;
2)При технічному переоснащенні цеху №7 ТОВ «КИЇВ ХЛІБ» передбачити:
2.1) Асортимент: Хліб «Дарницький»,хліб «Сімейний», батон «Нарізний молочний»;
2.2) Вдосконалення технології тісто приготування для хліба «Сімейний» на великих густих опарах; батон «Нарізний молочний» безопарним способом з використанням КМКЗ; хліб «Дарницький» на рідких житніх заквасках без внесення води при замісі тіста.
3) Передбачити використання високоактивних пресованих дріжджів ТМ «Рекорд» з червоною етикеткою» для виробництва батона «Нарізний молочний» і хліба «Сімейний».4) Передбачити встановлення кулерів для охолодження хліба; встановлення печей Гостол з площею поду 72 м^{2}для виробництва хліба «Дарницький»; печей ППП з площею поду 50 м^{2}для батона «Нарізний молочний» та хліба «Сімейний».
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на роботу. Анотація. Вступ. 1. Характеристика підприємства, обгрунтування заходів з реконструкції ТОВ «Київхліб» цех №7, вибір асортименту продукції; 2. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції; 3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів; 4. Вибір і розрахунок провідного обладнаня; 5. Технологічні розрахунки; 6. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер; 7. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції; 8.Розрахунок основного технологічного обладнання; 9.

Специфікація основного технологічного обладнання; 10. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпечності та якості продукції, метрологічне забезпечення; 11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження; 12. Будівельна частина; 13. Система екологічного управління; 14. Безпека життєдіяльності; Список використаної літератури;

5. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини 1 аркуш А4, план виробничого цеху3 аркуші А4, повздовжній розріз1 аркуш А4.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 31.10.2022

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Характеристика підприємства, обгрунтування заходів з реконструкції ТОВ «Київхліб» цех №7, вибір асортименту продукції	14-17.11.2022	виконано
2.	Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції	20-22.11. 2022	виконано
3.	Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів	03-05.12.2022	виконано
4.	Вибір і розрахунок провідного обладнаня. Технологічні розрахунки	08.-23.12.2022	виконано
5.	Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер	04.01.2023	виконано
6.	Розрахунок площ хлібосховища та експедиції	06.01.2023	виконано
7.	Розрахунок основного технологічного обладнання	12.01.2023	виконано
8.	Специфікація основного технологічного обладнання	14.01.2023	виконано
9.	Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпечності та якості продукції, метрологічне забезпечення	16.01.2023	виконано
10.	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.	18.01.2023	виконано
11.	Будівельна частина	20.01.2023	виконано
12.	Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності	22.01.2023	виконано
13.	Оформлення пояснювальної записки і презентації роботи і подання їх на кафедру	29.01.2023	виконано
14.	Попередній розгляд роботи на кафедрі	Згідно з графіком	
15.	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	Згідно з графіком	
16.	Захист роботи в ЕК	Згідно з графіком	

Здобувач _____ Ольга КАНТУР.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Віра ЮРЧАК
(підпис) (прізвище та ініціали)

Анотація

Кваліфікаційною роботою Кантур Ольги Анатоіївни здійснено заходи з технічного переоснащення цеху №7 ТОВ «Київхліб».

Проведено характеристику та оцінку якості дріжджів вітчизняних виробників. Досліджено осмотолерантні дріжджі«Рекорд» з оранжевою етикеткою» та високоактивні «Рекорд» з червоною етикеткою» виробництва ТОВ «Надєжда» підприємства групи Lesaffre. Проаналізовано вплив даних дріжджів на якість та технологію приготування батону «Нарізний» та булки «Домашня».

З'ясовано, що високоактивні дріжджі «Рекорд» з червоною етикеткою» більш доцільно застосовувати для виготовлення хлібобулочних виробів з незначним вмістом цукру в рецептурі. Адже їх застосування дозволяє пришвидшити процес бродіння, збільшити газоутворення та підйом тіста, що пришвидшує процес виготовлення виробів. При цьому вологість та кислотність тіста і готових виробів, пористість готових виробів залишається в межах ДСТУ 7707:2015.

Для виробництва здобних виробів, з вмістом цукру в рецептурі понад 10% доцільно використовувати осмотолерантні дріжджі «Рекорд» з оранжевою етикеткою». Дані дріжджі адаптовані до середовища із значною концентрацією цукру. Вони надають вище газоутворення, при цьому вологість та кислотність тіста і готових виробів, пористість готових виробів залишилися в межах ТУУ 15.8-5415042-002:2011. Їх застосування для приготування тіста для здобних виробів дає змогу не тільки поліпшити якість виробів, але й скоротити дозування дріжджів з 3% за рецептурою до 2 %.

За результатами дослідження розроблені рекомендації щодо впровадження високоактивних дріжджів «Рекорд» з червоною етикеткою» виробництва ТОВ «Надєжда» підприємства групи Lesaffrena виробництві для вигтовлення хліба «Сімейний» та батону «Нарізний молочний».

Запропоновано провести такі заходи: встановити піч Гостол на лінію випікання хліба «Дарницький», встановити печі ППП на лінії випікання хліба «Сімейний» та батону «Нарізний молочний»,вдосконалити спосіб тістоприготування хліба «Сімейний» на густих великих опарах, механізувати процес виготовлення батона «Нарізний молочний» на КМКЗ, встановити кулери для охолодження хліба КВЛ-1.

Впроваджено приготування хліба «Сімейний» 0,6 кг на великій густій опарі.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки і графічної частини. Графічна частина містить: апаратурно-технологічні схеми, плани виробничого цеху, повздовжній розріз.

Ключові слова: Київхліб, хліб Сімейний, переоснащення, кулери.

Annotation

The technical re-equipment of workshop No. 7 of LLC "Kyivhlib" was carried out by the qualification work of Kantur Olga Anatoiivna.

Characterization and evaluation of the quality of yeast of domestic producers was carried out. Osmotolerant yeast "Record" with an orange label" and highly active "Record" with a red label" produced by "Nadezhda" LLC, an enterprise of the Lesaffre group, were studied. The influence of these yeasts on the quality and technology of preparation of "Narizny" loaf and "Domashnya" buns was analyzed.

It was found that highly active yeast "Record" with a red label" is more appropriate to use for the production of bakery products with a small amount of sugar in the recipe. After all, their use allows you to speed up the fermentation process, increase gas formation and increase the weight of the dough, which speeds up the process of manufacturing products. At the same time, the moisture and acidity of the dough and finished products, the porosity of the finished products remains within the limits of DSTU 7707:2015.

For the production of butter products with a sugar content of more than 10%, it is advisable to use osmotolerant yeast "Record" with an orange label. This yeast is adapted to an environment with a significant concentration of sugar. They provided higher gas formation and increase in weight of the dough, while the moisture and acidity of the dough and finished products, the porosity of the finished products remained within the limits of TUU 15.8-5415042-002:2011. Their use for the preparation of dough for butter products makes it possible not only to improve the quality of products, but also to reduce the dosage of yeast from 3% according to the recipe to 2%.

Based on the results of the research, recommendations were developed for the introduction of highly active yeast "Record" with a red label" produced by LLC "Nadezhda" of the Lesaffre group of enterprises in production for the production of "Family" bread and "Sliced milk" loaf.It is proposed to carry out the following measures: to install a Hostol oven on the baking line of "Darnytskyi" bread, to install PPP ovens on the baking line of "Family" bread and "Nareznyy milky" loaf, to improve the method of making dough for "Family" bread on thick, large ovens, to mechanize the loaf production process " Sliced dairy" at KMKZ, install KVL-1 coolers for cooling bread.The preparation of "Family" bread 0.6 kg on a large, thick base has been introduced.

The qualification work consists of an explanatory note and a graphic part. The graphic part contains: equipment and technological schemes, plans of the production workshop, longitudinal section.

Keywords: Kyiv bread, Family bread, re-equipment, coolers.

ЗМІСТ

ВСТУП 8

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДРІЖДЖІВ, ЯК МІКРООРГАНІЗМІВ ТА СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА У ХЛІБОПЕЧЕННІ. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДРІЖДЖІВ РІЗНИХ ВИДІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) 10

1.1. Характеристика дріжджів як мікроорганізмів та сировини хлібопекарського виробництва для розпушення тіста 10

1.1.1. Характеристика дріжджів як мікроорганізмів 10

1.1.2. Пресовані, сушені дріжджі та рідкі дріжджі як розпушувачі тіста у хлібопекарському виробництві 13

1.1.3. Особливості пресованих дріжджів виробництва спиртових заводів 16

1.2. Аналіз сучасного стану виробництва пресованих дріжджів в Україні 17

1.2.1. Виробники та обсяги виробництва пресованих дріжджів в Україні 17

1.2.2. Асортимент пресованих дріжджів вітчизняних виробників. Показники якості 18

ВИСНОВКИ 20

2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ 22

2.1 Характкристина сировини 22

2.2 Харатеристика методів дослідження 23

3. ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ДРІЖДЖІВ ВИСОКОАКТИВНИХ «РЕКОРД» З ЧЕРВОНОЮ ЕТИКЕТКОЮ» ТА «РЕКОРД» З ОРАНЖЕВОЮ ЕТИКЕТКОЮ» (ОСМОТОЛЕРАНТНИХ) НА ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ТІСТОПРИГОТУВАННЯ І ЯКІСТЬ ВИРОБІВ (експериментальна частина) 26

ВИСНОВКИ 30

4.ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ... 31

5.ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ 34

5.1 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва 34

5.2 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції 36

5.3 Обґрунтування способів приготування тіста 39

6. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ 41

7 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ 47

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Кантур О.А			Розрахунково-пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Юрчак В.Г.						
Реценз.						НУХТ, ННІХТ, ЗТХ-2-3М		
Затверд.		Ковбаса В.М						

8 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....51
8.1 Вихідні дані для технологічних розрахунків 51
8.2 Розрахунок пофазних рецептур 52
8.3 Розрахунок виходу хліба.....62
8.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів 71
8.5 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.....76
8.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів 80
9 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР 82
10 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ 83
11 РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....84
12. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ 96
13.ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, СИСТЕМА МЕНЕДЖЕМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ, МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....99
14. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.....105
15. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....107
16. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ 109
17. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ 110
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....113

ВСТУП

Актуальність.Хлібопекарська галузь важлива частина харчової промисловості. Її головне завдання забезпечити населення надзвичайно важливим продуктом харчування − хлібом. рівень розвитку хлібопекарської галузі багато в чому демонструє добробут економіки держави, адже так історично склалося, що хліб, а особливо для українського народу є індикатором благополуччя та достатку.

Нині хлібопекарська галузь виробляє близько 7% продукції харчової промисловості. Стабільне функціонування підприємств цієї галузі дозволяє підтримувати стабільність в соціальній та економічній сфері країни.

Більше 50% виробництва українського хліба та хлібобулочних виробів припадає на такі компанії: ТОВ «Хлібокомбінат «Кулиничі», ТОВ «Хлібний холдинг «Хлібні інвестиції», ПАТ «Київхліб», ГК «Формула смаку», ПАТ «Концерн «Хлібпром», холдинг «Золотий урожай» Lauffer Group, ГК «Хлібодар». На території країни працює понад 100 заводів і саме вони виготовляють більшість вітчизняного хліба, проте в них існують конкуренти − міні-пекарні, котрі все і більше набирають обертів. Хлібопекарська галузь характеризується високим ступенем концентрації виробничих потужностей. Добова потужність промислових підприємств галузі змінюється в діапазоні значень від 10 до 250 т [13, с. 124].

Рентабельність роботи хлібопекарського підприємства має залежність від здатності продукції конкурувати на ринку. Конкурентноспроможність тісно пов'язана з високою якістю сировинних матеріалів, збільшенням сировинної бази, технічним удосконаленням виробництва, введення у виробництво раціональних ресурсо- і енергозберігаючих технологій. Нажаль, багато українських підприємств мають застаріле обладнання та асортимент, що не дозволяє їм конкурувати з імпортними товарами [1, с. 184].

Зв’язок з науковимипрограмами, планами, темами. Дослідження було виконано відповідно до тематики науково-дослідної роботи кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів «Застосування нетрадиційної сировини і добавок з метою покращання хлібопекарських властивостей борошна, інтенсифікації технологічног опроцесу, надання виробам оздоровчої та профілактичноїдії» (Державний реєстраційний номер 0121u112866) (чинний до 01.2026 р.).

Метою даної кваліфікаційної роботироботи є дослідження впливу на якість та технологію приготування хліба дріжджів ТОВ «Надєжда» підприємства групи Lesaffre “Рекорд” з червоною етикеткою” (високоактивні) та “Рекорд” з оранжевою етикеткою” (осмотолерантні), впровадження рекомендацій в цеху №7 ТОВ «КИЇВ ХЛІБ», проведення технічного переоснащення задля вдосконалення технології виготовлення хліба, підбір

найдоцільніших технологій тісто приготування, встановлення кулерів для охолодження виробів, що дозволить інтенсифікувати виробництво.

Об'єкт дослідження– технологія хлібобулочних виробів.

Предмет дослідження - високоактивні осмотолерантні дріжджі

Наукова новизна одержаних результатів полягає в обґрунтуванні та практичних рекомендаціях доцільності використання високоактивних дріжджів під час виробництва хліба і хлібобулочних виробів на потокових лініях.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробленні рекомендацій щодо використання високоактивних дріжджів "Рекорд" з червоною етикеткою" виробництва ТОВ «Надєжда» підприємства групи Lesaffre під час виготовлення хліба «Сімейний» та батона «Нарізний молочний» в цеху №7 ТОВ «КИЇВ ХЛІБ»з метою економії ресурсів та прискорення технологічних процесів..

Структура роботи. Робота включає пояснювальну записку та графічну частину. Пояснювальна записка включає в себе: 17 розділів, висновки, рекомендації та список використаних джерел. Основний зміст роботи розміщений на 114 сторінках В пояснювальній записці викладено аргументацію заходів, що передбачені роботою, наведено технологічні розрахунки.

Графічна частина містить наступні креслення: апаратурно-технологічні схеми, план виробничого цеху, повздовжній розріз.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДРІЖДЖІВ, ЯК МІКРООРГАНІЗМІВ ТА СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА У ХЛІБОПЕЧЕННІ. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДРІЖДЖІВ РІЗНИХ ВИДІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Характеристика дріжджів як мікроорганізмів та сировини хлібопекарського виробництва для розпушення тіста

1.1.1. Характеристика дріжджів як мікроорганізмів

Дріжджі за особливостями розмноження та перебігом процесів життєдіяльності поділяють на дві групи сахароміцети та несахароміцети. Несахароміцети не можуть утворювати спори, багато з них є шкідниками і їх не використовують на виробництвах, в тому числі і при виготовленні хліба та хлібобулочних виробів.

Сахароміцети, це дріжджі, що використовують на виробництвах. Вони відносяться до відділу Гриби *(Fungi/Micota)*, клас (Askomycetes), порядок (Unicellomycetales), мають три сімейства *Saccharomycetaceae* (влючає 12 родів), *Schizosaccharomycetaceae* (влючає 2 роди), *Saccharomycodaceae*(влючає 4 роди) [5, с. 219].

Дріжджі є еукаріотами, тобто мають в своїй клітині ядро, що виконує три важливі функції: метаболічна, нормативна та генетична. Генетична функція полягає у забезпечення поділу клітини навпіл та утворення дочірніх особин, при цьому здійснюється рівномірний розподіл ДНК матеріалу материнської клітини, що дозволяє новим клітинам бути ідентичними та далі успішно функціонувати. Нормативна функція, це забезпечення керування всіма процесами в дріжджовій клітині, для злагодженої роботи всіх систем мікроорганізму. Метаболічна функція полягає в забезпеченні сталості перебігу метаболічних процесів, розщеплення компонентів та їх всмоктування.

Ззовні клітини дріжджів вкриті цитоплазматичною мембраною, що складається з двох шарів фосфоліпідів, які розміщенні гідрофільною стороною всередину та пронизані білковими структурами. Функція даної органели, це здійснення транспорту речовин в клітину та виведення їх в зовнішнє середовище.

В дріжджовій клітині розміщений ендоплазматичний ретикулум, що виконує транспорт низькомолекулярних з’єднань. До його поверхні прикріплені рибосоми, дані органели синтезують білок в клітині.

Головне призначення мітохондрій, це синтез аденозинтрифосфату (АТФ), який під час розпаду утворює енергію необхідну для здійснення всіх процесів синтезу у мікроорганізмі [5, с. 219].

Апарат Гольджі, це органела, що прикріплена до ендоплазматичної мембрани та здійснює транспорт необхідних речовин в середину клітини, а також позбувається токсичних речовин, що шкодять клітині.

Лізосоми є травними структурами, вони здатні розщеплювати білки, жири та полісахариди, що надійшли як пожива в середину організму.

Вакуоля, це органела, що містить воду з розчиненими в ній мікроелементами та ферментами, котрі використовуються клітиною в разі необхідності.

Дріжджі мають запасаючі речовини: глікоген, волютин, жири, що по мірі необхідності використовуються на потреби клітини [6, с. 219-221].

Всі органели розміщення в речовині, що називається цитоплазма. Вона являє собою складну колоїдну систему, просякнута мережею глобулярних та ниткоподібних молекул (рис. 1.1).

Рисунок 1.1 − Будова клітини дріжджів [5, с. 220]

У хлібопеченні важливим є здатність дріжджів швидко розмножуватися, таким чином збільшуючи свою масу та створюючи необхідну якість виробу. Тип розмноження дріжджів залежить від того, яке це сімейство: *Saccharomycodaceae* брунькування, що закінчується поділом; *Schizosaccharomycetaceae* − поділом; *Saccharomycetaceae* − брунькуванням.

Брунькування, це процес нестатевого розмноження. При цьому на материнській клітині утворюється випин (брунька), яка поступово збільшується в розмірах. Коли брунька досягає в розмірі 1/3 материнської клітини, то ядро шляхом мітозу ділиться навпіл, одне залишається, а інше мігрує в новий організм. Після цього починає відбуватися процес від'єднання, а саме утворюється перетяжка, що відокремлює дочірню особину аж до повного відокремлення. Проте трапляється, що клітини не роз'єднуються остаточно, потім на новій особині з'являється власна бруньтка, що також не відокремлюється. В езультаті наростає ціла колонія з'єднаних між собою клітин.

Розмноження поділом здіснюється шляхом мітозу, тобто рівномірного поділу навпіл материнської клітини. При цьому всі органели дублюються, так само як і генетичний матеріал, тому як наслідок виникає дві ідентичні особини[6, с. 219-221].

Для *Saccharomyces cerevisiae* притаманне статеве розмноження. Відбувається шляхом злиття двох клітин і утворення зиготи з подвійним набором спадкової інформації. Така диплоїдна клітина значно активніша, краще переносить несприятливі умови за котрих починає процес спороутворення. Аскоспори мають стійкішу оболонку ніж утворені шляхом брунькування чи поділу клітини, а тому витриваліші. За сприятливих умов аскоспори проростають у гаплоїдні клітини, котрі здатні розмножуватися брунькуванням. Найкраще це відбувається за легкої доступності цукрі, як то фруктоза та глюкоза. Саме тому багаті на цукри середовища не сприяють статевому розмноженню дріжджів [5, с. 222].

Найважливішим у хлібопекарсьтві є бродильна активність дріжджів. Вона залежить від наявності поживних речовин, їх концентрації та складу у поживному середовищі, а також кисллотності та температури.

До плазмолізу дріжджової клітини може призвести зростання концентрації водорозчинних речовин. Також не сприятливо впливає підвищений вміст цукрів, диоксид вуглецю (CO_2), спиртів і солі. Оптимальна кислотність становить 4,5-5,5 pH. CO_2 не має перевищувати 4%, а спиртів не більше 3%. В іншому випадку можливе припинення діяльності клітини дріжджів, що загасить бродильну активність.

Найкращою температурою для високої бродильної активності є 27-33°C, підвищення призводить до поступового сповільнення життєдіяльності клітини.

Оскільки дріжджі є факультативними анаеробами, то вони є активними у середовищі з присутністю O_2 , так і без нього.За відсутності надходження повітря, а з ним і кисню дріжджі починають використовувати O_2 , що міститься в органічних речовинах живильного середовища. За цих умов відбувається процес бродіння з утворенням CO_2 та етилового спирту (C_2H_6O).

За наявності O_2 проходить процес окислення живильного середовища з утворенням CO_2 та H_2O. В результаті використання кисню джріжджі спонукають спиртове бродіння. CO_2 та спирти. що утворилися спонукають тісто до розпушення, таким чином забезпечуючи необхідну пористість борошняних виробів [6, с. 220-224]..

Крім того хороші дріжджі мають добре зброджувати цукри. Першочергово броджується фруктоза та глюкоза. Для розкладення сахарохи необхідний процес гідролізу живильного середовища р-фруктофуранозидазою. Таким чином сахароза розщеплюєтьс яна фруктозу та глюкозу, котрі легко поглинаються дріжджовою клітиною. Після того, як

всі доступні цукри є розкладеними дріжджі починать збродживати мальтозу, але її молекула шляхом гідролізу спочатку розпадається на дві молекули глюколи і лише після цього може бути засвоєна дріжджами.

Якісні дріжджі повинні мати високу підйомну силу та бродильну активність, добре функціонувати при значних концентраціях оці, активно збродживати цукри [6, с. 123].

1.1.2. Пресовані, сушені дріжджі та рідкі дріжджі як розпушувачі тіста у хлібопекарському виробництві

У хлібопекарському виробництві використовують дріжджі *Saccharomyces minor* і *Saccharomyces cerevisiae.*

Saccharomyces minor застосовують для житнього тіста. Вони мають круглі, дрібні (1,5-3,0 мкм) клітини, розмноження здійснюється шляхом брунькування. Їх культурні ознаки наступні: у солодовому суслі породжують незначний осад сіруватого кольору, котрий змучується при збовтуванні. У сусло-агарі прродукує дрібні сіруваті колонії з піднятимцентром та рівними краями, 0,4-0,8 см в діаметрі, блискуча і гладка колонія.

Фізіологічні ознаки такі: збродживають − раффінозу, сахарозу, галактозу та глюкозу. Не збродживають − клітковину, крохмаль, арабінозу, ксилозу, мальтозу, лактозу, прості декстрини. Житнє борошно добре підходить цим дріжджам, адже має вільні цукри, при взаємодії молочнокислих бактерійта ферментів забезпечується вільний доступ до вуглеводів. *Saccharomyces minor* є невимогливими до вітамінів та азоту, можуть розмножуватися за pH 3,0-3,5 [8, с. 25].

Saccharomyces cerevisiae мають видовжену, округлу, яйцевидну чи овальну форму. Молоді особини мають прозору ендоплазматичну мембрану та цитоплазму без влючень, інколи може бути незначна кількість зернят поліфосфатів. більш зрілі особини мають потовщену ендоплазматичну мембрану та значну кількість включень в цитоплазмі. Культурні ознаки такі: Круглої форми, білі, опуклий центр та рівні краї, тьмяно-блискуча гладка поверхня, діаметр 0,5-1,0 см на сусло-агарі. Знижена бродильність, якщо сформувалася шорстка колонія. Незначний жовтувато-білий осад утворюють при культивуванні на рідкому суслі.

Фізіологічні ознаки наступні: збродживають − сахарозу, галактозу, глюкозу, мальтозу, частково прості декстрини солодового сусла і раффінозу. Не збродживають − клітковину, ксилозу, арабінозу, лактозу та крохмаль. Найкраще розвиваються за температури 30°С та pH 4,6-5,0. Концентрація етилового спирту вище 5%, хлориду натрію вище 1,5% та цукру вище 15% пригноблює життєдільність дріжджів [10, с. 235].

У пресованих дріжджах застосовують *Saccharomyces cerevisiae,* котрі мають являти собою технічно чисту культуру.

Технологічний процес виготовлення пресованих дріжджів наступний: культивування читої культури – культивуваннння природничо-чистої культури – вирощування товарних дріжджів – виділення.

Вирощування чистої культури здійснюється в лабораторіях у пробірках, зростання обсягу середовища 0,05-8 дм^3. Солодове сусло застосовують як субстрат з вітамінами овочевих соків (морквяний або томатний).

Вирощування природничо-чистої культури виконується в цеху чистих культур поетапно: малому інокуляторі (об'єм середовища 80 дм^3); великому інокуляторі (об'єм середовища 800 дм^3); маточний інокуляторі (об'єм середовища 2000 дм^3). Субстрат має по 12% мелясного і солодового сусла.

Для вирощування товарних дріжджів застосовується 8% мелясне сусло. Спочатку з безперервною зміною кисню у дріжжегенераторі при температурі 30°С, об'єм 6000 дм^3. Потім дріжджі сепарують від середовища, омивають холодною водою та знову пропускають через сепаратор. Потім отриману масу відправляють на прес-фільтри, де їх ущільнюють (пресують) з часткою вологи 75%. Бруски мають масу 1000 , 500, 100 та 50 г, зберігаються протягом 10-12 діб при температурі повітря 0-4°С [11, с. 241].

Дріжджі пресовані згідно ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови» мають відповідати наступним органолептичним показникам: колір − рівномірний сіруватий з незначним жовтуватим відтінком, недопускаються темні плями на поверхні; запах − прісний, характерний дріжджам, без стороннього пліснявого аромату; смак −характерний, без зайвих присмаків; консистенція − щільна, не мажуться, ламаються.

Фізико-хімічні показчики пресованих дріжджів: вологість у день виготовлення − 75%; підіймальна сила − 55 хвилин; кислотність на 100 г (у перерахунку на оцтову кислоту) у день виготовлення − 120 міліграм; кислотність 100 г (у перерахунку на оцтову кислоту) після 12 діб зберігання − 300 міліграм; стійкість при температурі 35°С − 60 годин; підіймальна сила у день вироблення − 40,0-50,0 хвилин.

Сушені дріжджі отримують шляхом висушування пресованих дріжджів, їх масова частка вологи становить 10%. Виконують висушування залдя тривалішого зберігання продукту, адже пресовані дріжджі швидко псуються. Тоді як сухі гарантійний термін становить 5-12 місяців, іноземні аналоги можуть зберігатися до 2 років у закритій упаковці.

Під час сушіння клітини дріжджів зневоднюються, здійснюється частковий протеаліз білка, котрий при доступі кисню може продовжуватися і при зберіганні. За рахунок глікогену трегалози кількість зростає до 70%. Значно зменшується кількість вуглеводів, адже вони використовуються у періш години просушування, тому ферменти стають менш активними і здійснюється розпад білка. Клітинна оболонка стає більш проникною. Це все разом призводить до зниження підйомної сили сухих дріжджів.

Органолептичні показники сушених дріжджів: зовнішній вигляд − порошок, гранули, дрібні зерна або крупоподібні; колір − світло-коричневий або світло-жовтий; запах − характерний для адного виду продукції, без зайвих ароматів; смак − характерних дріжджам сушеним.

Фізико-хімічні показчики наступні: масова частка вологи −8,0-10,0%; підіймальна сила у день вироблення − 70,0-85,0 хвилин.

Сухі дріжджі особливо популярні в домашньому хлібопеченні. Причиною тому є їх зручне використання, вони розфасовані по пакетиках, для виготовлення борошняних виробів в домашніх умовах кількість сухих дріжджів необхідна менша, порівняо з пресованими. Проте із-за підвищеної проникності клітинної оболоки підйомна сила їх слабша, а тому необхідне довше достигання тіста. Здобні вироби, із значною концентрацією цукрів та жиру на сухих дріжджах піднімаються повільно. Адже через висушування ферментативна діяльність таких дріжджів знижена[13, с. 243].

Рідкі дріжджі це напіфабрикат, котрий одержується шляхом бродіння заварки водно-борошняної термофільними молочнокислими бактеріями з культивуванням *Saccharomyces cerevisiae*. Виготовлення даних дріжджів відбувається в такі етапи: приготування оцукреної заварки з борошна − заквашування заварки термофільними молочнокислими бактеріями − культивування *Saccharomyces cerevisiae* на заквашеній заварці.

Приготування заварки здіснюється поступовим замішування води та борошна у співідношенні 1:3 при температурі 83-85°С. Після її охолоджують до 65°С і вносять 2% до маси борошна неферментованого солоду або амілорізін, глюкоамілазу. Коли заварка остигає до 50-54°С до неї додають *Lactobacillus delbruecki* (культура молочнокислих бактерій). Зброджування відбувається протягом 12-14 годин за кислотності 12-14 град та температурі 48-54°С. наявність молочнокислих бактерій пригнічує ріст патогенної мікрофлори, але натомість стимує ріст дріжджів, таким чином покращуючи якість голового ивробу.

Вже заквашену заварку остигають до температури 28-30°С і додають до неї *Saccharomyces cerevisiae,* розмноження молочнокислих бактерій на даному етапі вже не відбувається.

Фізико-хімічні показчики дріжджів рідких: кислотність − 7-9 град; масова частка вологи − 90%; кількість дріжджових клітин на 1 грам − 90-120 млн; співвідношення лактобацилл і дріжджів − 1:1; підйомна сила по кульці − 25-30 хвилин [14, с. 243].

1.1.3. Особливості пресованих дріжджів виробництва спиртових заводів

На спиртових заводах, що крім напоїв виготовляють пресовані хлібопекарські дріжджі використовують *Saccharomyces cerevisiae*. Спиртові дріжджі бродять за температури 28-30°С, верхнього бродіння, тому продують на поверхні значну кількість піни. Після завершення процесу бродіння опускаються на дно та стають пухким шаром у бродильних апаратах, їх клітини не склеюються.

Не всі раси спиртових дріжджів підходять для хлібопекарського виробництва. Не можливе використання наступних рас: XII, II, M, гібрид 67 тощо.

Найкращими для виготовлення хлібопекарських пресованих дріжджів є раси В, Вл та гібрид Г-112.

Раса В характеризується овальними або округлими формали клітин, розмір їх 3,9-9,7*3,9-8,9 мкм. Дріжджі виділяють з бражки на спиртових заводах, пресують та випускають для хлібопекарського виробництва. Застосовується дана раса з 1950-х років.

На Лохвицькому спирткомбінаті отримана раса Вл. Вона являє собою популяцію виробничого штаму раси В. Має овальні або округлі клітини, розміром 3,6-8,7*3,5-10,4 мкм. Дана раса характеризується високою генеративною активністю, добре бродять, ростуть за незначного вмісту вітамінів, що визначають ріст. Позитивною властивістю є їх висока стійкість клітин у процесі зберігання та траспортування.

Гібрид Г-112 отриманий шляхом схрещення Г-73 та *Saccharomyces cerevisiae* раси 14-2. Г-73 сам є гібридом, котрий отриманий через схрещення Г-26 та Г-67. Він добре зброджує рафінозу, має високу генераційну властивість, але не підходить для виготовлення хлібопекарських пресованих дріжджів. Срещування з *Saccharomyces cerevisiae* раси 14-2 значно підвищує якості. Даний гібрид зброджує мальтозу, має стійкість до шкідливих домішок та впливу патогенних мікроорганізмів [20, с. 11-15].

Отримання хлібопекарських пресованих дріжджів на спиртових заводах відбувається поетапно. Спочатку здійснюється розведення чистої культури, котра отримується заводами від Національного університету харчових технологій або УкрНДІспиртбіопроді. Робоча культура одержується з музейної. У музеях чистих культур дріжджі зберігають у активному стані з використанням сусло-мелясного агару, здійснюють пересівання.

Зброджене сусло називають виробничими дріжджами. Під час їх зберіганння намагаються максимально убезпечити їх від потраплянння шкідливих мікроорганізмів та створють найкращі умови для основної раси дріжджів. Виробничі дріжджі розмножують напівбезперервним та періодичним, циклічним та безперервнопоточним способом. У разі підвищення кислотності в середовищі на 0,05 град проводиться очистка, адже це свідчить про потраплянння небажаних мікроорганізмів у дріжджі, що псуватиме їх якість.

Із виробничих дріжджів у бродильних апаратах здійснюється виготовлення бражки та спирту. Залишається шар дріжджів, що осів на дно бродильних апаратів. Для спиртового виробництва дані дріжджі є більше не потрібними, проте їх можна використати для виготовлення пресованих хлібопекарських дріжджів. Тобто, фактично вони є відходами, саме тому собівартість дріжджів виготовлених на спиртових заводах значно нища.

Дріжджі, що осіли на дно бродильнихї апаратів спочатку обробляють з безперервною зміною кисню у дріжжегенераторі при температурі 30°С, об'єм 6000 дм^3 за таких умов у клітини запускають проецс дихання, а процес бродіння пригальмовується. Потім дріжджі сепарують від середовища, омивають холодною водою та знову пропускають через сепаратор. Таким чином отриману масу відправляють на прес-фільтри, де їх ущільнюють (пресують) з часткою вологи 75%. Бруски мають масу 1000 , 500, 100 та 50 г, зберігаються протягом 10-12 діб при температурі повітря 0-4°С [21, с. 15-20].

Дріджі пресовані хлібопекарські виготовлені на спиртових заводах мають кращу адаптацію дло зброджування мальтози, вони активно її витрачають на власні процеси життєдіяльності. Тому на стадії вистоювання тістових заготовок можливе пригнічення процесу бродіння чи його згасання. Такі дріжджі мають високий вміст глютатіону, що значно впливає на активність ферментів та перетворення білків, але мало молочнокислих бактерій, характеризуються вищою кислотність ніж виготовлені на спеціалізованих заводах.

1.2. Аналіз сучасного стану виробництва пресованих дріжджів в Україні

1.2.1. Виробники та обсяги виробництва пресованих дріжджів в Україні

Станом на 2022 рік в Україні успішно працюють три заводи, що виготовляють пресовані дріжджі. Це ПрАТ «Ензим» Львівський дріжджовий завод, ТОВ «Балекс» Харківський дріжджовий завод, СП ЗАТ «Одеські дріжджі» та ТОВ «Надєжда» Криворізький дріжджовий завод.

Обсяги виробництва пресованих хлібопекарських дріжджів ПрАТ «Ензим» Львівський дріжджовий завод становить 43 524 тонн на рік, що складає 54% від всіх

пресованих дріжджів виготовлених в Україні. ТОВ «Балекс» Харківський дріжджовий завод − 15 167,1 тонн і це 18,8 %. СП ЗАТ «Одеські дріжджі» − 6 761,3 тонн, 8,4%. ТОВ «Надєжда» Криворізький дріжджовий завод − 15 107,2 тонн, 18,7% (рис. 1.2).

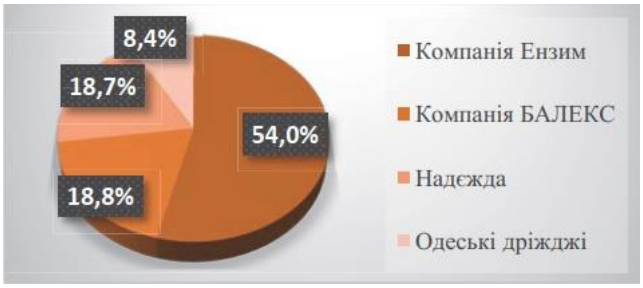

Рисунок 1.2−Частка підприємств у виробництві дріжджів в Україні [21, с. 86]

В загальному в 2021 році дані компанії виготовили 80 695,2 тонн продукції.

Як помітно з рис. 1.3 найбільшим виробником є компанія «Ензим». Її продукція не лише складає левову частку українського ринку, але й активно експортується за кордон, в європейські та країни Близького Сходу.

«Балекс» одна з перших почала дуже активно досліджувати будову дріжджів та запроваджувати результати дослідження на власному виробництві. Компанія націлена на продаж власної продукції вітчизняним та іноземним заводам. Продукція експортується в Польщу, Чехію, Румунію, Угорщину, Болгарію. Останніми роками більш активною стала співпраця з виробництвами в Судані та Лівані.

«Надєжда» підприємство, котрим володіє французька група «Лесаффр». Активно проводиться модернізація виробництва, впровадження нових технологічних ліній та випуск продукція ми з новими характеристиками. Товари широко представлені в Україні та здійснюється експорт в європейські держави.

Продукція виготовлення компанією «Одеські дріжджі» найменш представлена на українському ринку. Проте продукція виготовляється та навіть здійснюється незначний експорт. Це спільне українсько-турецьке виробництво [21, с. 84-87].

1.2.2. Асортимент пресованих дріжджів вітчизняних виробників. Показники якості

ПрАТ «Ензим» Львівський дріжджовий завод випускає пресовані, сухі хлібопекарські та спиртові дріжджі, а також поліпшувачів смаку, кондитерських кремів, комплексів вітамінів. Пресовані хлібопекарські дріжджі компанія випускає такі: «Екстра», «Стандартний хлібний ефект +15%», «Стандарт хлібний Класичні», «Львівські».

ТОВ «Балекс» Харківський дріжджовий завод спеціалізується саме на виготовленні дріжджів пресованих, сухих хлібопекарських та спиртових. асортимент пресованих хлібопекарських дріжджів наступний: «Дріжджі хлібопекарські пресовані», «Харківські дріжджі», «Екстра», «Преміум».

СП ЗАТ «Одеські дріжджі» випускають пресовані дріжджі: «Південні», «Екстра».

ТОВ «Надєжда» Криворізький дріжджовий завод випускають пресовані хлібопекарські дріжджі «Криворізькі дріжджі», а також з використанням осмотолерантних культур «Рекорд».

Оцінка якості дріжджів полягає у приготуванні тіста безопарним способом із пшеничного борошна 1-го сорту. Звертається увага на процес бродіння та супутнє газоутворення, тобто оцінюється бродильна активність.

Доробот В., Фалендиш Н., Грегірчак Н., Тесля О. в Національному університеті харчових технологій виконали порівняння порівняння пресованих дріжджів даних виробників. Здійснювалося дослідження марок «Львівські», «Екстра», «Стандартний хлібний ефект +15%» від компанії «Ензим»; «Преміум» від «Балекс»; «Криворізькі дріжджі» від «Надєжда»; «Південні» від «Одеські дріжджі» (табл.. 1.1; табл.. 1.2).

Таблиця 1.1−Показники якості пресованих дріжджів вітчизняних виробників [11, с. 41]

Дріжджі	Масова частка вологи, %	Кислотність, мг оцтової кислоти/ЮОг	Вміст глютатіону мкг/100	Вміст трегалози, % на СР	Стійкість, год
«Львівські»	70 ± 1,2	128 ± 21	13,0 ± 2,6	15,2 ± 0,7	62
«Естра»	68 ± 0,5	124 ± 25	9,8 ± 2,1	17,1 ± 0,5	64
«Ефект +15»	67,5 ± 0,5	119 ± 22	7,4 ± 2,0	14,7 ± 0,5	63
«Криворізькі дріжджі»	69 ± 0,4	132 ± 11	31,0 ± 2,4	11,8 ± 0,5	58
«Преміум»	70 ± 0,7	130 ± 19	18,0 ± 1,5	12,5 ± 0,3	62
«Південні»	69 ± 0,8	153 ± 21	20,3 ± 1,8	13,6 ± 0,4	61

Отже, серед пресованих дріжджів вітчизняних виробників найбільший вміст глютатіону мають «Криворізькі дріжджі», тобто як результат вища активність ферментів та розкладання білка, отже вища активність. Найгірший показник мають «Ефект +15». Всі досліджені зразки мають надмірну кислотність, що є негативним явишем для виготовлення якснх виробів.

Треголаза сприяє термотолерантності дряжджів і даний показник найкращий в «Екстра», а найнижчий в «Криворізькі дріжджі». Тобто, можна говорити, що підвищений вміст треголази дасть можливість технологічному процесу бути більш гнучким у відношенні температурного режиму.

Таблиця 1.2– Показники бродильної активності пресованих дріжджів вітчизняних виробників [11, с. 42]

Дріжджі	Підйомна сила, хв	Осмочутливість, хв	Бродильна активність, С07100 за 4 год бродіння
«Львівські»	48 ± 3	12	785
«Естра»	43 ± 5	7,5	842
«Ефект +15»	45 ± 4	5,5	821
«Криворізькі дріжджі»	54 ± 5	9,5	810
«Преміум»	52 ± 2	8,5	810
«Південні»	51 ± 3	14	796

Проаналізувавши дані табл. 1.2 можна сказати, що всі досліджені дріжджі вітчизнияних виробників мають високу підйомну силу. Найкраще себе проявили «Криворізькі дріжджі», найгірше − «Екстра». Осмочутливість найвища у дріжджів «Південні» та «Львівські», що дозволяє стверджувати про можливість їх впровадження при виробництві виробів із значною концентрацією солі, цукру тощо. За бродильною аквністю всі зразки мали високі показники, що говорить про їх відміннуякість.

Отже, за показниками вказаними в табл.. 1.1 та табл. 1.2 хлібопекарські пресовані дріжджі вітчизняних виробників можуть бути успішно застосовані на виробництві [11, с. 43].

ВИСНОВКИ

1. Дріжджі − група одноклітинних грибів, що втратила міцеліальну будову внаслідок проживання в напівріджих та рідких субстратах. У хлібопекарському виробництві використовують дріжджі *Saccharomyces minor* і *Saccharomyces cerevisiae.* Вони є факультативними анаеробами і цю їх властивіть активно використовують під час виробництва хліба та хлібобулочних виробів. Бродильна акивність здійснюється, як за присутності O_2 (відбувається спиртове бродіння) та і його відсутності.

2. У хлібобопеченні є актуальним використання пресованих, сухих та рідких дріждів. Необхідний етап їх активації, що полягає у створенні оптимального середовища для розвитку дріжджових клітин, їх активному роста та розмноженню. Оскільки, цукри часто пригнічують бродильну активність дріжджів є важливим застосування осмотолерантних дріжджів, що спеацільно адаптовані до середовищ з високою концентрацією цукру.

3. Дріджі пресовані хлібопекарські виготовлені на спиртових заводах мають кращу адаптацію дло зброджування мальтози, вони активно її витрачають на власні процеси життєдіяльності. Тому на стадії вистоювання тістових заготовок можливе пригнічення процесу бродіння чи його згасання. Такі дріжджі мають високий вміст глютатіону, але мало молочнокислих бактерій, характеризуються вищою кислотність ніж виготовлені на спеціалізованих заводах.

4. Застосування у хлібопеченні викооактивних та сомотолерантних дріжджів дозволяє отримати високу якість готових виробів.

2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Характкристина сировини

Об'єктом дослідження являються пресовані хлібопекарські дріжджі ТОВ «Надєжда» підприємства групи Lesaffre«Рекорд» з червоною етикеткою» та «Рекорд» з оранжевою етикеткою».

Таблиця 2.1− Показники якості дріжджів хлібопекарських пресованих [16, с. 125]

Показники якості згідно ДСТУ 4657:2006	
органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Колір – сіруватий із жовтуватим відтінком; Консистенція – густа, легко ламаються, не мажуться; запах і смак – притаманний дріжджам. Без гнилісного запаху, плісняви таінших сторонніх запахів.	Масова частка вологи, 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.

Таблиця 2.2 −Показники якості борошна [16, с. 125]

Вид борошна	Показники якості згідно	
	органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
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
Борошно пшеничне 1-го 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 – 0,75 % клейковина сира, %, не менше – 25; число падіння – не менше 160 с. Білість, од. приладу РЗ-БПЛ – 36-53

Продовження таблиці 2.2

Борошно житнє обдирне ДСТУ 8791:2018	Колір - сіро-білий; Запах – властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак – властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,75 %; число падіння – не менше 160 с; крупність помелу, %: – залишок на ситі, %, не більше 27/2 прохід крізь сито, % – 38/90 зараженість і забрудненість шкідниками хлібних злаків – не допускається

2.2 Харатеристика методів дослідження

Дослідження якості пресованих дріжджів вітчизняних виробників слід розпочати з огляду літератури (рис. 2.1).

Рисунок 2.1–Блок-схема проведення дослідження

Об’єктом дослідження являються пресовані хлібопекарські дріжджі ТОВ «Надєжда» підприємства групи Lesaffre«Рекорд» з червоною етикеткою» та «Рекорд» з оранжевою етикеткою». Під час дослідження визначалися показники: кислотність тіста та готових виробів, вологість тіста, пористість готових виробів, газоутворення тіста та підйомну силу дріжджів.

Кислотність визаначаласятитруванням. Подрібнену м’якушку масою 25 г розмістили в колбі 500 мл. Додали дистильовану воду − 60 мл, температурою 60°С. Через кілька хвилин додали ще 190 мл води та перемішали до однорідної маси, струсили 3 хв. Через 10 хв прошарок відстояної води процідили через тканину. Від маси, що залишилася відібрали 50 мл в колбу 150 мл та додали 3 краплі спиртовий розчин фенолфталеїну 1%. Потім протитрували розчином їдкого натру 0,1 н. до виникнення блідо-рожевого кольору, котре не щезає протягом 1 хв у спокої. В рузультаті проводилося обрахування, скільки їдкого натру було необхідно для нейтралізації кислотності хлібної м’якушки за формулою:

$$К = v * 2, \qquad (2.1)$$

де v − об’єм їдкого натру, що пішов на титрування для нейтралізації кислотності, $см^3$.

Вологість визначали прискореним способом висушування хліба. Відважували 100 г хліба та розміщували в скляних бюксах в сушильну шафу при температурі 130°С, на 40 хв. Після охолодження зважували та визначали вологість за формулами:

$$В = \frac{m1-m2}{m2-m} * 100\ \%, \qquad (2.2)$$

де, m1− маса наважки з бюксом до висушування, г,

m2 − маса наважки з бюксом після висушування, г,

де, m− маса бюкси,г.

Пористість визначали з використання приладу Журавльова. Відрізали шматок м’якушки на відстані 1 см від скоринки та поміщали у цилінд. Об’єм однієї виїмки 27 $м^3$, ми їх вирізали 3. У циліндрі дерев’яною втулкою витискували виїмки та зрізали нерівні краї. Потім розраховували пористість за формулою:

$$П = \frac{v-\frac{g}{\rho}}{v} * 100\%, \qquad (2.3)$$

де, g− маса виїмок, г,

ρ− густина безпористої маси, г/$см^3$

v − об’єм м’якушки, $см^3$.

Газоутворюючу здатність визначали волюметричним методом з використанням приладу АГ-1М. Для цього відважували 100 г тіста та клали їх у склянки приладу, закупорювали їх пробками. Встановлювали рівень олії на позначці 1,0 см. Повертали кран,

щоб з’єднани склянку із зразком з мірником. CO_2, що виділилося під час бродіння тіста витісняло олію. Об’єм витіснення і є об’ємом CO_2досліджуваного зразка.

Підйомну силу дріжджів визначали арбітражним методом. Для цього зважувализамішували тісто. Його розкатували у продовгувасто-овальну форму, розташовували на нагріту дотемпературі 35°С металеву формочку (розміри знизу 12,6*8,5 см, зверху 14,3*9,2 см,висота 8,5 см) з перетинкою, що заглиблена в неї на 1,5 см. Тримали в термостаті. Потім чекали моменту, коли тісто торкнеться перетинки. Час за якийвідбудеться підняття тіста до даного рівня, а це 70 мм, і є підйомною силою.

3. ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ДРІЖДЖІВ ВИСОКОАКТИВНИХ «РЕКОРД» З ЧЕРВОНОЮ ЕТИКЕТКОЮ» ТА «РЕКОРД» З ОРАНЖЕВОЮ ЕТИКЕТКОЮ» (ОСМОТОЛЕРАНТНИХ) НА ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ТІСТОПРИГОТУВАННЯ І ЯКІСТЬ ВИРОБІВ (експериментальна частина)

В роботі вивчали вплив пресованих дріжджів високоактивних«Рекорд» з червоною етикеткою» та «Рекорд» з оранжевою етикеткою» (осмотолерантних) на технологічний процес і якість булочних виробів при виробництві батона «Нарізний» в/с масою 0,45 кг і при при виробництві здобних виробів булки «Домашня». Дослідження проводили при безопарному способі тістоприготування.

Дозування дріжджів при виготовлені батона становило 1,5 %, 2,0% і 2,5 %. Показники якості дріжджів наведені в таблиці 3.1, показники якості борошна (табл. 3.2). Рецептура та технологічний режим виготовлення батона наведені в табл. 3.3.

Для булки «Домашня» дозування дріжджів становило 2,0%, 3,0 % і 4,0%. Рецептура і технологічний режим виготовлення булочки домашньої наведені в табл. 3.4.

Таблиця 3.1– Показники якості дріжджів

№ пор	Показник	Дріжджі пресовані х/п ТМ «Рекорд» із червоною етикеткою»	Дріжджі пресовані х/п ТМ «Рекорд» із оранжевою етикеткою»
1.	Підіймальна сила (підйом тіста до 70 мм), хв	30	30
2.	Вологість, %	68	69
3.	Кислотність у день виробництва, мл оцтової кислоти	48	48
4.	Мальтазна активність, хв	34	-

Таблиця 3.2– Показники якості борошна пшеничного в/г, що використовувалось у дослідженнях:

№ пор.	Показник	Борошно пшеничне в/с
1.	Масова частка вологи, %	14,0
2.	Білизна, од.прил.	57,5
3.	Вміст сирої клейковини, %	25,2
4.	ИДК, од.прил.	60,0
5.	Число падіння, с	410

Таблиця 3.3 – Рецептура та технологічний режим виготовлення батону «Нарізний» в/с 0,45 кг

Сировина	кг
Борошно пшеничне в/с	100,0
Дріжджі пресовані «Рекорд» із червоною етикеткою	2,0
Сіль	1,5
Цукор	4,0
Маргарин	3,5
Вода	56,0
Разом	167,0
Замішування тіста:	4 хв (1 шв.) + 3 хв. (2 шв.)
Бродіння тіста:	30 хв
Поділ:	0,5 кг
Кінцеве вистоювання:	До готовності /35 ºС
Випікання:	19 хв / 190°С

Таблиця 3.4 – Рецептура та технологічний режим виготовлення булки «Домашня» в/с 0,3 кг

Сировина	кг
Борошно пшеничне в/с	100,0
Дріжджі пресовані «Рекорд» із червоною етикеткою	3,0
Сіль	1,3
Цукор	10,0
Маргарин	7,0
Молоко сухе знежирене	2,0
Яйця курячі в тісто, шт/кг	150 / 6
Вода	43,0
Разом	167,0
Замішування тіста:	4 хв (1 шв.) + 3 хв. (2 шв.)
Бродіння тіста:	30 хв
Поділ:	0,35 кг
Кінцеве вистоювання:	До готовності /35 ºС
Випікання:	15 хв / 180°С

Результати експерименту наведені в табл. 3.5 та табл. 3.6.

Таблиця 3.5– Вплив дозування дріжджів на показники якості тіста і готового виробу – батону «Нарізний», 0,45 кг

Показник якості		Вид дріжджів та дозування, % до маси борошна					
		ТМ «Рекорд» з червоною етикеткою»			ТМ «Рекорд» з оранжевою етикеткою»		
		1,5 %	2,0%	2,5%	1,5 %	2,0%	2,5%
Тісто:							
1	Газоутворення, $см^3$/100 г за 2 год бродіння	370	390	420	340	370	390
2	Підйом наважки тіста в циліндрі, $см^3$	220	250	280	200	230	260
3	Вологість тіста, %	43,5	43,0	43,3	43,2	43,0	43,3
4	Кислотність, град	2,2	2,2	2,4	2,2	2,4	2,5
5	Температура тіста, ^oC	28,1	28,0	28,2	28,2	28,1	28,3
Готові вироби:							
6	*Кислотність, град.	2, 5	2,5	2,6	2,5	2,6	2,7
7	*Пористість, %	72	73	73	72	73	74
8	Питомий об’єм, $см^3$/100г	400	410	420	380	387	400
9	Органолептична оцінка						
	форма	продовгувато-овальна			продовгувато-овальна		
	поверхня	кремова, з надрізами, без підривів та тріщин			кремова, з надрізами, без підривів та тріщин		
	стан м’якушки	суха на дотик, добре розпушена, не заминається			суха на дотик, добре розпушена, не заминається		

* За ДСТУ 7707:2015 фізико-хімічні показники батона «Нарізний»: масова частка вологи − небільше 42%, кислотність − не більше 2,5°, пористість − не менше 70%.

Як демонструють наведені в табл. 3.5 дані, використання дріжджів в досліджуванному дозуванні при виробництві батона не впливає практично на кислотність

тіста. Пористість виробів та питомий об'єм зростає при збільшенні дозування дріжджів з 1,5 до 2,5 % , але зростає незначно. Причому, така залежність спостерігається у разі використання дріжджів «Рекорд» з червоною етикеткою та дріжджів осмотолерантних «Рекорд» з оранжевою етикеткою.

Як свідчать дані по газоутворенню та підйому наважки тіста в циліндрі, активніше процес бродіння відбувається в тісті для приготування батона у разі використання дріжджів високоактивних «Рекорд» з червоною етикеткою» газоутворення і в результаті вищий об'єм готових виробів. Інші органолептичні показники – форма, об'єм, зовнішній вигляд, колір скоринки були без змін.

При виробництві здобних булочних виробів булка «Домашня» (табл. 3.6), які містять в своїй рецептурі 10% цукру, і при більшому за рецептурою дозуванні дріжджів кислотність тіста зростає у разі використання осмотолерантних дріжджів, зростає питомий об'єм виробів та пористість. Причому, збільшення пористості та питомого обєму більш суттєве у разі використання осмотолерантних дріжджів, навіть при меншому їх дозуванні.

Результати по газоутворенню та підйому наважки тіста в циліндрі, активніше процес бродіння відбувається в тісті для приготування булки у разі використання дріжджів «Рекорд» з оранжевою етикеткою».

Отже, використання осмотолерантних дріжджів для приготування тіста для здобних виробів дає змогу не тільки поліпшити якість виробів, але й скоротити дозування дріжджів з 3% за рецептурою до 2 %. При цьому якість виробів буде кращою, ніж у разі використання дріжджів «Рекорд» з червоною етикеткою.

Таблиця 3.6– Вплив дозування дріжджів на показники якості тіста і готового виробу – булки «Домашня», 0,3 кг

Показник якості		Вид дріжджів та дозування, % до маси борошна					
		ТМ «Рекорд» з червоною етикеткою»			ТМ «Рекорд» з оранжевою етикеткою»		
		2,0 %	3,0%	4,0%	2,0 %	3,0%	4,0%
Тісто:							
1	Газоутворення, $см^3$/100 г за 2 год бродіння	400	430	455	460	490	525
2	Підйом наважки тіста в циліндрі, $см^3$	200	210	235	260	290	310
3	Вологість тіста, %	38,5	38,4	38,4	38,5	38,4	38,5

Продовження таблиці 3.6

4	Кислотність, град	2,0	2,0	2,2	2,5	2,5	2,7
5	Температура тіста, °С	28,1	28,0	28,2	28,2	28,1	28,3
Готові вироби:							
6	*Кислотність, град.	2,0	2,0	2,1	2,4	2,5	2,5
7	*Пористість, %	68	68	70	72	73	74
8	Питомий об'єм, см3/100г	360	380	385	390	410	430
9	Органолептична оцінка						
	форма	продовгувата, із заокругленими кінцями, без підривів			продовгувата, із заокругленими кінцями, без підривів		
	поверхня	гладенька, глянцева			гладенька, глянцева		
	стан м'якушки	суха на дотик, добре розпушена, не заминається			суха на дотик, добре розпушена, не заминається		

* За ТУУ 15.8-5415042-002:2011 фізико-хімічні показники булки «Домашня»: масова частка вологи − не більше 38%, кислотність − не більше 2,5°, пористість − не менше 70%.

ВИСНОВКИ

1. Проведено дослідження з використанням високоактивнихдріжджів «Рекорд» з червоною етикеткою» та «Рекорд» з оранжевою етикеткою» (осмотолерантниі).

2. Для випікання виробів з незначним вмістом цукру, наприклад батону, доцільніше використовувати дріжджі високоактивні «Рекорд» з червоною етикеткою».Адже в результаті проведеного дослідження було встановлено, що за основними фізико-хімічними показниками вони мали кращі значення ніж «Рекорд» з оранжевою етикеткою» (осмотолерантні).

3. Для виготовлення здобних виробів найкраще підходять «Рекорд» з оранжевою етикеткою» (осмотолерантні). Адже вони спеціально адаптовані до значної концентрації цукру. Тому за основними фізико-хімічними показниками мали перевагу порівняно з «Рекорд» з червоною етикеткою».

4.ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ

Цех №7 є частиноюТОВ «Київхліб», який розміщений у Дарницькому районі м. Києва на вулиці Бориспільській, 24. Випуск та реалізація хлібобулочних та кондитерських виробів є основною діяльністю ТОВ «Київхліб». Комбінат був збудований і введений в експлуатацію в 1973 році, як хлібозавод №11. Потужність за проектом становить 65 тонн хлібобулочних виробів в асортименті за добу. Кількість працюючих становить 350 осіб.

Підприємство постійнопокращує свій технічно-технологічний рівень. Зростання населення міста Київ, призвело до необхідності нарощування потужностей заводу. Так у 1988 році був введений в експлуатацію другий цех №8. У ньому було встановлено 10 механізованих ліній по випуску сухарів, печива, сушки.

У зв'язку із закриттям заводів у місті Київ із-за застарілого провідного обладнання. На хлібзаводі №11 було встановлено печі більшої потужності. в даний час потужність заводу становить понад 110 т.

На підприємстві в даний час діє два цехи – хлібобулочний №7, сухарнобараночний №8.

Цех №7 являє собою одноповерхову будівлю з двохповерховою прибудовою. Перший поверх містить адміністративні, складські, побутові приміщення, основний цех, експедицію, склад готової продукції. Другий поверх – тістомісильне відділення, цех рідких напівфабрикатів, допоміжні приміщення.

На підприємстві випускається широкий асортимент хліба та булочних виробів: хліб «Сімейний», хліб «Гірчичний» подовий, хліб «Український новий», хліб «Селянський» подовий, хліб «Олександрійський», батон нарізний київський та ін. Понад як в 900 торгових підприємств України реалізуєть продукціюзаводу. Продукція експортується до США, Канади, Німеччини, Ізраїлю, Греції, Естонії.

На виробництві встановлено печі БМ-25, ППЦ-250, ППП, Гостол. Для виготовлення хліба «Дарницький» пропонується встановити печі Гостол з площею поду 72 м^{2}на заміну застарілій печі БМ-25.

Печі Гостол-тунельні циклотермічні печі. Вони є універсальними печами, використовуються переважно для випічки житньо-пшеничних сортів хліба при температурі 3200°С. В печах Гостол існує широкий вибір площ випікання від 25 м ^{2} до 72 м^2. Переміщуються тістові заготовки та випечені вироби всередині печі завдяки плетеноій сталевій сітці (TP), шарнірам (TPS), гранітним плитам (TPGP). Як паливо застосовують: легке масло, газ, дизпаливоабо їх комбінації. Дані піч працює, як самостійною, так і у складі автоматизованої лінії [16, с. 234].

Головною перевагою даних печей є порівняо низьке споживання електроенергії − до 200 кВт-год/тонну для випікання подового хліба. Окрема температурна зона 3м в довжину.Печі з одним куполом виконання можливі з площею поду до 80 м^2.

Печі Гостол у своїй роботі мають ряд переваг: за допомогою використання якісних ізоляційних матеріалів відбувається економія теплової енергії;якісна ізоляція поворотної гілки і вікон; застосування останньої моделі пальників Waishaupt серії WM-G10. В печах є додаткова можливість енергозбереження з автоматичним регулюванням подачі пари; автоматичне регулювання розрідження в топці. Можливе встановлення рекуператорів тепла димових газів і пари. Економії електроенергії допомагає привід відцентрового вентилятора з частотним перетворювачем та оптимізація гріючих каналів.

Під час виробництва запропонованого асортименту передбачено застосування різних способів тістоприготування. Приготування хліба «Дарницький» пропонується рідких закваскаx без внесення води при замісі тіста. Рідкі закваски найоптимальніший спосіб тістоприготування житньо-пшеничного тіста та хліба на великих підприємствах. Адже рідкі закваски легко транспортуються, вони в меншій мірі перекисають, ніж густі.

Приготування хліба «Сімейного» передбачається на великій густій опарі. Виконуються дві технологічних операції: спочатку приготування опари, потім приготування тіста на опарі. Технологія приготування на густих опарах є універсальною. Вона надає процесу гнучкості, гарантує високу якість виробів. З частини борошна, дріжджів та води готують опару, рідшою, ніж тісто, щоб створити сприятливі умови для життєдіяльності мікрофлори.. Після того як опара вибродить, додають решту борошна, воду, сіль та іншу сировину і замішують тісто.

Під час бродіння відбувається збільшення об’єму опари в 1,5-2 рази. Ознакою її готовності є зменшення об’єму. В опарі відбувається адаптація дріжджів до анаеробних умов, створених в борошні. Цукри та жири пригнічують життєдіяльність дріжджових клітин, то їх в опару не вносять. В опарі здійснюється процесферментативного гідролізу та гідратаціїбіополімерів борошна. Проходить накопичення кислотта водорозчинних речовин, ароматичних. Перевагою опарного способу приготування тіста, це можливість керування параметрів технологічного процесу виготовлення напівфабрикатів.

Є можливість регулювати тривалість бродіння, вологість, кислотність тощо. Негативною стороною даного типу тістоприготування являється триваліший процес, що вимагає більшого використання сухих речовин на бродіння, більшої кількості обладнання та площ для його розміщення.

Приготування батона «Нарізні молочні» передбачено безопарним способом на КМКЗ. Перевагою такого способу є скорочення циклу приготування тіста, порівняно з

опарним способлом необхідна мешнш кількість міткостей для бродіння, а тому як результат і місця для їх розміщення. На 1,2% знижується кількість витрат сухих речовин, але при цьому зростає вихід хліба. Зростає загальна продуктивність. Тому безопарний спосіб приготування можна вважати більш економічно вигідним. Застосування молочно-кислих заквасок дозволяє зберегти якість виробу, зробити приємний смак та аромат готового виробу.

У зв'язку з тим, що потужність заводу збільшилася вузьким місецм є експедиція і склад борошна. Щоб вирішити дане питання проектом передбачено встановлення кулерів для охолодження готових виробів КВЛ-1. Нині в цеху №7 хліб охолоджується на вагонетках, це призводить до його пошкодження, а також це значно сповільнює роботу. Встановлення ситеми охолодження хліба дозволить інтенсифікувати процес, зробити його більш автоматизованим. Хліб менше контактуватиме з повітрям та людьми, що дозволить запобігти поселенню небажаної мікрофлори, зменшить усихання виробів.

Підприємство будувалося за типовим проектом з потужністю 65 т/д. Передбачався на підприємстві запас борошна на 7 діб. Збільшення за останні роки потужностей на виробництві до 130 т/д показало, що склад зберігання не забезпечує необхідного запасу борошна. Запас борошна створюється лише на 3 доби. Тому виникає необхідність у розширені складу безтарного зберігання борошна або створення складу відритого типу, що дозволить усунути проблему з нестаченю борошна [22,с . 23].

5.ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

5.1 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

Борошно на підприємство доставляється в автоборошновозах. Борошно через розподільчий щиток ХЩП-2 (1) поступає в силоса ХЕ-160А (2) складу безтарного зберігання борошна. Просіюють борошно на просіювальних лініях, в склад яких входять просіювачі А6-ХПВ (3). Транспортування борошна у виробничі бункери ХЕ-112 (4) здійснюється за допомогою тиску повітря, яке транспортує борошна від силосів до просіювачів. На кожному силосі та бункері знаходяться фільтри, через які виходить повітря, що транспортувало борошно. Транспортування борошна з силосів до просіювачів здійснюється за допомогою роторних живильників марки. Після просіювання і магнітної очистки борошно подається у виробничі силоси ХЕ-112 (4).

Від виробничих силосів на виробництво борошно подається самопливом та за допомогою аерозольтранспорту. До автоборошномірів борошно подається за допомогою аерозольтранспорту. Для забезпечення цього процесу під виробничим бункером встановлено роторний живильник, а на автоборошномірі фільтр для виходу повітря. До тістомісильних машин безперервної дії борошно подається з виробничого бункеру самопливом.

Повітря для транспортування борошна поступає від повітродувк. З метою зберігання запас борошна на підприємстві створюють на 3 доби.

Сіль поступає на хлібозавод на самоскидах і зберігається у «мокрому» вигляді в установці Т1-ХСТ (8). Для забезпечення правильності дозування розчину перевіряють густину за допомогою ареометра. Солевий розчин концентрацією 26 %. Запас солі на підприємстві створюється на 15 діб.

Дріжджі пресовані (ДСТУ 4812:2007) – надходять на хлібокомбінат у ящиках по 12кг і зберігаються в холодильній камері при температурі від 0 до +4°С. Складське приміщення для зберігання дріжджів повинне бути сухим, чистим та з вентиляцією. Пресовані дріжджі вводять при замішуванні напівфабрикатів в вигляді дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води 1:3, з температурою води не вище 40°С. Дріжджова суспензія готується в дріжджемішалці Х-14 (6). Суспензію перед пуском на виробництво пропускають через стальне сито з розміром чарунок не більше, ніж 2,5 мм. За допомогою відцентрового насоса суспензія перекачується в збірник ХЕ-47 (9), і далі на виробництво.

Цукор білий на хлібозавод завозиться у мішкотарі по 50 кг у мішку. Зберігається у складі сировини, звідки видається на виробництво. Цукровий розчин готують за допомогою цукрожиророзчинника Х-14 (5). Розчин перекачується відцентровим насосом в збірник ХЕ-47 (11).

Маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005) на хлібозавод доставляють автотранспортом і зберігають тарним способом. Маргарин, розфасований у ящики або пачки, зберігають у холодильній камері при температурі від 0 до 4 оС без доступу сонячного світла. Запас маргарину передбачено на 5 діб. Перед використанням маргарин розтоплюють. Для цього використовують жиророзчинник Х-15 (7), облаштований мішалкою і водяною сорочкою. В сорочку подається гаряча вода температурою, яка забезпечує температуру в середині маси 45-47°С. При такій температурі маргарин не розшаровується. Перед розтоплюванням маргарин звільняють від упаковки, оглядають, при необхідності зачищають поверхню, ріжуть і завантажують у ємкість. Розтоплений маргарин перекачують відцентровим насосом у ємність для хберігання маргарину ХЕ-48 (10).

Вода (ДСанПіН 2.2.4-171-10) на підприємстві подається з місцевої мережі водопроводу. Якість води, що витрачається для технологічних і побутових потреб, повинна відповідати вимогам нормативної документації на питну воду.

Бактеріологічний аналіз води здійснює санітарно-епідеміологічна станція відповідно до укладеного договору.

Воду, що використовується в технологічному процесі, доводять до необхідної температури, нагріваючи парою.

Об'єми водяних баків проектують з розрахунку на 12-годинну витрату на всі виробничі потреби, включаючи витрати на душове обладнання (1 зміна). Температура гарячої води має бути 70 °С. Для зберігання холодної та гарячої води передбачено баки (1) та (2) відповідно.

5.2 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції

Виробництво **хліба «Дарницький»** відбувається на рідких житніх заквасках. Технологічна схема виробництва хліба «Дарницький» наведена на рис. 5.1

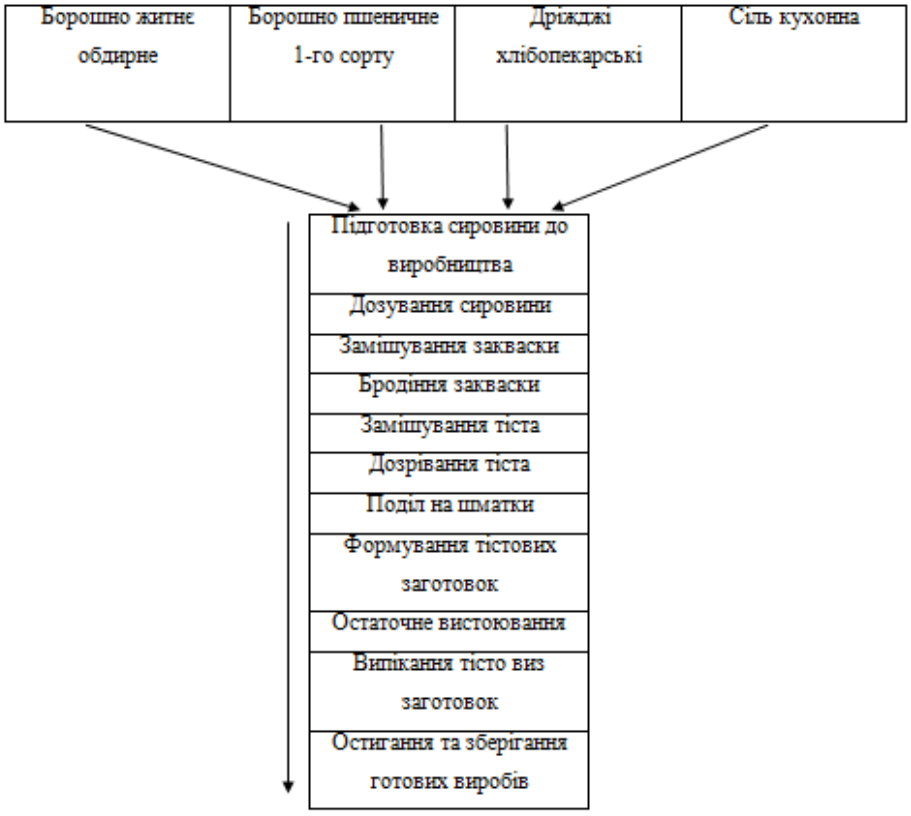

Рисунок 5.1 – Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва хліба«Дарницький»

Технологічний процес виробництва хліба «Дарницький» розпочинається з підготовки сировини до виробництва, після чого сировина трубопроводами скеровується на дозувальну станцію. Потім у заварювальну машину ХЗМ-300 (12) дозатором подається борошно, холодна та гаряча вода дозується за допомогою водомірного бачка. Закваска бродить в чанах для бродіння закваски. Далі вона надходить у збірник для рідкої закваски. У виробничий силос ХЕ-112 (4) направляється борошно, яке дозується у тістомісильну машину Х-12 (15). Рідка закваска також дозується в тістомісильну машину. Рідкі компоненти надходять в тістомісильну машину за допомогою дозувальної станції. Далі замішане тісто надходить у чан для бродіння ХЕ-43 (13), а звідти збродженe тісто подається у тістоподільник Гостол (33). Після поділу потрапляють у шафу остаточного вистоювання Т1-ХРЗ-120 (22). Випікання здійснюється в тунельній печі «Гостол» (27). Після випікання вироби переміщуються кулер КВЛ-1 (24), а після

охолодженняпереміщують на контейнери А2-ХМТ-25 (26) на вагонетки та переміщують на хлібосклад для зберігання готової продукції.

Виробництво **хліба «Сімейний»** відбувається на великих густих опарах (рис. 5.2):

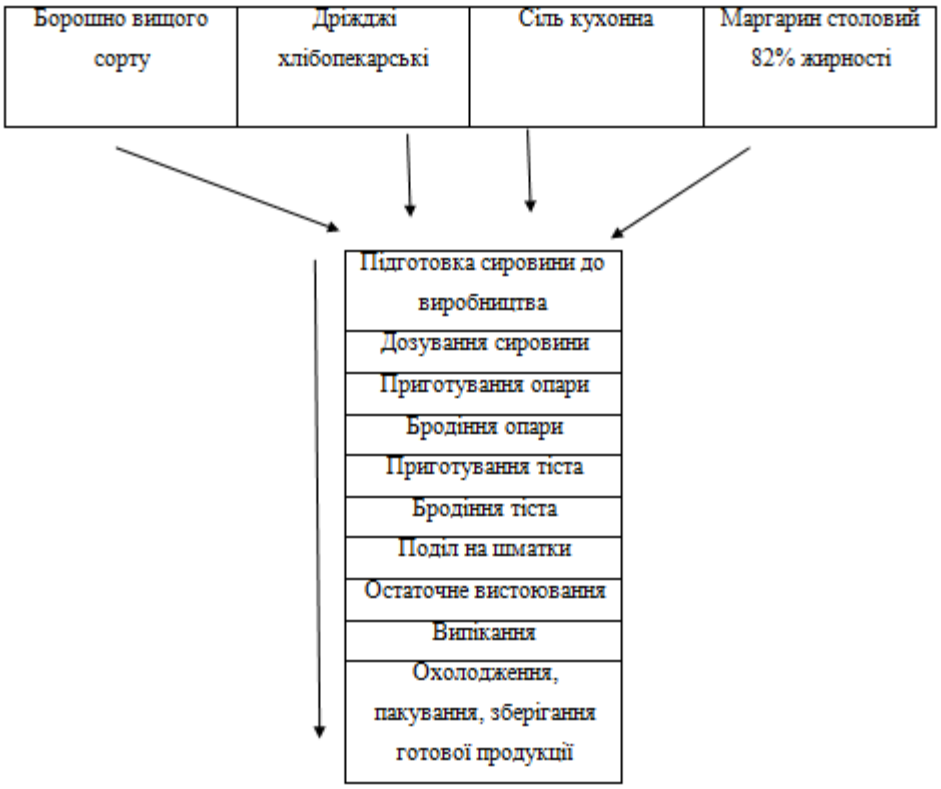

Рисунок 5.2 – Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва хліба «Сімейний»

Технологічний процес виробництва хліба «Сімейний» розпочинається з підготовки сировини до виробництва, після чого сировина трубопроводами скеровується на дозувальну станцію. Потім у машину Х-12 (15), де замішується опара дозатором подається борошно, дріджева суспензія, вода дозується за допомогою водомірного бачка. Опара бродить в кориті агрегату ХТР (17), Тісто замішується в машині Х-12 (15), куди із силосу ХЕ-112 (4) направляється борошно. Рідкі компоненти (розчин солі, розтоплений маргарин) надходять в тістомісильну машину за допомогою дозувальної станції. Далі замішане тісто надходить у корито для бродіння агрегату ХТР (17), а звідти збродженe тісто подається у тістоподільник Гостол (20). Після поділу потрапляють у шафу остаточного вистоювання РШВ (23). Випікання здійснюється в тунельній печі «ППП» (28). Після випікання вироби переміщуються кулер КВЛ-1 (24), а після охолодження переміщують на контейнери А2-ХМТ-25 (26) на вагонетки та переміщують на хлібосклад для зберігання готової продукції.

Виробництво **батона «Нарізний молочний»** відбувається на КМКЗ.

Технологічна схема виробництва батона «Нарізний молочний» наведена на рис. 5.3.

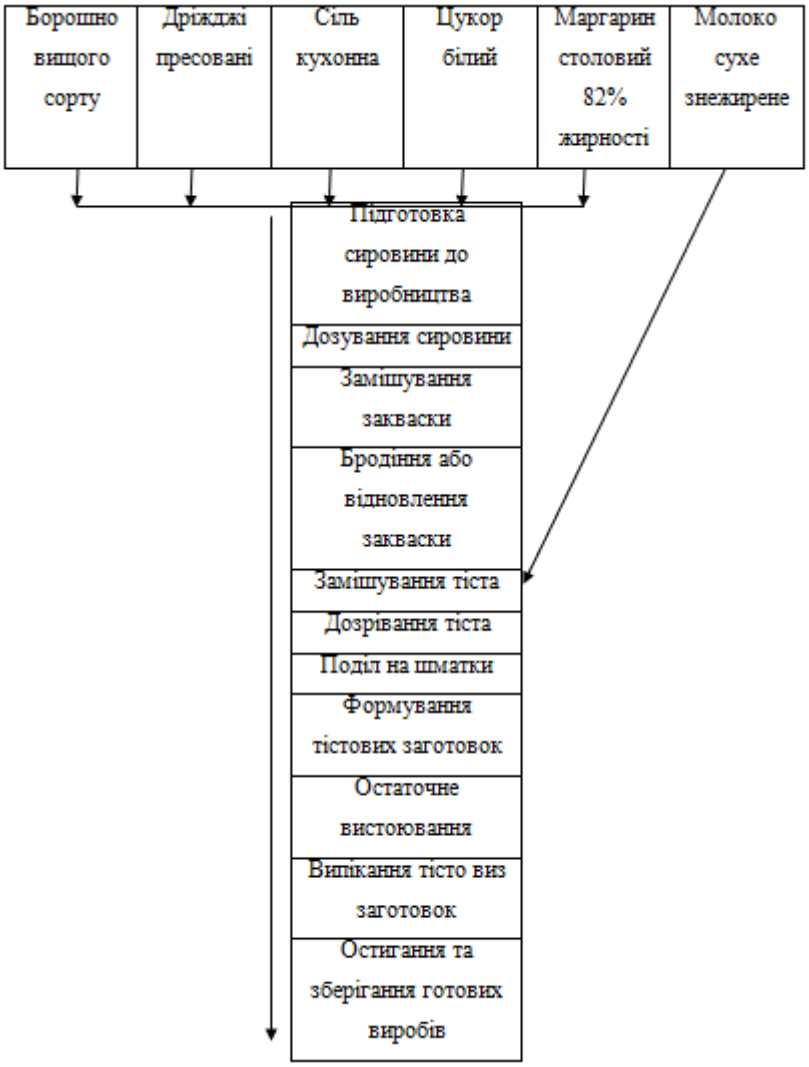

Рисунок 5.3 − Технологічна схема виробництва батона «Нарізний молочний»

Технологічний процес виробництва батон «Нарізний молочний» розпочинається з підготовки сировини до виробництва, після чого сировина трубопроводами скеровується на дозувальну станцію. Потім у заварювальну машину ХЗМ-300 (12), де відбувається замішування закваски, дозатором подається борошно, холодна та гаряча вода дозується за допомогою водомірного бачка. Закваска бродить в чанах для бродіння закваски ХЕ-44 (14) Далі вона надходить у збірник для рідкої закваски. У виробничий силос ХЕ-112 (4) направляється борошно, яке дозується у тістомісильну машину Topos Т-1155 (19). Рідка закваска також дозується в тістомісильну машину. Рідкі компоненти надходять в тістомісильну машину за допомогою дозувальної станції. А звідти зброджене тісто подається у тістоподільникГостол (20). Після поділу потрапляють у шафу попереднього вистоюванняГостол ((21), потім у шафу остаточного вистоювання РШВ (23). Випікання здійснюється в тунельній печі «ППП» (28). Після випікання вироби переміщуються в

кулер КВЛ-1 (24), а після охолодження переміщують на контейнери А2-ХМТ-25 (26) на вагонетки та переміщують на хлібосклад для зберігання готової продукції.

5.3 Обґрунтування способів приготування тіста

Проектом передбачення приготування хліба «Дарницький» на рідких житніх заквасках без додавання води під час замісу тіста. Приготуванні рідкої житньої закваски вологістю 70-72%, зброджуванні її до 12-14 град. У даної закваски підйомна сила за кулькою 25-35 хв. Вноситься 25-35 % збродженого борошна від всього борошна, передбаченого рецептурою на приготування тіста.

Рідку закваску замішують у два цикли: розведення і виробничий У процесі бродіння під активною дією амілолітичних і протеолітичних ферментів, а також у результаті життєдіяльності мікрофлори у заквасці накопичується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю і білків, ароматичні та водорозчинні сполуки. Цей допомагає прискоренню дозрівання тіста, виготовленого на рідких заквасках. Тому даний спосіб є актуальним та дозволяє виготовляти якісні житні вироби.

В цеху №7 ТОВ «Київхліб» хліб «Сімейний» готується на концентрованій молочнокислій заквасці (КМКЗ). В даному проекті пропонується приготування даного виробу на великих густих опарах. Адже хліб «Сімейний» матиме більш якісні органолептичні характерисики. 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.

У порівнянні з традиційним опарним способом при приготуванні тіста на великій густій опарі дещо знижується потреба в ємностях для бродіння. Загальні витрати сухих речовин борошна на бродіння зменшуються приблизно на 0,3%. Цукор, доданий в тісто, зброджується в меншій мірі, так як тісто бродить всього 25-40 хв. Тісто матиме високу однорідність, що дасть змогу підвищити точність його поділу на шматки.

Крім того, опарний спосіб відрізняється гнучкістю у регулюванні процесу, що дає змогу більше контролювати всі етапи приготування хліба. І як результа дозволить підвищувати якість, непорушуючи технологію виготовлення.

Батон «Нарізний молочний» пропонується готувати на концентрованій молочнокислій заквасці (КМКЗ). Дана закваска хаарктеризується вологіст 63-66%, з кінцевою кислотністю 14-18 град. На її приготування витрачається лише 3-5% борошна від рецептури. Застосовуються культури лактобактерій *Lactobacillusplantarum, Lactobacillus casei* або *Levilactobacillusbrevis*. Для приготування тіста застосовують лише

частину закваски, а решта йде на поновлення. До закваски додають живильну суміш 1:4 за температури до 49°С, щоб отримати температуру закваски 35-42°С. При досягненні необхідної кислотності (14-18 град) закваску вважають готовою. Вносять 8-10% закваски до маси борошна, таким чином готують тісто, що дозріває 90-120 хвилин. Перевагою даного спосбу приготування є те, що закваска легше транспортується по трубах, тому є можливіть встановлення інноваційного обладнання. Закваска на КМКЗ менш схильна до перекисання, стабільна в якості. Також, приготування безопарним порівняно з опарним способом скорочує кількість необхідних ємкостей, а як результат і площу для приготування. Виготовлення виробів є більш інтенсивним, що дозволяє нарощувати продуктивність лінії виробництва батона «Нарізний молочний».

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

Таблиця 6.1 – Органолептичні показники асортименту[2; 3; 7]

Назва показника	**Характеристика**		
	Хліб «Дарницький» ДСТУ 4583:2006	**Хліб «Сімений»** ДСТУ 4587: 2006	**Батон «Нарізний молочний»** ДСТУ 7517:2014
Форма	Подовий, округлої форми	Продовгувата, овальна форма	Продовгувата, овальна форма
Поверхня	Гладка, без забруднення. Без великих тріщин та великих підривів. Для упакованих виробів дозволена зморшкуватість поверхні та часткове відлущення скоринки від м'якушки при нарізанні скибками (частками).	Гладка, без тріщин, притисків та підривів.	Гладка, без тріщин, притисків та підривів.
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості	Від світло-жовтого до світло-коричневого, рівномірний	Від світло-жовтого до світло-коричневого, рівномірний
Стан м'якушки	Еластичнв, пропечена, не волога, не липка, пориста, без слідів ущільнення і непромісу	Без слідів непромісу, не липка та неволога на дотик, пропечена	Без слідів непромісу, не липка та неволога на дотик, пропечена
Смак і запах	Властивий даному виду виробу, без сторонніх присмаків і запахів	Властивий даному виду виробу, без сторонніх присмаків і запахів	Властивий даному виду виробу, без сторонніх присмаків і запахів

Таблиця 6.2 – Фізико-хімічні показники заданого асортименту[2; 3; 7]

Назва показника	**Хліб «Дарницький»** ДСТУ 4583:2006	**Хліб «Сімений»** ДСТУ 4587: 2006	**Батон «Нарізний молочний»** ДСТУ 7517:2014
Вологість м'якушки, % (не більше)	47,0	43,0	42,0
Кислотність м'якушки, град (не більше)	8,0	3,0	2,5
Пористість м'якушки, % (не більше)	57,0	67,0	73,0
Масова частка цукру, % (до сухих речовин)	–	0,5	4,0
Масова частка жиру, % (до сухих речовин)	–	–	1,0

Таблиця 6.3 – Вимоги до якості сировини[2; 3; 7]

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості	
			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

Продовження таблиці 6.3

2.	Борошно пшеничне 1-го 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 – 0,75 % клейковина сира, %, не менше – 25; число падіння – не менше 160 с. Білість, од. приладу Р3-БПЛ – 36-53
3.	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018	Колір - сіро-білий; Запах – властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак – властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,75 %; число падіння – не менше 160 с; крупність помелу, %: - залишок на ситі, %, не більше 27/2 прохід крізь сито, % - 38/90 зараженість і забрудненість шкідниками хлібних злаків – не допускається

Продовження таблиці 6.3

4.	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4657:2006	Колір – сіруватий із жовтуватим відтінком; Консистенція – густа, легко ламаються, не мажуться; запах і смак – притаманний дріжджам. Без гнилісного запаху, плісняви таінших сторонніх запахів.	Масова частка вологи, 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.	Дріжджі високоактивні ТМ «Рекорд» з червоною етикеткою»	ДСТУ 4812:2007	Колір – сіруватий із жовтуватим відтінком; Консистенція – густа, легко ламаються, не мажуться; запах і смак – притаманний дріжджам. Без гнилісного запаху, плісняви таінших сторонніх запахів.	Масова частка вологи, не більше – 75 % кислотність не більше – 72 мл в перерахунку на оцтову кислоту 100 г дріжджів; підйомна сила – 44 хв; стійкість не менше – 60 год.
6.	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583-97	Колір – білий; Зарах – 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%.

Продовження таблиці 6.3

7.	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий; Смак – солодкий без сторонніх присмаків;	Масова частка вологи, %, не більше –0,15; Масова частка на СР, %: цукрози, не менше – 99,75; редукуючих речовин, не більше – 0,05; Зольність, %, не більше – 0,04; Кольоровість, не більше умовних одиниць або одиниць оптичної густини – 0,8;
8.	Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Загальні технічні умови.	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочний аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискучаабо слабоблискучаі суха на вигляд.	Масова частка вологи, %, не більше – 17. Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, ^{0}Т, не більше – 2,5.

Продовження таблиці 6.3

9.	Молоко сухе знежирене	ДСТУ 4273:2003	Колір – білий з світлим кремовим відтінком;Смак і запах – властивий свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та запахів. Допускається присмак пере пастеризації;Консистенція – Дозволяється незначна кількість крупинок, які легко розпадаються під механічною дією	Масова частка вологи, %, не більше – 5,0. Масова частка жиру, %, не менше – 32,0. Кислотність, ^{0}Т, не більше –21,0.
10.	Вода питна	ДСТУ7525-2014	Безкольорова, без сторонніх присмаків і запахів	Не містить шкідливих домішок і патогенних мікроорганізмів. pH 6,5-9..

7 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 7.1 − Дані для розрахунку виробничої продуктивності печей

Вироби	Маса виробу, кг	Кількість виробів на поду, шт		Тривалість випікання, хв
		по довжині	по ширині	
Хліб «Дарницький»	0,9	101	12	50
Хліб «Сімейний»	0,6	129	6	35
Батон «Нарізний молочний»	0,5	154	6	30

Визначення продуктивності печі для хліба «Дарницький»

Визначення продуктивності тунельної печі «Гостол» (довжина поду 24000, ширина — 3000 мм, S −72 м^2) при виробництві хліба «Дарницький» масою 0,9 кг, якщо тривалість випікання становить 50 хв. Розмір хліба 200 мм, проміжок між виробами 30-35 мм.

Кількість виробів у ширину: $n = \frac{B - a}{b + a}$ (7.1)

де B, b – ширина відповідно поду печі та виробу, мм; a – відстань між виробами, мм (зазвичай a = 30-40 мм).

$n = \frac{3000 - 30}{200 + 30} = 12{,}9$ (приймаємо 12 шт)

Кількість виробів у довжину:

$$N = \frac{L - a}{l + a} \quad (7.2)$$

де L, l − довжина відповідно поду печі та виробу, мм; (в середньому 35-55 мм).

$N = \frac{24000 - 35}{200 + 35} = 101{,}9$ (приймаємо 101 шт)

Продуктивність за годину: $P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot g_в \cdot 60}{\tau_{вип}}$ (7.3)

де N − кількість рядів по довжині поду, шт.; n − кількість виробів по ширині поду, шт.; g_b − стандартна маса виробу, кг; $\tau_{вип}$ − тривалість випікання, хв.

$$P_{год} = \frac{101 \cdot 12 \cdot 0{,}9 \cdot 60}{50} = 1308 \text{ кг/год}$$

Продуктивність за добу: $P_{доб} = P_{год} \cdot \tau_{печі}$ (7.4)

де $\tau_{печі}$ – кількість годин роботи печі за добу.

$$P_{доб} = 1308 \cdot 23 = 30084 \text{ кг/добу}$$

Визначення продуктивності печі для хліба «Сімейний»

Визначення продуктивності тунельної печі «ППП» (довжина поду 24000, ширина — 2100 мм, S−50 м^2) при виробництві хліба «Сімейний» масою 0,6 кг, якщо тривалість випікання становить 35 хв. Розмір хліба 290-150 мм, проміжок між виробами 30-35 мм.

Кількість виробів у ширину (7.1):

$$n = \frac{2100 - 30}{290 + 30} = 6{,}5 \text{ (приймаємо 6 шт)}$$

Кількість виробів у довжину (7.2):

$$N = \frac{24000 - 35}{150 + 35} = 129{,}5 \text{ (приймаємо 129 шт)}$$

Продуктивність за годину (7.3):

$$P_{год} = \frac{6 \cdot 129 \cdot 0{,}6 \cdot 60}{35} = 796 \text{ кг/год}$$

Продуктивність за добу (7.4):

$$P_{доб} = 796 \cdot 23 = 18308 \text{ кг/добу}$$

Визначення продуктивності печі для батона «Нарізьний молочний»

Визначення продуктивності тунельної печі «ППП» (довжина поду 24000, ширина — 2100 мм, S− 50 м^2) при виробництві батона «Нарізьні молочні» масою 0,5 кг, якщо тривалість випікання становить 30 хв. Розмір хліба 270-120 мм, проміжок між виробами 30-35 мм.

Кількість виробів у ширину (7.1):

$$n = \frac{2100 - 30}{270 + 30} = 6{,}9 \text{ (приймаємо 6 шт)}$$

Кількість виробів у довжину (7.2):

$$N = \frac{24000 - 35}{120 + 35} = 154{,}6 \text{ (приймаємо 154 шт)}$$

Продуктивність за годину (7.3):

$$P_{год} = \frac{6 \cdot 154 \cdot 0{,}5 \cdot 60}{30} = 924 \text{ кг/год}$$

Продуктивність за добу (7.4):

$$P_{доб} = 924 \cdot 23 = 21252 \text{ кг/добу}$$

Таблиця 7.2 − Продуктивність печей та потужність заводу в асортименті

	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печі протягом доби, год.	Продуктивність за добу, кг
1	Гостол, S поду 72 $м^2$	Хліб «Дарницький»	1308,0	23	30084,0
2	Гостол, S поду 72 $м^2$	Хліб «Дарницький»	1308,0	23	30084,0
3	ППП, S поду 50 $м^2$	Хліб «Сімейний»	796,0	23	18308,0
4	ППП, S поду 50 $м^2$	Хліб «Сімейний»	796,0	23	18308,0
5	ППП, S поду 50 $м^2$	Батон «Нарізьні молочні»	924,0	23	21252,0
6	ППП, S поду 50 $м^2$	Батон «Нарізьні молочні»	924,0	23	21252,0
Потужність заводу в асортименті (разом)					139288,0

Графік роботи печей протягом доби на рисунку 7.1

№ печі	Марка печі	Зміна, години роботи			
		Перша, 08:00	0.30	Друга, 20:00	0.30
1.	Гостол	//////////////////////		//////////////////////	
2.	Гостол	//////////////////////		//////////////////////	
3.	ППП	++++++++++++		++++++++++++	
4.	ППП	++++++++++++		++++++++++++	
5.	ППП	----------		----------	
6.	ППП	----------		----------	

Рис 7.1 − Графік роботи печей

///// − випікання хліба «Дарницький» 0,9 кг;

+++++ − випікання хліба «Сімейний» масою 0,6 кг;

----- − випікання батону «Нарізьні молочні» масою 0,5 кг.

8 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

8.1 Вихідні дані для технологічних розрахунків

Таблиця 8.1 − Вихідні дані до технологічних розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		хліб «Дарницький» ДСТУ 4583:2006	хліб «Сімейний» ДСТУ 7517:2014	батон «Нарізний молочний» ДСТУ 4587: 2006
1	2	3	4	5
Показники якості виробів				
Маса, кг	G_B	0,9	0,6	0,5
Масова частка вологи, %, не більше	*Wв*	47,0	43,0	42,0
Кислотність, град, не більше	*К*	8	3	2,5
Пористість,%, не менше	*П*	57	67	73-
Масова частка цукру, % до сухих речовин	$g_ц$	-	0,5	5
Масова частка жиру, % до сухих речовин	$g_ж$	-	-	1
Розмір виробів				
довжина, мм ширина, мм	*L* *B*	200	290 150	270 120
Рецептура на 100 кг борошна, кг				
Борошно, кг:	$G_б$			
Житнє обдирне		60	-	-
Пшеничне 1-го сорту		40	50	-
Пшеничне вищого сорту		-	50	100
Дріжджі пресовані	$G_д$	0,5	2	1
Сіль кухонна	$G_с$	1,4	1,5	1,5
Цукор білий	$G_ц$	-	0,5	4
Маргарин	$G_м$	-	-	1

Продовження таблиці 8.1

Молоко сухе знежирене	$G_{мсз}$	-	-	2,5
Разом:		101,9	105,5	110,0

8.2 Розрахунок пофазних рецептур

Розрахунок пофазної рецептури на 100 кг борошна для хліба «Дарницький».

Приготування хліба «Дарницький» здійснюється на рідких житніх заквасках.

Масова частка вологи у тісті – 14,5%. Співвідношення дріжджів і води у дріжджовій суспензії – 1:4. Концентрація розчину солі – 26 %.

Таблиця 8.2. – Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині тіста

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне та пшеничне 1-го сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	0,5	75	0,12
Сіль	1,4	0	1,4
Разом:	101,9	–	87,02

Вологість тіста: $W_m = W_x + n$, (8.1)

де W_x – вологість м'якушки хлібобулочних виробів, %; n – різниця між початковою вологістю тіста і м'якушки готового виробу, %.

$W_m = 47 + 1 = 48\%$

Вихід тіста:
$$G_m = \frac{G_б \frac{100 - W_б}{100} + G_{др} \frac{100 - W_{др}}{100} + G_c \frac{100 - W_c}{100}}{100 - W_m} \cdot 100$$
, (8.2)

де $W_б$ – масова частка вологи борошна, %; $G_{др}$ – маса дріжджів, кг; $W_{др}$ – масова частка вологи дріжджів, %; G_c – маса солі, кг; W_c– масова частка вологи солі, %; $W_т$– вологість тіста.

$$G_m = \frac{100 \frac{100 - 14,5}{100} + 0,5 \frac{100 - 75}{100} + 1,4 \frac{100 - 0}{100}}{100 - 48} \cdot 100 = 167 кг$$

Загальна маса води в тісті: $G_в = G_m - \sum G_{сир}$, (8.3)

де G_m – вихід тіста, кг; $\sum G_{сир}$ – загальна маса сировини.

$$G_в = 167 - 101{,}9 = 65{,}1 \text{ кг}$$

Маса розчину солі: $$G_{р.с} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c},$$ (8.4)

де G_c – маса солі, кг; $C_с$ – концентрація солі.

$$G_{р.с} = \frac{1{,}4 \cdot 100}{26} = 5{,}38 \text{ кг}$$

Кількість води у сольовому розчині: $G_в^{р.с} = G_{р.с} - G_c$, (8.5)

де $G_{р.с}$ – маса розчину солі, кг; G_c – маса солі, кг.

$$G_в^{р.с} = 5{,}38 - 1{,}4 = 3{,}98 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{\text{др.с}}^{1:4}$, кг, визначаємо за формулою:

$$G_{\text{др.с}}^{1:4} = G_{\text{др}} + G_{\text{др}} \cdot 4 \quad (8.6)$$

$G_{\text{др}}$– маса дріжджів у суспензії, кг:

$$G_{\text{др.с}}^{1:4} = 0{,}5 + 0{,}5 \cdot 4 = 2{,}5 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_{\text{в}}^{\text{др.с.}}$, кг, визначають за формулою (5.2.9):

$G_{\text{в}}^{\text{др.с}} = G_{\text{др.с}} - G_{\text{др}}$, (8.7)

де $G_{\text{др.с.}}$– маса дріжджівої суспензії, кг; $G_{\text{др}}$– маса дріжджів у суспензії, кг;

Розраховуємо масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_{\text{в}}^{\text{др.с}}$, кг, за формулою:

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

Вся вода тіста йде на приготування закваски $G_{\text{в}}^{\text{т}} = G_{\text{в}}^{\text{з}}$, тоді масу води у заквасці розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{з}} = G_{\text{в}}^{\text{т}} - G_{\text{в}}^{\text{р.с.}} - G_{\text{в}}^{\text{др.с.}} \quad (8.8)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{з}} = 65{,}1 - 3{,}98 - 2{,}0 = 59{,}12 \text{ кг}$$

Масу борошна в заквасці $G_{\text{б}}^{\text{з}}$, кг, визначаємо за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{з}} = \frac{G_{\text{в}}^{\text{з}} \cdot (100 - W_{\text{з}})}{W_{\text{з}} - W_{\text{б}}},$$ (8.9)

де $W_{\text{з}}$ – вологість закваски, %; $W_{\text{б}}$ – вологість борошна, %.

$$G_{\text{б}}^{\text{з}} = \frac{59{,}12 \cdot (100 - 72)}{72 - 14{,}5} = 28{,}3 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{з}} = G_{\text{в}}^{\text{з}} + G_{\text{б}}^{\text{з}} \quad (8.10)$$

Маса закваски $G_з$, кг, становить:

$$G_з = 59{,}12 + 28{,}3 = 87{,}42 \text{ кг}$$

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

$$G_{ст.з} = \frac{\%G_{ст.з} \cdot G_з}{100} \quad (8.11)$$

$\%G_{ст.з}$ – частка стиглої закваски, яка йде на поновлення закваски, %.

Рекомендована частка на відновлення 50-60%, беремо 55%. Що дозволить збільшити кількість закваски, підвищити підйомну здатність.

Розраховуємо масу стиглої закваски, $G_{ст.з}$, кг:

$$G_{ст.з} = \frac{55 \cdot 87{,}42}{100} = 48{,}1 \text{ кг}$$

Масу борошна у стиглій заквасці, $G_б^{ст.з}$, кг, знаходять за формулою:

$$G_б^{ст.з} = \frac{G_{ст.з} \cdot (100 - W_{з.})}{100 - W_б} \quad (8.12)$$

Розраховуємо масу борошна у стиглій заквасці, $G_б^{ст.з}$, кг:

$$G_б^{ст.з} = \frac{48{,}1 \cdot (100 - 72)}{100 - 14{,}5} = 15{,}75 \text{ кг}$$

Масу води у стиглій заквасці $G_в^{ст.з}$, кг розраховуємо за формулою:

$$G_в^{ст.з} = G_{ст.з} - G_б^{ст.з} \quad (8.13)$$

Розраховуємо масу води у стиглій заквасці $G_в^{ст.з}$, кг:

$$G_в^{ст.з} = 48{,}1 - 15{,}75 = 32{,}35 \text{ кг}$$

Масу борошна $G_б^{ж.с}$, кг, та води $G_в^{ж.с}$, кг, на приготування живильної суміші розраховуємо за формулами:

$$G_б^{ж.с} = G_б^{з} - G_б^{ст.з} \quad (8.14)$$

$$G_в^{ж.с} = G_в^{з} - G_в^{ст.з}$$

Розраховуємо масу борошна $G_б^{ж.с}$, кг, та води $G_в^{ж.с}$, кг, на приготування живильної суміші:

$$G_б^{ж.с} = 28{,}3 - 15{,}75 = 12{,}55 \text{ кг}$$

$$G_в^{ж.с} = 59{,}12 - 32{,}35 = 26{,}77 \text{ кг}$$

Масу живильної суміші $G_{ж.с}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$G_{ж.с} = G_б^{ж.с} + G_в^{ж.с} \quad (815)$$

Розраховуємо масу живильної суміші $G_{ж.с}$, кг:

$$G_{ж.с} = 12{,}55 + 26{,}77 = 39{,}32 \text{ кг}$$

Маса житнього борошна в тісто: $G_б^m = G_б - G_б^o - G_б^{обр}$, (8.16)

де $G_б$ – маса борошна, кг; $G_б^o$ — маса борошна в заквасці, кг; $G_б^{обр}$ – маса борошна на оброблення, кг

$$G_{б}^{m} = 60 - 28{,}3 - 2 = 29{,}7 \text{ кг}$$

Таблиця 8.3 − Рецептура приготування закваски, кг

Сировина	Стигла закваска, кг	Живильна суміш, кг	Всього, кг
Борошно житнє обдирне	15,75	12,55	−
Вода	32,35	26,77	−
Стигла закваска	−	−	48,1
Живильна суміш	−	−	39,32
Разом	48,1	39,32	87,42

Таблиця 8.4 −Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Дарницький», кг на 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Разом, кг	Закваска, кг	Тісто, кг	На оброблення, кг
Борошно житнє обдирне	60,0	28,3	29,7	2,0
Борошно пшеничне першого сорту	40,0	−	40,0	−
Дріжджова суспензія	2,5	−	2,5	−
Розчин солі	5,38	−	5,38	−
Вода	59,12	59,12	−	−
Закваска	−	−	87,42	−
Разом	167,0	87,42	165,0	−

Розрахунок пофазної рецептури на 100 кг борошна для хліба «Сімейний»

Приготування хліба «Сімейний» здійснюється на великих густих опарах.

Масова частка вологи у тісті – 14,5%. Співвідношення дріжджів і води у дріжджовій суспензії – 1:4. Концентрація розчину солі – 26 %.

Таблиця 8.5 − Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині тіста

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту та пшеничне 1-го сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані х/п ТМ «Рекорд» із червоною етикеткою»	2,0	75,0	0,5
Сіль	1,5	−	1,5
Цукор	0,5	0,10	0,49
Разом …	104,0	−	87,99

Вологість тіста (8.1) :

$$W_m = 43 + 0{,}5 = 43{,}5\%$$

Вихід тіста (8.2):

$$G_m = \frac{100\frac{100-14{,}5}{100} + 2\frac{100-75}{100} + 1{,}5\frac{100-0}{100} + 0{,}5\frac{100-0{,}10}{100}}{100-43{,}5} \cdot 100 = 156кг$$

Загальна маса води в тісті (8.3):

$$G_в = 156 - 104 = 52 \text{ кг}$$

Маса розчину солі (8.4):

$$G_{р.с} = \frac{1{,}5 \cdot 100}{26} = 5{,}76 \text{ кг}$$

Кількість води у сольовому розчині (6.5):

$$G_в^{р.с} = 5{,}76 - 1{,}5 = 4{,}26 \text{ кг}$$

Маса розчину цукру: $G_{р.ц} = \frac{G_ц \cdot 100}{C_ц}$ (8.17)

де, $G_ц$ − маса цукру, кг; $C_ц$ - концентрація цукру, %

$$G_{р.ц} = \frac{0{,}5 \cdot 100}{50} = 1 \text{ кг}$$

Маса води у цукровому розчині: $G_в^{р.ц} = G_{р.ц} - G_ц$, (8.18)

де $G_{р.ц}$ – маса розчину цукру, кг; $G_ц$ – маса цукру, кг

$$G_в^{р.ц} = 1 - 0{,}5 = 0{,}5 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{\text{др.с}}^{1:4}$, кг, визначаємо за формулою (8.6):

$$G_{\text{др.с}}^{1:4} = 2 + 2 \cdot 4 = 10 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією (8.7):

$$G_{\text{в}}^{\text{др.с}} = 10 - 2 = 8 \text{ кг}$$

Таблиця 8.6 − Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині великої густої опари

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту та пшеничне 1-го сорту	60,0	14,5	51,3
Дріжджі пресовані х/п ТМ «Рекорд» із червоною етикеткою»	2,0	75,0	0,5
Разом …	62,0	−	51,8

Кількість опари: $$G_0 = \frac{\sum G_{ср}^o \cdot 100}{100 - W_o}, \quad (8.19)$$

де $\sum G_{ср}^o$ − кількість сухих речовин в опарі; W_o – вологість опари.

$$G_0 = \frac{51{,}8 \cdot 100}{100 - 45} = 94{,}18 \text{ кг}$$

Кількість води в опарі: $$G_в^o = G_o - \sum G_{сир}^o, \quad (8.20)$$

де G_0 – маса опари, кг; $\sum G_{сир}^o$ − маса сировини, що вноситься під час замішування опари, кг.

$$G_в^o = 94{,}18 - 62 = 32{,}18 \text{ кг}$$

Кількість води, що дозується в опару: $$G_в^o = G_o - \sum G_{сир}^o - G_в^{др.с} \quad (8.21)$$

$$G_в^o = 94{,}18 - 62 - 8 = 24{,}18 \text{ кг}$$

Маса борошна в тісто: $$G_б^т = G_б - G_б^o - G_б^{обр}, \quad (8.22)$$

де $G_б$ – маса борошна, кг; $G_б^o$ − маса борошна в опарі, кг; $G_б^{обр}$ – маса борошна на оброблення, кг

$$G_{б}^{m} = 100 - 60 - 1 = 39\,кг$$

Таблиця 8.7– Пофазна рецептура приготування хліба «Сімейний» з борошна пшеничного вищого та першого сорту на великій густій опарі, кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Разом, кг	Опара, кг	Тісто, кг	На оброблення, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	10,0	40,0	–
Борошно пшеничне 1-го сорту	50,0	49,0	–	1,0
Дріжджова суспензія	10,0	10,0	–	–
Розчин солі	5,76	–	5,76	–
Розчин цукру	1,0	–	1,0	–
Вода	39,24	24,18	15,06	–
Опара	–	–	94,18	–
Разом	156,0	94,18	155,0	–

Розрахунок пофазної рецептури на 100 кг борошна для батону «Нарізний молочний».

Приготування батона «Нарізний молочний» здійснюється на КМКЗ.

Масова частка вологи у тісті – 14,5%. Співвідношення дріжджів і води у дріжджовій суспензії – 1:4. Концентрація розчину солі – 26 %.

Таблиця 8.8 − Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані х/п ТМ «Рекорд» із червоною етикеткою»	1,0	75,0	0,25
Сіль	1,5	0	1,5
Цукор	4,0	0,10	3,99
Маргарин	1,0	17,0	0,83
Молоко сухе знежирене	2,5	5,0	2,37
Разом …	110,0	–	94,44

Вологість тіста (8.1):

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

Вихід тіста (8.2): $$G_m = \frac{\sum G_{ср}^{сир} \cdot 100}{100 - W_m} = \frac{94{,}44 \cdot 100}{100 - 42{,}5} = 164 кг$$

Загальна маса води в тісті (8.3):

$$G_в = 164 - 110 = 54 \text{ кг}$$

Маса розчину солі (8.4):

$$G_{р.с} = \frac{1{,}5 \cdot 100}{26} = 5{,}76 \text{ кг}$$

Маса води у сольовому розчині (8.5):

$$G_в^{р.с} = 5{,}76 - 1{,}5 = 4{,}26 \text{ кг}$$

Маса розчину цукру (8.17):

$$G_{р.ц} = \frac{4 \cdot 100}{50} = 8{,}0 \text{ кг}$$

Маса води у цукровому розчині (8.18):

$$G_в^{р.ц} = 8 - 4 = 4{,}0 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{\text{др.с}}^{1:4}$, кг, визначаємо за формулою (8.6):

$$G_{\text{др.с}}^{1:4} = 1 + 1 \cdot 4 = 5{,}0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_{в}^{др.с.}$, кг, визначають за формулою (8.7):

$$G_{в}^{др.с} = 5,0 - 1,0 = 4,0 \text{ кг}$$

Масу борошна в заквасці $G_{б}^{з}$, кг, визначаємо за формулою (8.9):

$$G_{б}^{з} = \frac{10 \cdot (100 - 72)}{100 - 14,5} = 3,27 \text{ кг}$$

Масу води в заквасці, кг, розраховуємо за формулою (8.8):

$$G_{в}^{з} = 10 - 3,27 = 6,73 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури закваски. Масу стиглої закваски, кг, розраховуємо за формулою (8.11):

$$G_{ст.з} = \frac{50 \cdot 10}{100} = 5,0 \text{ кг}$$

Масу борошна у стиглій заквасці, кг, знаходять за формулою (8.12):

$$G_{б}^{ст.з} = \frac{5 \cdot (100 - 72)}{100 - 14,5} = 1,64 \text{ кг}$$

Масу води у стиглій заквасці, кг розраховуємо за формулою (8.13):

$$G_{в}^{ст.з} = 5 - 1,64 = 3,36 \text{ кг}$$

Масу борошна $G_{б}^{ж.с}$, кг, та води $G_{в}^{ж.с}$, кг, на приготування живильної суміші розраховуємо за формулами (8.14):

$$G_{б}^{ж.с} = 3,27 - 1,64 = 1,63 \text{ кг}$$

$$G_{в}^{ж.с} = 6,73 - 3,36 = 3,37 \text{ кг}$$

Масу живильної суміші, кг, обчислюємо за формулою (8.15):

$$G_{ж.с} = 1,63 + 3,37 = 5,0 \text{ кг}$$

Маса борошна в тісто (8.16):

$$G_{б}^{т} = 100 - 3,27 - 1 = 95,73 \text{ кг}$$

Маса води в тісто: $G_{в}^{т} = G_{в} - G_{в}^{з}$, (8.23)

де $G_{в}$ – маса води, кг; $G_{в}^{з}$ – маса води в заквасці, кг,

$$G_{в}^{т} = 41,74 - 6,73 = 35,01 \text{ кг}$$

Таблиця 8.9 − Рецептура приготування закваски,кг

Сировина	Стигла закваска, кг	Живильна суміш, кг	Всього, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	1,64	1,63	−
Вода	3,36	3,37	−
Стигла закваска	−	−	5,0
Живильна суміш	−	−	5,0
Разом	5,0	5,0	10,0

Таблиця 8.10 − Пофазна рецептура приготування тіста для батона «Нарізьні молочні», кг на 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Разом, кг	Закваска (КМКЗ), кг	Тісто, кг	На оброблення, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	3,27	95,73	1,0
Дріжджова суспензія	5,0	−	5,0	−
Розчин солі	5,76	−	5,76	−
Розчин цукру	8,0	−	8,0	−
Маргарин	1,0	–	1,0	−
Молоко сухе знежирене	2,5	–	2,5	−
Вода	41,74	6,73	35,01	−
Закваска	−	−	10,0	−
Разом	164,0	10,0	163,0	−

8.3 Розрахунок виходу хліба

Розрахунок виходу хліба «Дарницький»

Таблиця 8.11 – Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Дарницького»

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	$G_т$	167,0	–	–
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	$g_б$, % до маси борошна	0,03	$В_б$	0,048
Втрати борошна і тіста у разі приготування в агрегатах	$g_т$, % до маси борошна	0,05	$В_т$	0,057
Витрати сухих речовин в разі приготування в тістових агрегатах	$С_{сух}$,% до СР тіста	3,1	$З_{бр}$	1,86
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	1,0	$З_{обр}$	1,2
Витрати на упікання в печі «Гостол»	$g_{уп}$, % до маси тіста	8,7	$З_{уп}$	14,09
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,7	$З_{укл}$	1,04
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	4	$З_{ус}$	5,87

Продовження таблиці 8.11

Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,022	$B_{кр}$	0,71
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,5	$B_{шт}$	0,31
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,015	$B_{бр}$	0,021
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				25,21

Передбачуваний вихід виробу розраховують за формулою:

$$В_х = G_т - (В_б + В_т + З_{бр} + З_{обр} + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + В_{кр} + В_{шт} + В_{бр}) \quad (8.24)$$

де $В_б$ – втрати борошна до замішування напівфабрикатів; $В_т$ – втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч; $З_{бр}$ – затрати під час бродіння напівфабрикатів; $З_{обр}$ – затрати під час оброблення тіста; $З_{уп}$ – затрати під час випікання (упікання); $З_{укл}$ – зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери; $З_{ус}$ – затрати під час зберігання хліба (усихання); $В_{кр}$ – втрати хліба у вигляді крихт або лому; $В_{шт}$ – втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів; $В_{бр}$ – втрати від переробки браку. Всі втрати і затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Величини, що входять у формулу для розрахунку передбачуваного виходу виробу, обчислюють у наведеній нижче послідовності:

Середньозважена вологість сировини:

$$W_c = \frac{G_б \cdot W_б + G_{др} \cdot W_{др} + G_c \cdot W_c + ...}{G_б + G_{др} + G_c + ...}, \quad (8.25)$$

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

$$W_c = \frac{100 \cdot 14{,}5 + 0{,}5 \cdot 75 + 1{,}4}{100 + 0{,}5 + 1{,}4} = 14{,}61\ \%$$

Маса тіста із 100 кг борошна: $G_m = \frac{G_{сир}(100 - W_{сир})}{(100 - W_m)} + K$, (8.26)

де $G_{сир}$ – маса сировини у тіста з 100 кг борошна, кг; $К$ – маса сировини на оздоблення та включення, кг; $W_т$ – вологість тіста,%; $W_{сир}$– вологість сировини,%

$$G_т = \frac{101{,}9(100-14{,}61)}{(100-47)} = 164{,}17 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста: $B_б = \frac{g_б(100-W_б)}{100-W_т}$, (8.27)

де $g_б$, % до маси борошна; $W_б$ – вологість борошна, %; $W_т$– вологість тіста, %.

$$B_б = \frac{0{,}03(100-14{,}5)}{100-47} = 0{,}048 \text{ кг}$$

Вологість відходів: $W_{ср^1} = \frac{G_т \cdot W_т + 100 \cdot W_б}{G_т + 100}$, (8.28)

де $G_т$ – маса тіста, кг; $W_т$ – вологість тіста, %; $W_б$ – вологість борошна,

$$W_{ср^1} = \frac{164{,}17 \cdot 47 + 100 \cdot 14{,}5}{164{,}17 + 100} = 34{,}69\,\%$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання:

$$B_т = \frac{g_т(100-W_{ср^i})}{100-W_т} \quad , \qquad (8.29)$$

де $W_{ср^1}$– вологість відходів, %; $W_т$ – вологість тіста, %; $g_т$– % до маси борошна

$$B_т = \frac{0{,}05(100-34{,}69)}{100-47} = 0{,}057 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів:

$$З_{бр} = \frac{C_{сух} \cdot 0{,}96(G_{сир} - g_{обр})(100-W_{ср})}{1{,}96 \cdot 100(100-W_Т)}, \qquad (8.30)$$

де $C_{сух}$, % до СР тіста; $g_{обр}$, % до маси борошна; $W_{ср^1}$ – вологість відходів, %; $W_т$– вологість тіста, %.

$$З_{бр} = \frac{3{,}1 \cdot 0{,}96(101{,}9-2)(100-34{,}69)}{1{,}96 \cdot 100(100-47)} = 1{,}86 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста: $З_{обр} = \frac{g_{обр}(W_т - W_б)}{100-W_т}$, (8.31)

де $g_{обр}$, % до маси борошна; $W_т$ – вологість тіста, %; $W_б$ – вологість борошна, %.

$$З_{обр} = \frac{2(47-14{,}5)}{100-47} = 1{,}2 \text{ кг}$$

Затрати від упікання: $З_{уп} = \frac{g_{уп}\left[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{обр})\right]}{100}$, (8.32)

де $g_{уп}$, % до маси тіста; $G_т$ – маса тіста із 100 кг борошна, кг; $B_б$ – втрати борошна до замішування тіста,кг; $B_т$ – втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, кг; $З_{бр}$ – затрати при бродінні напівфабрикатів,кг; $З_{обр}$ – затрати на оброблення тіста,кг

$$З_{уп} = \frac{8,7[164,17 - (0,048 + 0,057 + 1,86 + 1,2)]}{100} = 14,09 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні: $$З_{укл} = \frac{g_{укл}\left[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{обр} + З_{уп})\right]}{100}, \qquad (8.33)$$

де $g_{укл}$, % до маси гарячого хліба; $З_{укл}$ –затрати від укладання ,кг

$$З_{укл} = \frac{0,7[164,17 - (0,048 + 0,057 + 1,86 + 1,2 + 14,09)]}{100} = 1,04 \text{ кг}$$

Затрати на усихання:

$$З_{ус} = \frac{g_{ус}\left[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{обр} + З_{уп} + З_{укл})\right]}{100}, \qquad (8.34)$$

де $g_{ус}$, % до маси гарячого хліба; $З_{уп}$ – затрати при укладанні,кг

$$З_{ус} = \frac{4[164,17 - (0,048 + 0,057 + 1,86 + 1,2 + 14,09 + 1,04)]}{100} = 5,87 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів:

$$B_{шт} = \frac{g_{шт}\left[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{обр} + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус})\right]}{100}, \qquad (8.35)$$

де $g_{шт}$, % до маси гарячих виробів; $З_{ус}$ – затрати на усихання,кг

$$B_{шт} = \frac{0,5[164,17 - (0,048 + 0,057 + 1,86 + 1,2 + 14,09 + 1,04 + 5,87)]}{100} = 0,71 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр}\left[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{обр} + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{шт})\right]}{100}, \qquad (8.36)$$

де $g_{кр}$, % до маси борошна; $B_{шт}$ – втрати від неточності маси штучних виробів,кг

$$B_{кр} = \frac{0,022[164,17 - (0,048 + 0,057 + 1,86 + 1,2 + 14,09 + 1,04 + 5,87 + 0,71)]}{100} = 0,031$$

Втрати від переробки браку:

$$B_{бр} = \frac{g_{бр}\left[G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_{обр} + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{шт} + B_{кр})\right]}{100}, \qquad (8.37)$$

де $g_{бр}$, % до маси борошна; $B_{кр}$ - втрати від крихт і лому, кг

$$B_{бр} = \frac{0{,}015[164{,}17 - (0{,}048 + 0{,}057 + 1{,}86 + 1{,}2 + 14{,}09 + 1{,}04 + 5{,}87 + 0{,}71 + 0{,}31)]}{100} = 0{,}021 \text{ кг}$$

Передбачуваний вихід хліба (8.24):

$$B_x = 164{,}17 - (0{,}048 + 0{,}057 + 1{,}86 + 1{,}2 + 14{,}09 + 1{,}04 + 5{,}87 + 0{,}71 + 0{,}31 + 0{,}021) = 140\,\%$$

Отже, розрахунковий вихід виробу становить 140,0%. Плановий вихід становить 138,0%.

Розрахунок виходу хліба «Сімейний»

Таблиця 8.12 – Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Сімейний»

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	$G_т$	158,0	–	–
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	$g_б$, % до маси борошна	0,03	$В_б$	0,045
Втрати борошна і тіста у разі приготування в агрегатах	$g_т$, % до маси борошна	0,03	$В_т$	0,036
Витрати сухих речовин в разі приготування в тістових агрегатах	$С_{сух}$,% до СР тіста	2,7	$З_{бр}$	1,88
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	1,0	$З_{обр}$	0,5
Витрати на упікання в печі «Гостол»	$g_{уп}$, % до маси тіста	8,7	$З_{уп}$	12,7

Продовження таблиці 8.12

Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,7	$З_{укл}$	0,93
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	4	$З_{ус}$	5,29
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,015	$В_{кр}$	0,02
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,5	$В_{шт}$	0,63
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,01	$В_{бр}$	0,013
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				24,044

Середньозважена вологість сировини (8.25):

$$W_c = \frac{100 \cdot 14,5 + 2 \cdot 75 + 1,5 + 0,5 \cdot 0,10}{100 + 2 + 1,5 + 0,5} = 15,39 \ \%$$

Маса тіста із 100 кг борошна (8.26):

$$G_m = \frac{104(100 - 15,39)}{(100 - 43)} = 148,49 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (8.27):

$$B_б = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 43} = 0,045 \ \text{кг}$$

Вологість відходів (8.28):

$$W_{ср^1} = \frac{148,49 \cdot 43 + 100 \cdot 14,5}{148,49 + 100} = 31,53 \%$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання (8.29):

$$B_m = \frac{0,03(100 - 31,53)}{100 - 43} = 0,036 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів (8.30):

$$З_{бр} = \frac{3,1 \cdot 0,96(104 - 1)(100 - 31,53)}{1,96 \cdot 100(100 - 43)} = 1,88 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста (8.31):

$$З_{обр} = \frac{1(43-14,5)}{100-43} = 0,5\,кг$$

Затрати від упікання (8.32):

$$З_{уп} = \frac{8,7[148,49-(0,045+0,036+1,88+0,5)]}{100} = 12,7\,кг$$

Затрати при укладанні (8.33):

$$З_{укл} = \frac{0,7[148,49-(0,045+0,036+1,88+0,5+12,7)]}{100} = 0,93\,кг$$

Затрати на усихання (8.34):

$$З_{ус} = \frac{4[148,49-(0,045+0,036+1,88+0,5+12,7+0,93)]}{100} = 5,29\,кг$$

Втрати від неточності маси штучних виробів (8.35):

$$В_{шт} = \frac{0,5[148,49-(0,045+0,036+1,88+0,5+12,7+0,93+5,29)]}{100} = 0,63\ кг$$

Втрати від крихт і лому (8.36):

$$В_{кр} = \frac{0,015[148,49-(0,045+0,036+1,88+0,5+12,7+0,93+5,29+0,63)]}{100} = 0,02$$

Втрати від переробки браку (8.37):

$$В_{бр} = \frac{0,01[148,49-(0,045+0,036+1,88+0,5+12,7+0,93+5,29+0,63+0,02)]}{100} = 0,013\ кг$$

Вихід хліба (8.24):

$$В_{х} = 148,49-(0,045+0,036+1,88+0,5+12,7+0,93+5,29+0,63+0,02+0,013) = 127\,кг$$

Отже, розрахунковий вихід виробу становить 127,0%. Плановий вихід становить 125,0%.

Розрахунок виходу батону «Нарізний молочний»

Таблиця 8.13 – Вихідні дані для розрахунку виходу батону «Нарізний молочний»

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	$G_т$	158,0	–	–
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	$g_б$, % до маси борошна	0,03	$В_б$	0,04
Втрати борошна і тіста у разі приготування в агрегатах	$g_т$, % до маси борошна	0,03	$В_т$	0,04
Витрати сухих речовин в разі приготування в тістових агрегатах	$С_{сух}$,% до СР тіста	3,0	$З_{бр}$	1,95
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	1,0	$З_{обр}$	0,47
Витрати на упікання в печі «Гостол»	$g_{уп}$, % до маси тіста	8,7	$З_{уп}$	12,27
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,7	$З_{укл}$	1,04
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	4	$З_{ус}$	5,89

Продовження таблиці 8.13

Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,02	$B_{кр}$	0,71
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,5	$B_{шт}$	0,03
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				22,47

Середньозважена вологість сировини (8.25):

$$W_c = \frac{100 \cdot 14,5 + 1 \cdot 75 + 1,5 + 4 \cdot 0,10 + 1 \cdot 17 + 2,5 \cdot 5}{100 + 1 + 1,5 + 4 + 1 + 2,5} = 14,15\ \%$$

Маса тіста із 100 кг борошна (8.26):

$$G_m = \frac{110(100 - 14,15)}{(100 - 42)} = 163\,\text{кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (8.27):

$$B_б = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 42} = 0,04\ \text{кг}$$

Вологість відходів (8.28):

$$W_{ср^1} = \frac{163 \cdot 42 + 100 \cdot 14,5}{163 + 100} = 31,54\,\%$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання (8.29):

$$B_m = \frac{0,03(100 - 31,54)}{100 - 42} = 0,04\ \text{кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів (8.30):

$$З_{бр} = \frac{3,1 \cdot 0,96(110 - 1)(100 - 31,54)}{1,96 \cdot 100(100 - 42)} = 1,95\,\text{кг}$$

Затрати на оброблення тіста (8.31):

$$З_{обр} = \frac{1(42 - 14,5)}{100 - 42} = 0,47\ \text{кг}$$

Затрати від упікання (8.32):

$$З_{уп} = \frac{8,7[163 - (0,04 + 0,04 + 1,95 + 0,47)]}{100} = 12,27 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні (8.33):

$$З_{укл} = \frac{0,7[163 - (0,04 + 0,04 + 1,95 + 0,47 + 12,27)]}{100} = 1,04 \text{ кг}$$

Затрати на усихання (8.34):

$$З_{ус} = \frac{4[163 - (0,04 + 0,04 + 1,95 + 0,47 + 12,27 + 1,04)]}{100} = 5,89 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів (8.35):

$$В_{шт} = \frac{0,5[163 - (0,04 + 0,04 + 1,95 + 0,47 + 12,27 + 1,04 + 5,89)]}{100} = 0,71 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому (8.36):

$$В_{кр} = \frac{0,02[163 - (0,04 + 0,04 + 1,95 + 0,47 + 12,27 + 1,04 + 5,89 + 0,71)]}{100} = 0,03$$

Втрати від переробки браку (8.37):

$$В_{бр} = \frac{0,02[163 - (0,04 + 0,04 + 1,95 + 0,47 + 12,27 + 1,04 + 5,89 + 0,71 + 0,03)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід хліба (8.24):

$$В_{х} = 163 - (0,04 + 0,04 + 1,95 + 0,47 + 12,27 + 1,04 + 5,89 + 0,71 + 0,03 + 0,03) = 141\%$$

Отже, розрахунковий вихід виробу становить 141,0%. Плановий вихід становить 139,0%.

Таблиця 8.14 – Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста, кг	Вихід хліба,%	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Дарницький»	164,17	140	138
Хліб «Сімейний»	148,49	127	125
Батон «Нарізний молочний»	163,0	141	139

В подальших розрахунках приймаємо плановий вихід

8.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів для хліба «Дарницький»

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для закваски $К_{зав}$ визначають за формулою:

$$К_{зав} = \frac{G_{нф}}{G^1_{нф}} \quad (8.38)$$

де $G_{нф}$ – маса напівфабрикату в заварювальній машині, яку приймають на 25…30% меншою за місткість апарату або обчислюють, виходячи з об'єму апарата для бродіння напівфабрикату та ритму його заповнення; $G^1_{нф}$ – маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури.

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для закваски за формулою:

$$К_{зав} = \frac{225}{87,42} = 2,57$$

Витрати борошна на приготування тіста за годину:

$$G_б^{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{B_x}, \quad (8.39)$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; B_x – плановий вихід хліба.

$$G_б^{год} = \frac{1308 \cdot 100}{138} = 947,83 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{хв} = \frac{G_б^{год}}{100 \cdot 60}, \quad (8.40)$$

$$K_{хв} = \frac{947,83}{100 \cdot 60} = 0,16$$

Таблиця 8.15 − Виробнича рецептура приготування хліба «Дарницький»

Сировина та напівфабрикати	Закваска, кг	Тісто, кг/хв.
Борошно житнє обдирне	72,73	5,05
Борошно пшеничне першого сорту	−	6,80
Дріжджова суспензія	−	0,43
Розчин солі	−	0,91
Вода	151,94	−
Закваска	−	14,86
Разом	224,67	76,1

Маса шматків тіста: $n^m_{шм} = \frac{G_{хл} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{уп})(100 - G_{ус})}$, (8.41)

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

$$n_{шм}^{m} = \frac{0,9 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 14,09)(100 - 5,87)} = 1,11 кг$$

Таблиця 8.16 – Технологічний режим приготування хліба «Дарницький»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	°С	28-32	28-31
Кінцева кислотність	град	12	8-9
Вологість	%	72	48
Маса шматків тіста	кг	–	1,11
Тривалість вистоювання	хв	–	50-60
Температура у вистійній шафі	°С	–	35±5
Відносна вологість у вистійній шафі	%	–	75±10
Тривалість бродіння	хв	180	60
Тривалість випікання	хв	–	50
Температура пекарної камери	°С	–	210±10

Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Сімейний»

Тісто готують безперервним способом в апаратах ХТР.

Розраховуємо витрати борошна за годину за умови роботи однієї печі $G_б^{год}$, кг/год за формулою (8.39):

$$G_б^{год} = \frac{796 \cdot 100}{125} = 636,8 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури на виробничу Кхв за формулою (8.40):

$$К_{хв} = \frac{636,8}{100 \cdot 60} = 0,11$$

Таблиця 8.17 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Сімейний»

Сировина і напівфабрикати	Опара, кг/хв	Тісто, кг/хв
Борошно пшеничне 1-го сорту	1,1	4,4
Борошно пшеничне вищого сорту	5,39	
Дріжджова суспензія	1,1	–
Розчин солі	–	0,63
Розчин цукру	–	0,11
Вода	2,66	1,66
Опара	–	10,25
Разом	10,25	17,05

Маса шматків тіста (8.41):

$$n_{шм}^{m} = \frac{0,6 \cdot 100 \cdot 100}{(100-12,7)(100-5,29)} = 0,72 \text{ кг}$$

Таблиця 8.18 – Технологічний режим приготування хліба «Сімейний»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°С	28-32	28-31
Кінцева кислотність	град	3,0-3,5	2,5-3,0
Вологість	%	45	44
Маса шматків тіста	кг	–	0,72
Тривалість вистоювання	хв	–	30-6
Температура у вистійній шафі	°С	–	27-30
Відносна вологість у вистійній шафі	%	–	75
Тривалість бродіння	хв	180	60
Тривалість випікання	хв	–	42
Температура пекарної камери	°С	–	190-200

Розрахунок виробничої рецептури для батону «Нарізний молочний»

Закваску (КМКЗ) готують у заварювальній машині.

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для закваски за формулою (8.38):

$$К_{зав} = \frac{225}{10,0} = 25,5$$

Коефіцієнт перерахунку при порційному приготуванні від допустимої величини завантаження діжі борошном E_m

$$E_m = \frac{e_m \cdot V_д}{100}, \quad (8.45)$$

де e_m– кількість борошна, кг, що завантажують на 100 дм^3 геометричного об'єму діжі; $V_д$ – геометричний об'єм діжі, дм^3.

$$E_m = \frac{30 \cdot 280}{100} = 84$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{діж} = \frac{E_m}{100} = \frac{84}{100} = 0,84 \quad (8.46)$$

Таблиця 8.19 − Виробнича рецептура приготування тіста для батона «Нарізний молочний» кг

Сировина та напівфабрикати	Закваска (КМКЗ), кг	Тісто, кг/хв
Борошно пшеничне вищого сорту	83,39	80,41
Дріжджова суспензія	−	4,2
Розчин солі	−	4,84
Розчин цукру	−	6,72
Маргарин	–	0,84
Молоко сухе знежирене	–	2,1
Вода	171,62	29,41
Закваска	−	8,4
Разом	255,0	449,83

Маса шматків тіста (8.41):

$$n_{шм}^{m} = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12,27)(100 - 5,89)} = 0,61 \text{ кг}$$

Таблиця 8.20 – Технологічний режим приготування батону «Нарізний молочний»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°С	28-30	28-31
Кінцева кислотність	град	3,0-3,5	2,0-2,5
Вологість	%	72	42,5
Маса шматків тіста	кг	−	0,61
Тривалість вистоювання	хв	−	30-60
Температура у вистійній шафі	°С	−	27-30
Відносна вологість у вистійній шафі	%	−	30
Тривалість бродіння	хв	−	60
Тривалість випікання	хв	−	26
Температура пекарної камери	°С	−	190-200

8.5 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Розраховуємо витрати і запаси основної та додаткової сировини для хліба «Дарницький»

Годинні витрати борошна: $$G_б^{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{B_x}, \quad (8.47)$$

де $P_{год}$.– годинна продуктивність печі , кг/год.; B_x – плановий вихід хліба, %.

$$G_б^{год} = \frac{1308 \cdot 100}{138} \cdot 2 = 1895{,}66 \text{ кг/год}$$

Добова витрата борошна: $$G_б^{доб} = G_б^{год} \cdot 23, \quad (8.48)$$

$$G_б^{доб} = 1895{,}66 \cdot 23 = 43600{,}18 \text{ кг/доб}$$

Добові витрати борошна по сортах:

Борошно пшеничне 1-го сорту: 43600,18 *0,4 = 17440,07 кг/доб

Борошно житнє обдирне: 43600,18 *0,6 = 26160,11 кг/доб

Добова витрата солі: $$C_c^m = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c)\frac{100 - H}{100} - 0{,}6H}, \quad (8.49)$$

де C_c – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна; W_c— вологістьтоварної солі, %; H – вміст у товарній солі нерозчинних речовин, % .

$$C_c^m = \frac{1{,}4 \cdot 100}{(100 - 0{,}25)\frac{100 - 0{,}85}{100} - 0{,}6 \cdot 0{,}85} = 1{,}42 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини: $$q_c = \frac{G_б^{доб} \cdot C}{100}, \quad (8.50)$$

де C – витрата сировини за рецептурою на 100 кг борошна

Сіль: $$q_c = \frac{43600{,}18 \cdot 1{,}42}{100} = 619{,}12 \text{ кг},$$

Дріжджі: $$q_c = \frac{43600{,}18 \cdot 0{,}5}{100} = 218{,}0 \text{ кг}$$

Розраховуємо витрати і запаси основної та додаткової сировини для хліба «Сімейний»

Годинні витрати борошна (8.47):

$$G_б^{год} = \frac{796 \cdot 100}{125} \cdot 2 = 1273{,}6 \text{ кг/год}$$

Добова витрата борошна (8.48):

$$G_б^{доб} = 1273{,}6 \cdot 23 = 29292{,}8 \text{ кг/доб}$$

Добові витрати борошна по сортах:

Борошно пшеничне 1-го сорту: 29292,8 *0,5 = 14646,4 кг/доб

Борошно пшеничне вищого сорту: 29292,8 *0,5 = 14646,4 кг/доб

Добова витрата солі (8.49):

$$C_c^m = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25)\frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,42 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини (8.50):

$$\text{Сіль: } q_c = \frac{29292,8 \cdot 1,42}{100} = 415,96 \text{ кг},$$

$$\text{Дріжджі: } q_c = \frac{29292,8 \cdot 2}{100} = 585,86 \text{ кг}$$

$$\text{Цукор: } q_c = \frac{29292,8 \cdot 0,5}{100} = 146,46 \text{ кг}$$

Розраховуємо витрати і запаси основної та додаткової сировини для батону «Нарізний молочний»

Годинні витрати борошна (8.47):

$$G_б^{год} = \frac{924 \cdot 100}{139} \cdot 2 = 1331,5 \text{ кг/год}$$

Добова витрата борошна вищого сорту(8.48):

$$G_б^{доб} = 1331,5 \cdot 23 = 30624,5 \text{ кг/доб}$$

Добова витрата солі (8.49):

$$C_c^m = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25)\frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини (8.50):

$$\text{Сіль: } q_c = \frac{30624,5 \cdot 1,52}{100} = 465,49 \text{ кг},$$

$$\text{Дріжджі: } q_c = \frac{30624,5 \cdot 1}{100} = 306,25 \text{ кг},$$

$$\text{Цукор: } q_c = \frac{30624,5 \cdot 4}{100} = 1224,98 \text{ кг}$$

$$\text{Маргарин: } q_c = \frac{30624,5 \cdot 1}{100} = 306,25 \text{ кг}$$

$$\text{Молоко сухе знежирене } q_c = \frac{30624,5 \cdot 2,5}{100} = 765,61 \text{ кг}$$

Таблиця 8.21 – Добові витрати сировини на підприємстві

Сировина		Вироби			Разом
		Хліб «Дарницький»	Хліб «Сімейний»	Батон «Нарізний молочний»	
Борошно пшеничне вищого сорту	Добові витрати, т	–	14,65	30,62	45,24
Борошно пшеничне 1-го сорту	Добові витрати, т	17,44	14,65	–	32,09
Борошно житнє обдирне	Добові витрати, т	26,16	–	–	26,16
Дріжджі пресовані	Витрати до маси борошна С,%	0,5	2,0	1,0	–
	Добові витрати, т	0,22	0,59	0,31	1,12
Сіль кухонна	Витрати до маси борошна С,%	1,4	1,5	1,5	–
	Добові витрати, т	0,62	0,42	0,47	1,51
Цукор білий	Витрати до маси борошна С,%	–	0,5	4,0	–
	Добові витрати, т	–	0,15	1,22	1,37

Продовження таблиці 8.21

Маргарин столовий 82% жиру	Витрати до маси борошна С,%	–	–	1,0	–
	Добові витрати, т	–	–	0,31	0,31
Молоко сухе знежирене	Витрати до маси борошна С,%	–	–	2,5	–
	Добові витрати, т	–	–	0,77	0,77

Розрахунок запасу сировини наведено в таблиці 8.22

Таблиця 8.22 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорту	45,24	безтарний	3-7	7	316,68
Борошно пшеничне 1-го сорту	32,09	безтарний	3-7	7	224,63
Борошно житнє обдирне	26,16	безтарний	3-7	7	183,05
Дріжджі пресовані	1,12	в ящиках	3	3	3,36
Сіль кухонна	1,51	у розчині	15	15	22,65
Цукор білий	1,37	у мішках	15	15	20,55

Продовження таблиці 8.22

Маргарин столовий 82% жиру	0,31	в ящиках	5	5	1,55
Сухе молоко знежирене	0,77	у бочках	15	15	11,55

8.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Кількість готових виробів, що виготовляється за добу:

$$G_{хл} = \frac{P_{доб}}{G_B}, \qquad (8.51)$$

де $P_{доб}$ – продуктивність на добу, кг/добу; G_B – маса готового виробу, кг

Хліб «Дарницький»: $G_{хл} = \frac{60167,98}{0,9} = 66853,31$ шт.,

Хліб «Сімейний»: $G_{хл} = \frac{36616,0}{0,6} = 61026,67$ шт.,

Батон «Нарізний молочний»: $G_{хл} = \frac{42504,0}{0,5} = 85008,0$ шт.

Кількість пакувальних матеріалів дорівнює кількості виробів, що виготовляється за добу.

Таблиця 8.23 – Витрати та запаси пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

№ пор.	Найменування матеріалів, шт	Добові витрати, тис шт.	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, тис шт.
1	поліетилен для хліба «Дарницький»	66853,31	30	2005599,3
2	поліетилен для хліба «Сімейний»	61026,67	30	1830800,1
3	поліетилен для батона «Нарізний молочний»	85008,0	30	2550240,0

Продовження таблиці 8.23

4	Пластикова стрічка для затискання поліетилену	212887,98	30	6336639,4

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

Для зберігання сировини тарним способом розраховуємо необхідну площу складу та холодильних камер F_c, м^2, за формулою:

$$F_c = \frac{G_{доб} * \tau_з}{q} * \mu, \quad (9.1)$$

де $G_{доб}$ – витрати сировини за добу, т; $\tau_з$ – норма запасу сировини, діб; q – норма навантаження на 1 м² підлоги, т/м²; μ – коефіцієнт, що враховує проїзди і проходи для сировини(μ=1,5).

Площа холодильної камери для зберігання дріжджів пресованих становить:

$$F_{др} = \frac{1,12*3}{0,54} * 1,5 = 9,33 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання цукру білого кристалічного становить:

$$F_{цук} = \frac{1,37*15}{0,8} * 1,5 = 38,53 \text{ м}^2$$

Площа холодильної камери для зберігання маргарину становить:

$$F_{марг} = \frac{0,31 * 5}{0,9} * 2,5 = 4,31 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання молока сухого знежиреного становить:

$$F_{мол.сух} = \frac{0,77 * 15}{0,54} * 1,5 = 32,08 \text{ м}^2$$

Отже, приймаємо площу холодильної камери – 14,0 м^2, складу – 71,0 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 м^2 на 1 т добової продуктивності лінії по кожному асортименту із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Добова потужність заводу ТОВ «Київхліб» складає – 139,29 т. Тому площа хлібосховища:

$$139,29 \times 12 = 1671,48 \text{ м}^2$$

Площа експедиції становить 20 % від площі хлібосховища:

$$1671,48 \times 0,2 = 334,30 \text{ м}^2$$

Підсобно-виробничі приміщення для:

ремонту контейнерів – 55,0 м^2 ; санітарної обробки лотків та контейнерів – 25,0 м^2 ; прийому замовлень від торгівельної мережі – 12,0 м^2 ; диспетчера – 18,00 м^2 ; комірників готової продукції – 10,0 м^2 ; вантажників – 19,0 м^2 ; водіїв – 19,0 м^2

11 РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок місткостей для зберігання сировини та обладнання для підготовки розчинів

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна кожного сорту:

$$N=G_{б\ доб}*7/V_c, \qquad (11.1)$$

де V_c – ємкість одного силосу, кг.

Борошно житнє обдирне N=26160,11*3/29000 = 2,71 шт. (приймаємо за 3).

Борошно пшеничне 1-го сорту N=32086,47*3/29000 = 3,32 шт. (приймаємо за 4),

Борошно пшеничне вищого сорту N=45270,9*3/29000 = 4,68 (приймаємо за 5).

Приймаємо 3 силоси марки ХЕ–160А для зберігання борошна пшеничного першого сорту, 4 силосів для борошна пшеничного вищого сорту, 5 силоси для зберігання борошна житнього обдирного та 1 запасний. Тобто, в загальному 13 силосів.

Склад безтарного зберігання борошна потребує розширення, адже нині запасу борошна вистачає лише на 3 дні. Хоча за нормами має вистачати на 7 днів.

Розчини готуються три рази за зміну. На одну зміну: дріжджів − 555,06 кг, маргарин − 153,13кг, цукор − 685,72 кг.

Знаходимо об’єм сировини: $V = \frac{G}{\rho}$, (11.2)

де G − мас сировини, кг ; ρ − густина сировини, кг/дм^3

Дріжджева суспензія: $V = \frac{555,06}{1,05} = 528,63\ дм^3$

Маргарин: $V = \frac{153,13}{0,98} = 156,26\ дм^3$

Розчин цукру: $V = \frac{685,72}{1,2} = 571,43\ дм^3$

Кількість типових стандартних місткостей: $N_{міст} = \frac{V}{V_{міст}}$, (11.3)

де V – об'єм сировини; $V_{міст}$ — об'єм стандартної місткості, л.

Дріжджова суспензія: $N_{міст} = \frac{528,63}{340} = 2\ шт,$

Маргарин: $N_{міст} = \frac{156,26}{340} = 1 шт.,$

Розчин цукру: $N_{міст} = \frac{571,43}{340} = 2\ шт$

Приймаємо цукромішалку Х-14 об'ємом 340 л − 2 шт, дріжджомішалку Х-14 об'ємом 340 л − 2 шт та апарат для розчинення жиру Х-15 об'ємом 340 л − 1 шт [22].

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

$$V = \frac{G_{сир} \cdot К}{\rho}, \qquad (11.4)$$

де $G_{сир}$− запас сировини, кг; К − крефіцієнт збільшення об'єму місткості; ρ – густина розчину, кг/дм^3.

Дріжджова суспензія: $V = \frac{555,06 \cdot 1,2}{1,05} = 634,35$ дм^3,

Маргарин: $V = \frac{153,13 \cdot 1,2}{0,98} = 187,51$ дм^3,

Розчин цукру: $V = \frac{685,72 \cdot 1,2}{1,3} = 632,95$ дм^3,

Кількість типових стандартних місткостей для зберігання (11.3):

Дріжджова суспензія: $N_{міст} = \frac{634,35}{550} = 1,15$ (приймаємо 2 шт)

Маргарин: $N_{міст} = \frac{187,51}{300} = 0,6$ (приймаємо 1 шт),

Розчин цукру: $N_{міст} = \frac{632,95}{550} = 1,2$ (приймаємо 2 шт).

Приймаємо ємність для зберігання дріжджової суспензії ХЕ-47 об'ємом 550 л− 2 шт, для маргарину ХЕ-48 об'ємом 300 л − 1 шт та для розчину цукру ХЕ-47 об'ємом 550 л −2 шт.

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

$$V=G_{зап}*\tau*100*К/с*\rho, \qquad (11.5)$$

де $G_{зап}$ – запас солі за добу, кг; τ – запас сольового розчину, діб; К – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості; с – концентрація розчину солі, %; ρ – густина розчину солі, кг/дм^3 .

$$V=1500,57*15*100*1,2/26*1,1963=124278,36 \text{ дм}^3$$

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

$$N=V/V_{міст}, \qquad (11.6)$$

де V – потрібний об'єм сольового розчину, дм^3; $V_{міст}$ – об'єм стандартної ємкості, дм^3.

$$N=124278,36/75000=1,7$$

Приймається 2 установки для мокрого зберігання солі Т1-ХСТ.

Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна:

$$N_{б.л} = \frac{\sum G_б^{год}}{Q_{б.л}^{год}}, \qquad (11.7)$$

де $G_б^{год}$ – годинні витрати борошна одного сорту на хлібозаводі, т/год.; $Q_{б.л}^{год}$ – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год, яку підбирають залежно від продуктивності просіювача і приймають на 5-10 % меншою за його продуктивність.

Приймаємо просіювач А2-ХПВ потужністю 1,6 т/год.

Годинні витрати борошна: $$G_б^{год} = \frac{P_{год}}{B_x} \cdot 100, \qquad (11.8)$$

де $P_{год}$.– годинна продуктивність печі , кг/год.; B_x– плановий вихід хліба, %.

Хліб «Дарницький: $G_б^{год} = \frac{1308}{138} \cdot 100 = 948 кг / год$

Борошно житнє обдирне: 948 кг/год $\cdot$0,6 =568,8 кг\год або 0,57 т\год;

Борошно пшеничне 1-го сорту: 948 кг/год $\cdot$0,4 =379,2 кг\год або 0,38 т\год.

Хліб «Сімейний»: $G_б^{год} = \frac{796}{125} \cdot 100 = 637 кг / год$

Борошно пшеничне 1-го сорту: 637 кг/год $\cdot$0,5 =318,5 кг\год або 0,32 т\год;

Борошно пшеничне вищого сорту: 637 кг/год $\cdot$0,5 =318,5 кг\год або 0,32 т\год.

Батон «Нарізний молочний», борошно пшеничне вищого сорту:

$$G_б^{год} = \frac{924}{139} \cdot 100 = 664$$

кг\год або 0,66 т/год.

Борошна пшеничного 1-го сорту: 0,38 т/год + 0,32 т/год = 0,7 т/год;

Борошна пшеничного вищого сорту: 0,32 т/год + 0,66 т/год = 0,98 т/год.

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна (11.6):

Житнє обдирне: $N_{б.л} = \frac{0,57}{1,40} = 0,41,$

Пшеничне 1-го сорту: $N_{б.л} = \frac{0,7}{1,40} = 0,5;$

Пшеничне вищого сорту: $N_{б.л} = \frac{0,98}{1,40} = 0,7.$

Приймаємо 1 просіювач для борошна житнього обдирного, 1 просіювач для борошна пшеничного 1-го сорту та борошна пшеничного вищого сорту. Кількість борошняних ліній: 2.

Необхідний об'єм силосу:

$$V_c = \frac{G_б^{год} \cdot t}{\rho_б}, \qquad (11.9)$$

де $G_б^{год}$ – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год.; t – запас борошна у силосі, год.; $\rho_б$ – об'ємна маса борошна, кг/м^3

Кількість виробничих силосів для хліба «Дарницький»

За рецептурою беремо 28,3% житнього борошна в закваску, що дорівнює 268,28 кг/год. Оскільки приготування закваски здіснюється на дві лінії, то годинні витрати борошна на приготування закваски становлять 536,56 кг/год.

Для борошна житнього обдирного на приготування закваски (11.9):

$$V^{з}_{ж.б.} = \frac{536,56 \cdot 2}{650} = 1,65 \text{ м}^3$$

$$N_б = \frac{1,65}{2,73} = 0,6 \text{ (приймаємо 1 виробничий силос).}$$

Для пшеничного першого сорту для приготування тіста (11.9):

$$V^{т}_{пш.б.} = \frac{379,2 \cdot 2}{650} = 1,17 \text{ м}^3$$

$$N_б = \frac{1,17}{2,73} = 0,43 \text{ (приймаємо 2 виробничих силоси).}$$

Для житнього обдирного сорту для приготування тіста (11.9):

$$V^{т}_{пш.б.} = \frac{300,52 \cdot 2}{650} = 0,92 \text{ м}^3$$

$$N_б = \frac{0,92}{2,73} = 0,34 \text{ (приймаємо 2 виробничих силоси)}$$

Вибираємо виробничі силоси ХЕ-112 об'ємом 2,73 м^3, їх кількість для хліба «Дарницького» − 5.

Кількість виробничих силосів для хліба «Сімейний»

Для пшеничного борошна 1-го сорту для приготування опари (11.9):

$$V^{о}_{пш.б.} = \frac{318,5 \cdot 2}{650} = 0,98 \text{ м}^3$$

$$N_б = \frac{0,98}{2,73} = 0,34 \text{ (приймаємо 1 виробничий силос)}$$

Для пшеничного борошна вищого сорту для приготування опари (11.9):

$$V^{о}_{пш.б.} = \frac{63,7 \cdot 2}{650} = 0,20 \text{ м}^3$$

$$N_б = \frac{0,20}{2,73} = 0,07 \text{ (приймаємо 1 виробничий силос)}$$

Для пшеничного борошна вищого сорту для приготування тіста (11.9):

$$V^{т}_{пш.б.} = \frac{254,8 \cdot 2}{650} = 0,78 \text{ м}^3$$

$$N_б = \frac{0,99}{2,73} = 0,29 \text{ , (приймаємо 1 виробничий силос)}$$

Вибираємо виробничі силоси ХЕ-112 об'ємом 2,73 м^3, їх кількість для хліба «Сімейний» − 3.

Кількість виробничих силосів для батона «Нарізний молочний»

За рецептурою беремо 3,27 % борошна в закваску, що дорівнює 21,75 кг/год. Оскільки приготування закваски здіснюється на дві лінії, то годинні витрати борошна на приготування закваски становлять 43,5 кг/год.

Для пшеничного борошна вищого сорту для приготування закваски (11.9):

$$V^{з}_{пш.б.} = \frac{43,5 \cdot 2}{650} = 0,13 \text{ м}^3$$

$N_б = \frac{0,13}{2,73} = 0,05$ (приймаємо 1 виробничий силос)

Для пшеничного борошна вищого сорту для приготування тіста (11.9):

$$V^{т}_{пш.б.} = \frac{643,25 \cdot 2}{650} = 1,98 \text{ м}^3$$

$N_б = \frac{1,98}{2,73} = 0,73$ (приймаємо 2 виробничих силоси)

Вибираємо виробничі силоси ХЕ-112 об'ємом 2,73 м^3, їх кількість для батона «Нарізний молочний» − 3.

Сумарна кількість виробничих силосів 11, марки ХЕ-112 об'ємом 2,73 м^3 [23, с. 45].

Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

Закваску для хліба «Дарницький» готуються у заварювальній машині ХЗМ-300.

Необхідний об'єм місткості для замішування і бродіння закваски:

$$V_{закв} = \frac{60 \cdot G^{хв}_{закв} \cdot \tau_{бр} \cdot К_о \cdot К_{п.п.}}{\rho} \qquad (11.10)$$

де $G^{хв}_{закв}$ – хвилинні витрати закваски, кг; $\tau_{бр}$ – тривалість бродіння чи замішування закваски, год; $К_о$ – коефіцієнт збільшення об'єму ($К_о$=1,50); $К_{п.п.}$ – коефіцієнт, який враховує наявність напівфабрикату попереднього приготування ($К_{п.п.}$=2,0); ρ – густина закваски кг/дм^3 (ρ=1,05).

Замішування: $V_{закв} = \frac{60 \cdot 14,86 \cdot 0,1 \cdot 1,50 \cdot 2,0}{1,05} = 254,74$ дм^3

Замішування відбувається в заварювальній машині ХЗМ-300.

Бродіння: $V_{закв} = \frac{60 \cdot 14,86 \cdot 3,0 \cdot 1,50 \cdot 2,0}{1,05} = 7642,29$ дм^3

Бродіння в чанах ХЕ-43 об'ємом 3000 дм^3:

$$N_{закв} = \frac{V_{закв}}{V} \qquad (11.11)$$

де V – стандартний об'єм чану, дм^3.

$N_{закв} = \frac{7642,29}{3000} = 2,55$ шт, (приймаємо 3 чани та 1 додатковий).

Розрахунок продуктивності тістомісильної машини безперервної дії для замішування тіста для хліба «Дарницький»

Продуктивність машини безперервної дії для замішування тіста Х-12 (11.12):

$$P= 1\,\frac{3,14(0,30-0,05)1,2*50*1100*0,2*0,20*0,70}{4} = 36,27 \text{ кг/хв.}$$

Необхідна кількість машин безперервної дії для замішування тіста (11.13):

$$n = \frac{P_{нф}}{P} = \frac{28,05}{36,27} = 0,77 \text{ (приймаємо 1 шт).}$$

Продуктивність агрегатів ХТР, кг/год, визначають за формулою:

$$V_m = \frac{G_б^m \tau_o \cdot 100}{g}, \qquad (11.14)$$

де $G_б^o, G_б^m$ – годинні витрати борошна на приготування тіста; τ_o, τ_m – тривалість бродіння опари і тіста, год; g – норма завантаження борошна на опару чи тісто, кг на 100 дм^3 об'єму корита.

$$V_{т=\frac{679,72*1,0*100}{30}=2265,73 \text{ дм3}}$$

Приймається корито типу ХТР Х-15 з розміромV=3000 дм^3

Опару для хліба «Сімейний» готуються у машині безперервної дії Х-12 з коритом для бродіння опари

Продуктивність машини безперервної дії Х-12 для замішування:

$$P = Z\,\frac{\pi(d_л^2 - d_в^{2)} Sn\rho\kappa_1\kappa_2\kappa_3}{4}, \qquad (11.12)$$

де Z — кількість валів; $d_л$ — зовнішній діаметр лопатей, м ($d_л$ = 0,25…0,30); $d_в$ — діаметр вала, м ($d_в$ = 0,04…0,05); S — крок лопатей, м (S = 1,1…1,2); n — частота обертання валу, хв$^{-1}$ (n = 40…50); ρ — густина напівфабрикату, кг/м^3 (ρ = 1100); κ_1—коефіцієнт подачі(κ_1= 0,1…0,2); κ_2— коефіцієнт, що враховує відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні того ж діаметру і кроку (κ_2 = 0,15…0,20); κ_3— коефіцієнт, що враховує площину перерізу, яка утворюється перетином траєкторій руху лопатей (для одновальної машини він дорівнює 1, для двовальної — 0,55…0,70).

Продуктивність машини безперервної дії Х-13 для замішування опари (11.10):

$$P= 1\,\frac{3,14(0,30-0,05)1,2*50*1100*0,2*0,20*0,70}{4} = 36,27 \text{ кг/хв.}$$

Необхідна кількість машин безперервної дії Х-13 для замішування опари:

$$n = \frac{P_{нф}}{P} = \frac{10,25}{36,27} = 0,28 \text{ ,(приймаємо 1 шт.)} \qquad (11.13)$$

Продуктивність агрегатів ХТР, кг/год, визначають за формулою:

$$V_o = \frac{G_б^o \tau_o \cdot 100}{g}, \qquad (11.14)$$

де $G_б^o, G_б^m$ – годинні витрати борошна на приготування опари; τ_o, τ_m – тривалість бродіння опари і тіста, год; g – норма завантаження борошна на опару чи тісто, кг на 100 дм^3 об'єму корита.

$$V_o = \frac{382,2*3,0*100}{23} = 4985,22 \text{ дм3}$$

Для бродіння опари підбираємо корито агрегату ХТР марки Х-13 V=5060 дм^3.

Розрахунок продуктивності агрегатів ХТР для приготування тіста хліба «Сімейний»

Кількість тістомісильних машин Х-12 для опари, N, розраховується за формулою (11.10):

$n = \frac{P_{нф}}{P} = \frac{10,25}{36,27} = 0,28$ (приймаємо 1 шт)

Продуктивність тістомісильних агрегатів ХТР, кг/год, визначають за формулою (11.14):

$$V_т = \frac{254,8*1,0*100}{30} = 849,33 \text{ дм3}$$

Підбираємо корито агрегату ХТР марки Х-17 V=1100 дм^3.

Закваска КМКЗ для батона «Нарізний молочний» готується у заварювальній машині ХЗМ-300.

Необхідний об'єм місткості для замішування закваски (11.10):

$$\text{Замішування:} V_{закв} = \frac{60 \cdot 8,4 \cdot 0,1 \cdot 1,50 \cdot 2,0}{1,05} = 144 \text{ дм}^3$$

Замішування відбувається в заварювальній машині ХЗМ-300.

Кількість ємкостей для дозрівання закваски N, в шт, за формулою:

$$N = G_{нф} * \tau * К * (1 + a1/a2) / \rho * V \qquad (11.15)$$

де $G_{нф}$ τ – кількість напівфабрикату, кг/хв; τ – тривалість бродіння закваски, хв; К – коефіцієнт збільшення об'єму; ρ – об'ємна маса напівфабрикату після бродіння, кг/м^3; V – об'єм чана, м3 .

$$N = 8,4*210*1,2*(1+50/50)/800*2,1 = 2,5$$

Приймається 3 чани марки ХЕ-44 для закваски та один додатковий. Всього 4 шт.

Розрахунок продуктивності тістомісильної машини для батона «Нарізний молочний»

Продуктивність апаратів Topos Т-240, Р, кг/год:

$$P = \frac{60 \cdot g_{нф}}{t_{зам} + t_{доп}}, \qquad (11.16)$$

де $g_{нф}$ – кількість тіста, що одночасно замішується в діжі тістомісильної машини, кг; $t_{зам}$ – тривалість замішування тіста, закваски, хв.; $t_{доп}$ – час, потрібний для допоміжних операцій, хв.

$$P_т = \frac{60 \cdot 449,83}{12+2} = 1927,84 \text{ кг/год.}$$

За технічною характеристикою продуктивність тістомісильної машини становить 2300 кг/год.

Кількість тістомісильних $N_{\text{тм.м}}$, шт., машин для замішування тіста становить:

$N_{\text{тм.м}} = \frac{1927,84}{2300} = 0,84$, (приймаємо 1 тістомісильну машину Topos T-1155) [28, с. 309].

Розрахунок тістоподільного обладнання:

Хліб «Дарницький»

Кількість тістоподільних машин для хліба «Дарницький», шт, за формулою:

$$N = \frac{P_{\text{год}} \cdot c}{60 \cdot g_{\text{в}} \cdot n_{\text{д}}}, \quad (11.17)$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год.; $g_{\text{в}}$ – маса виробу, кг; $n_{\text{д}}$ – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину; с – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків (с = 1,04…1,05).

$$N = \frac{1308 \cdot 1,04}{60 \cdot 0,9 \cdot 30} = 0,84 \text{ шт.}$$

До установки приймається 1 тістоподільна машина «Гостол».

Хліб «Сімейний»

Кількість тістоподільних машин для хліба «Сімейний», шт, за формулою (11.17):

$$N = \frac{796 \cdot 1,04}{60 \cdot 0,6 \cdot 40} = 0,57 \text{ шт.}$$

До установки приймається 1 тістоподільна машинаГостол

Батон «Нарізний молочний»

Кількість тістоподільних машин для батона «Нарізний молочний», шт, за формулою (11.17):

$$N = \frac{924 \cdot 1,04}{60 \cdot 0,5 \cdot 20} = 1,60 \text{ шт.}$$

До установки приймається 2 тістоподільні машиниГостол

Розрахунок шаф попереднього вистоювання тістових заготовок

Батон «Нарізін молочні»

Кількість тістових заготовок батона «Нарізний молочний» у шафі попереднього:

$$N_{\text{т.з}}^{\text{п.в}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{п.в}}}{g \cdot 60} \quad (11.18)$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год.; g – маса виробу, кг, $\tau_{\text{п.в}}$ – тривалість попереднього вистоювання, хв.

$N_{\text{т.з}}^{\text{п.в}} = \frac{924 \cdot 10}{0,5 \cdot 60} = 308,0$ шт., приймаємо 308 шт.

Кількість робочих колисок у шафі попереднього вистоювання $N_{\text{кол}}^{\text{п.в}}$,шт., знаходять за формулою:

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в}} = \frac{N_{\text{т.з}}^{\text{п.в}}}{n_{\text{кол}}} \quad (11.19)$$

де $n_{\text{кол}}$ – кількість тістових заготовок на одній колисці шафи, шт.

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в}} = \frac{306}{6} = 51 \text{ шт.}$$

До установки приймається шафа Гостол по одній на кожну лінію.

Хліб «Сімейний»

Кількість тістових заготовок хліба «Сімейний» у шафі попереднього (11.18):

$$N_{\text{т.з}}^{\text{п.в}} = \frac{796 \cdot 10}{0{,}6 \cdot 60} = 221{,}11 \text{ шт., приймаємо 222 шт.}$$

Кількість робочих колисок у шафі попереднього вистоювання$N_{\text{кол}}^{\text{п.в}}$,шт., знаходять за формулою (11.19):

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в}} = \frac{222}{6} = 37 \text{ шт.}$$

До установки приймається шафаГостолпо одній на кожну лінію.

Розрахунок шаф остаточного вистоювання тістових заготовок

Хліб «Дарницький»

Кількість тістових заготовок хліба «Дарницький» у шафі остаточного вистоювання розраховують за формулою (11.18):

$$N_{\text{т.з}}^{\text{0.в}} = \frac{1308 \cdot 50}{0{,}9 \cdot 60} = 1211{,}11\text{шт.}$$

Кількість робочих колисок у шафі остаточного вистоювання $N_{\text{кол}}^{\text{о.в}}$,шт., знаходять за формулою (11.19):

$$N_{\text{кол}}^{\text{о.в}} = \frac{1211{,}11}{12} = 100{,}93 \text{ шт., приймаємо 101 шт}$$

До встановлення приймаємо шафу остаточного вистоювання Гостол**.**

Хліб «Сімейний»

Кількість тістових заготовок, шт., хліб «Сімейний» у шафі остаточного вистоювання розраховують за формулою (11.18):

$$N_{\text{т.з}}^{\text{0.в}} = \frac{796 \cdot 50}{0{,}6 \cdot 60} = 1105{,}56 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колисок у шафі остаточного вистоювання $N_{\text{кол}}^{\text{о.в}}$,шт., знаходять за формулою (11.19):

$$N_{\text{кол}}^{\text{о.в}} = \frac{535{,}42}{6} = 89{,}24 \text{ шт., приймаємо 90 шт.}$$

До встановлення приймаємо шафу остаточного вистоювання Гостол**.**

Батон «Нарізний молочний»

Кількість тістових заготовок, шт., батона «Нарізний молочний» у шафі остаточного вистоювання (11.18):

$$N_{\text{т.з}}^{\text{о.в}} = \frac{924 \cdot 50}{0{,}5 \cdot 60} = 1540{,}0 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колисок у шафі остаточного вистоювання, шт., знаходять за формулою (11.19):

$$N_{\text{кол}}^{\text{о.в}} = \frac{1540{,}0}{6} = 256{,}67 \text{ шт., приймаємо 257 шт.}$$

До встановлення приймаємо шафу остаточного вистоювання РШВ.

Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Маса хліба в кулері-охолоджувачі КВЛ-1:

$$G_{хл} = P_ч \times T_о,, \qquad (11.20)$$

де $P_ч$ – продуктивність печі, кг/год.; $T_о$ – час перебування хліба в кулері-охолоджувачі ($T_о$ =0,5–2 год.).

Хліб «Дарницький»:$G_{хл}$ = 1308 × 2 =2616,0 кг,

Хліб «Сімейний»: $G_{хл}$ = 796 ×2 = 1592,0 кг,

Батон «Нарізний молочний»: $G_{хл}$ = 924 ×2 = 1848,0 кг.

Кількість одиниць продукції в кулері:

$$N\text{шт} = \frac{Рч \times Тo}{g}, \qquad (11.21)$$

де g – маса одного виробу, кг.

Хліб «Дарницький»: Nшт= $\frac{1308 \times 1}{0{,}9} = 1450{,}0$ шт,

Хліб «Сімейний»: Nшт= $\frac{796 \times 1}{0{,}6} = 1326{,}67$ шт.

Батон «Нарізний молочний»: Nшт= $\frac{924 \times 1}{0{,}5} = 1848{,}0$шт.

Отже, установлюємо три кулери охолоджувачі КВЛ-1, один кулер забезпечить дві лінії.

Кількість пакувальних машин:

$$N_{маш} = \frac{N\text{шт}}{N\text{пак}}, \qquad (11.22)$$

де $N_{шт.}$– обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.; $Nпак.$ – продуктивність пакувальної машини, шт./год.

Хліб Дарницький: $N_{маш} = \frac{2616{,}0}{1500} = 1{,}74$, (приймаємо 2)

Хліб «Сімейний»: $N_{маш} = \frac{1592{,}0}{1500} = 1{,}06$, (приймаємо 2)

Батон «Нарізний молочний»: $N_{маш} = \frac{1848{,}0}{1500} = 1{,}23$, (приймаємо 2).

Встановлюємо машину пакувальну Н -РМ 6 шт.

Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів:

$$N_л^{год} = \frac{P_{год}}{n \cdot g_в}, \qquad (11.23)$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год, n – кількість виробів на одному лотку, шт., $g_в$ – маса одного виробу, кг

Хліб «Дарницький»: $N_л^{год} = \frac{1308,0}{9*0,9} = 161,48$ шт.,

Хліб «Сімейний»: $N_л^{год} = \frac{796}{9*0,6} = 147,41$ шт.,

Батон «Нарізний молочний»: $N_л^{год} = \frac{924}{12*0,5} = 154,0$ шт..

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів:

$$N_{год} = \frac{N_л^{год}}{N_л}, \qquad (11.24)$$

де $N_л^{год}$ – кількість лотків на год, шт.; $N_л$ – кількість лотків в контейнері.

Хліб «Дарницький»: $N_{год} = \frac{161,48}{18} = 9$ шт.,

Хліб «Сімейний»: $N_{год} = \frac{147,41}{18} = 9$ шт.,

Батон «Нарізний молочний»: $N_{год} = \frac{154,0}{18} = 9$ шт.

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів):

$$R = \frac{60}{N_{год}}, \qquad (11.25)$$

Хліб «Дарницький»: $R = \frac{60}{9} = 7$ хв.,

Хліб «Сімейний»: $R = \frac{60}{9} = 7$ хв.,

Батон «Нарізний молочний»: $R = \frac{60}{9} = 7$ хв.,

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів:

$$N_i = \frac{P_{год} \cdot \tau}{n \cdot g \cdot N_л}, \qquad (11.26)$$

Хліб «Дарницький»: $N_i = \frac{1308{,}0 \cdot 8}{9 \cdot 0{,}9 \cdot 18} = 72$ шт,

Хліб «Сімейний»: $N_i = \frac{796{,}0 \cdot 8}{9 \cdot 0{,}6 \cdot 18} = 66$ шт.,

Батон «Нарізний молочний»: $N_i = \frac{924{,}0 \cdot 8}{12 \cdot 0{,}5 \cdot 18} = 68$ шт.

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) А2-ХМТ-25 у хлібосховищі:

$N_{заг} = N_1 + N_2 + ... + N_n = \sum \frac{P_{год} \cdot \tau}{n \cdot g \cdot N_л} = 72 + 66 + 68 = 206$ шт + 30% = 268 шт (11.25)

12. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 12.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Примітка
1.	Приймальний щиток	9	ХЩП-2	
2.	Силос	13	ХЕ-160А	
3.	Просіювач	2	А2-ХПВ	
4.	Виробничий силос	11	ХЕ-112	
5.	Цукромішалка	2	Х-14	
6.	Дріжджомішалка	2	Х-14	
7.	Жиротопка для маргарину	1	Х-15	
8.	Установка для приготування та зберігання сольового розчину	1	Т1- ХСУ	
9.	Ємність для зберігання дріжджової суспензії	2	ХЕ-47	
10.	Ємність для зберігання маргарину	1	ХЕ-48	
11.	Ємність для зберігання розчину цукру	2	ХЕ-47	
12.	Заварювальна машина	4	ХЗМ-300	
13.	Чан для бродіння	8	ХЕ-43	
14.	Чан для бродіння	8	ХЕ-44	
15.	Тістомісильна машина безперервної дії для тіста	6	Х-12	
16.	Тістомісильна машина безперервної дії для опари	2	Х-12	
17.	Корито для бродіння опари	2	типу ХТР	
18.	Корито для бродіння тіста	2	типу ХТР	
19.	Тістомісильна машина	2	Topos Т-1155	
20.	Тістоподільник	2	Кузбас	
21.	Шафа попереднього вистоювання	4	Гостол	
22.	Шафа остаточного вистоювання	6	РШВ	
23.	Кулер	3	КВЛ-1	

Продовження таблиці 12.1

24.	Пакувальна машина	6	Н -РМ	
25.	Контейнери для хліба	268	А2-ХМТ-25	
26.	Тунельна піч	2	Гостол	
27.	Тунельна піч	4	ППП	
28.	Насос	12	Шестеренний	
29.	Дозаторрідких компонентів	1	Ш2-ХД2-Б	
30.	Транспортер	4		
31.	Посадчик тістових заготовок	6		
32.	Тістопоідльник	4	Гостол	
33.	Тістоокруглювач	4	Восход-ТД-4	
34.	Дозувальна танція	1	ВНИИХП-0-5	
35.	Тістозакатна машина	4	«Восход»-ТЗ-3	
36.	Дозатор борошна	3		
37.	Діжі	12		
38.	Діжеперекидач	2		
39.	Транспортер	3		
40.	Спуск для хліба гвинтовий	3	Гвинтовий	
41.	Тістоспуск	3		
42.	Водомірний бачок	4	ДВС-1	
43.	Дозатор борошна	4	Ш2-ХДА	
44.	Ємність для поновлення закваски	4		
45.	Ємністьнапірна для закваски	4		
46.	Фільтри	9	М-102	
47.	Дозатор для густої опари			
48.	Ємністьнапірна для розчинусолі	1	ХЕ-47	
49.	Живильник	9	Роторний 116	
50.	Повітреочисник	3	ХВО	
51.	Розподільник	2		
52.	Ресивер	1	РВ-2	
53.	Масловідділювач	1	ОММ	
54.	Компресор	1	ВУ	

Продовження таблиці 12.1

55.	Живильник	10	Спіроматік	
56.	Живильник	4	Шнек	
57.	Бак холодної води	3		
58.	Бак гарячої води	1		
59.	Холодильник	1		
60.	Просіювач для цукру	1	Піонер	
61.	Монжус	1		
62.	Катіоннийфільтр	2		
63.	Збірник конденсату	1		
64.	Паровий котел	1		
65.	Тензодатчик	6		
66.	Конвеєр гвинтовий (шнек)	1	ТШРП	

13.ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, СИСТЕМА МЕНЕДЖЕМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ, МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Щоб уникнути випуск не якісної продукції, що не відповідає всім вимогам стандарту існує контроль технологічного процесу. Також він допомагає покращити технологічну дисципліну та виконати норми випуску продукції.

До контролю технологічного процесу відноситься: перевірка правильності рецептур; дотримання режиму, що до заялених та необхідних показників (вологості, кослотності, температури, тривалості бродіння); характеристики якості напіфабрикатів; тривалість та режим замішування, випікання та вистоювання; правильність зберігання та укладання готової продукції.

Показники контролю встановлює лабораторія підприємства, а затверджує його керівник. У спеціальному наказі зазначається: масова частка вологи, кінцева кислотність, маса шматків тіста, тривалість вистоювання та випікання, вихід виробу тощо.

Періодичн вибірково здійснюється перевірка відділів підприємства, контролдь роботи всіх цехів. Під час неї до уваги беруть: дотримання норм зберігання соновної та доданої сировини, дотримання режимів при замішуванні напівфабрикатів, дотримання рецептур, не допущення забруднювачів та сторонньої мікрофлори, правильність зберігання та переміщення готових виробів.

До виробничого контролю входить перевірка ведення технологічного процесу, контроль якості сировини та готвоої продукції.

Відповідальними за здійснення контролю є: начальник цеху, начальник зміни, технолог, бригадир, робітники на свої робочих місцях, майстер.

Ґрунтується технологічний контроль на стандартах, інструкціях, а також на «Положення про виробничі лабораторії підприємств хлібопекарської промисловості». За правильного та чіткого дотримання всіх норм, постійного проведення контролю виробництва створюються умови за яких не можливе виникнення відхилень від фізико-хімічних норм.

Згідно всіх нормативних документів лаборторії у вирбничих цехах мають:

1) проводити хімічний і технологічний контроль сировини, готових виробів;
2) здіснювати розробку режимів технологічно процесу для кожного вробу, що виготовляється на підприємстві, розробляти технологічний план та слідкувати за його дотриманням;
3) проводити потійний моніторинг якості виробів, фіксувати недоліки, пропонувати заходи що до їх усунення, покращення виробництва;

4) слідкувати за дотриманням режимів технологічних на виробництві;
5) вводити нові способи та методу контролю за якістю;
6) приймати участь у введенні на виробництво нового обладнання;
7) оформлювати та вчасно подавати звітність по якості виробництва.

Критерії оцінки показників якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів розроблені лабораторією та затверджені керівництвом заводу. Згідно цих критеріїв на різних етапах здійснюється оцінка не тільки відповідності, але й безпечності. Так борошно контролює інженер-технолог центральної лабораторії ще під час завозу даної сировини на підприємство та на складі. Оцінюється колір, запах, смак, присутність хрускоту, вологість. Здійснюється даний контроль шляхом розжовування або висушування прискореним методом за ГОСТ 9404-88.

Що до напівфабрикатів, то наприклад, тісто контролює змінний інженер-технолог. У діжі чи агрегаті для його приготування оцінюється температура, вологість (при замішуванні) експресивним методом, термометром та кислотність (у кінці бродіння) титруванням.

Якість готової продукції контролює інженер-технолог центральної лабораторії у хлібосховищі або на експедиції. Перевіряється вологість шляхом висушування прискореним методом, кислотність − титруванням витяжки, пористість − приладом Журавльова.

Всі результати хіміко-технологічного контролю щоразу фіксують в лабораторних журналах та бланках:

В журналі форми №1 фіксують результати аналізу борошна. Вказують нормативну документацію про якість борошна, якість борошна визначена лабораторією, заключення про якість та порядок використання борошна;

В журналі форми №2 фіксують результати аналізу додаткової сировини. В даному журналі фіксують дані про якість всієї сировини, дані якісних посвідчень, результати аналізу лабораторії та заключення про якість сировини;

В журналі форми №3 фіксують результати аналізу хлібобулочних виробів. В журналі фіксують дані про якість готової продукції, результати аналізу лабораторії та заключення про якість готової продукції;

В журналі форми №4 фіксують рецептури та показники технологічного процесу виробництва кожного сорту виробів;

В журналі форми №5 фіксують передачу скляного посуду, ведеться облік необхідного скляного посуду та вимірювальних приладів;

В журналі форми №6 фіксують облік металомагнітних домішок в сировині. Зазначають кількість та характер металодомішок, які знімаються змінним технологом;

В журналі форми №7 заносять результати контролю технологічного процесу виготовлення хлібопекарських виробів згідно з об'ємом роботи підприємства. (Фіксує змінний інженер-технолог).

Також ведуть:

1) Журнал пробної випічки;
2) Журнал технологічних інструкцій;
3) Журнал перевірки дозувальної апаратури;
4) Реєстраційний журнал приготування розчинів;
5) Бланк по якості готової продукції (форма №8);
6) Бланки по якості борошна та додаткової сировини (форма № 9, № 10);
7) Вказівки про порядок видання борошна зі складу на виробництво (форма № 11);
8) Робочий зошит приготування реактивів 27].

Метрологічне забезпечення при виробництві хлібопекарський продуктах гарантує систематичний контроль відповідності методів вимірювань та засобів, що застосовують на хлібозаводі, контроль вимог технологічних інструкцій ведення технологічного процесу виробництва та нормативної документації, контроль нагляду здійснення повірки, налагодження вимірювальних пристроїв та їх ремонту.

Таблиця 13.1 – Метрологічне забезпечення контролю виробництва на досліджуваному підприємстві

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	Зважування борошна	Прилад тензометричний. Тип УЕДВУ-3 та інші забезпечення вимірювання з вказівками метрологічних параметрів	0-40т	±0,5 %
2	Дозування борошна	Дозатор борошна типу: МД - 100	10 – 100 кг	±2 %

Продовження таблиці 13.1

3	Дозування рідких компонентів	Водомірний бачок АВБ – 100, черпачкові дозатори типу Р3 – ДП3	-	±0,5 %
4	Визначення густини сольового, цукрового розчинів	Ареометри загального призначення типу АОМ-2 ГОСТ 18481-81, Цукрометр типу С	1160-1240кг/м^3 0 – 70 %	0,001 кг/м^3 ± 0,05 – 0,1 %
5	Визначення масової частки вологи сировини	Ваги типу ВДР-1 Сушильна шафа СЕШ – 3М	2- 300 кг 0 – 150 °С	± 0,01 г ±0,001 г
6	Визначення якості клейковини	Вимірювач деформації клейковини ИДК-3М	80 – 120 ум. од.	± 2,5 ум. од.
7	Визначення масової частки вологи напівфабрикатів	Вологомір ПЧ ВР – 10	50 – 200 °С	± 3 °С
8	Визначення температури н/ф	Контактні термометри ТПК – П , технічні термометри	0 – 100 °С	±1°С
9	Контроль тривалості бродіння та вистоювання н/ф	Годинник електричний, реле часу	1 – 12 год	-
10	Визначення кислотності н/ф	Ваги ВДР-2 по ДЕСТ 2404-88 ваги ВДР-100, вимірюючий посуд по ДЕСТ 1770-74, ДЕСТ 20292-74	0-0,2кг 10-200г до 100мл	±0,01 ±0,3 мл

Продовження таблиці 13.1

11	Контроль точності ділення тіста на шматки і маси випечених штучних виробів	Ваги настільні циферблатні ВТНЕ-6Н1К-1 та інші	20 г -6 кг	0,50 %
12	Контроль температури та відповідної вологості повітря	Термометри ТС-1088, ТС-1187Exd, ТС-1288, гігрометри психрометричні ВИТ, ИВТ, Т - 101	15 – 98 % 0 – 45 °С	±5%
13	Контроль температури пекарної камери	Термометри опоруТСП-1088, ТСМ-1088,ТСМР-1291	0-400°С	±10°С
14	Контроль параметрів пари, яку подають в піч	Манометр пружинний типу МОШ 1 – 100	0,1; 0,25;1,0 МПа	2,5 клас точності
15	Контроль тривалості випікання і вистоювання	Вольтметр PZEM - 061, секундомір, реле часу	-	-
16	Визначення лінійних розмірів	Металева лінійка згідно з НД, штангенциркуль	До 50 см	Ціна поділки 1 мм, клас точності 0,5
17	Контроль маси сировини та н/ф	Ваги ВТНЕ-30Н1К-1, грузові ваги	0,1-10кг 0,1-30кг	±5г-05% ±20г 0,1%

На сучасному етапі розвитку харчової промисловості важливим стало запровадження ситеми НАССР. Яка полягає у:

1) провести моніторинг, щоб з’ясувати на яких етапах введення даної системи контролю дозволит підвищити безпечність виробництва;
2) визначити процеси та етапи, котрі особливо критичні;

3) розробити систему інспекції за контрольними точками виробництва, слідкувати за чітким дотриманням всіх норм та правим, що до безпечності випуску харчової продукції;
4) підготувати систему інспектування правильності введення системи НАССР на виробництво, дотримання всіх положень та нововведень;
5) створити методику ліквідації порушень системи НАССР та налаштування умов для недопущення повторення помилок;
6) чітко дотримуватися правил ведення документації по системі НАССР на підприємстві.

Головне завдання впровадження даної системи, це зазбезчити максимальну якість на кожному етапі виробництва та зробити продукції максиально безпечною для споживача.

14. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Ресурсо- та енергозбереження необхідне на підприємстві задля зменшенн витрат на енергососії та покращення екологічної ситуації в цілому. Енергозберігаючі заходи дозволяють економити енергоресурси на виготовлення однієї одиниці продукції, таким чином роблячи виробництво більш раціональним.

На підприємствах застосовують заходи двоз напрямків. Перший стосується зниження питомого споживання електроенергії та інших енергетичних ресурсів. Сюди можна віднести:

1) використання обладнання та технологій енергоефективних;
2) використання найекономніших джреле енергії;
3) зменшення втрат електроенергії в локальних мережах, пришвидшення процесу виготовлення продукції;
4) застовування вторинни енергетичних ресурсів (ВЕР).

Другим напрямом можна вважати регулювання графіків використання електроенергії для рівномірного розподілу протягом доби. Що зменшує витрати ресурсів на вироблення електроенергетики. Щоб скористатися перевагами даного напряму на підприємстві мають використовувати інноваційні технології виготовлення продукції, нове обладанання, впроваджувати економні режими.

Крім того, доцільно запобігати праці двигунів на холостому ходу, для цього встановлюються обмежуючі пристрої. Слід уникати використанні на виробництві занадто потужних двигунів, коли можна застосувати менш енергозатратний і при цьому не порушити процес виготовлення продукції. Освітлення робочих місць має бути помірним, таким що відповідатиме всім правилам техніки безпеки, але не споживатиме надмірну кількість електрики.

Зважаючи на всі фактори, що впдивають на ресурсо- та енергозбереження в цеху №7 необхідно провести слідуючі заходи:

- склад безтарного зберігання борошна реконструювати, замінивши його на склад відкритого типу. Таким чином знизяться затрати на вентиляцію, адже склад відкриого типу таких заходів не потребує;

- встановлення кулерів для охолодження готовних виробів дозволить автоматизувати процес, знизити контакт виробів з людьми. Але головне те, що це надасть змогу знизити усихання хліба, зросте термін придатності, зменшиться ушкодження хліба через відсутність ручного переміщення;

- встаовити піч Гостол з площею поду 72 $м^2$, котра є більш енергозберігаючою, ніж піч ППЦ-250, що використовується нині. 11,2 кВт/год та 16,5 кВт/год відповідно.

- замінити тістоподільники Кузбас та Гостол, котрі є більш енергоефективними;

- в приміщеннях, де робітники перебувають не постійно (санвузли, коридори, роздягальні тощо) встановити датчики руху, що дозволить не витрачати електрику за необхідності;

- замінити лампи розжарування на світлодіодні, вони є найбільш економними та мають тривалий термін експлуатації.

Якщо здійснити впровадження усіх запропонованих заходів, то це дозволить значно зменшити витрати підприємства. Такі заходи є швидкоокупними і сприятимуть підвищенню прибутку підприємства та зниженню собівартості продукції.

15. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Виробничий корпус є двоповерховим: на першому поверсі розташовані істоподільники, шафи вистоювання, печі, експедиція.На дургому поверсі відділення рідких напівфабрикатів, виробничі та підсобні приміщення, тістоприготувальне відділення, напірні чани, виробничі бункери.

На першому та частково на другому поверсі розташовані основні виробничі ділянки. В будівлі змонтована сітка колон з розмірами 6*6 метрів. Сітка колон у пічному відділення має розміри 6*12 м. Висота другого поверху становить 3,6 м. Перший поверх має висоту 6 м. Між поверхами для сполучення встановленні сходи.

На завод борошно доставляють в борошновозах. Зберігають його на складі безтарного зберігання. Склад безтарного зберігання обладнаний 10 силосами марки ХЕ-160А. Також у проекті передбачений склад безтарного зберігання борошна відкритого типу. Аерозольтранспортом борошно з силосів подається в просіювальне відділення, яке розміщене на другому поверсі і має два просіювала А6-ПМТ.

На першому поверсі розміщені: тістоформувальне і пекарне відділення; ремонтно-механічна та столярна майстерні; приміщення для чергового слюсаря;приміщення для переробки браку; санвузли; миття і сушки контейнерів; кімната водіїв та експедитора; склад таро-пакувальних матеріалів; приміщення для упаковки виробів.

Відділення пакування і охолодження розташоване за пекарним відділенням. Другий поверх виробничого корпусу містить в собі просіювальне відділення, вентиляційну камеру, виробничі бункера борошна, пульт управління, лабораторію,приміщення водобаків, приміщення для виробничого та пожежного інвентарю, санвузли.

Відповідно до планування, будівля цеху має прямокутну форму, розміри 60*60 та прибудовану рампу в кінці будівлі. В основу будівництва будівлі закладений типовий проект каркасного типу зі збірних залізобетонних конструкцій. При будівництві передбачено стовпчасті фундаменти. Фундаменти під печі робляться у вигляді монолітних плит. Залізобетонними плитами 1,5*6 м виконано перекриття будівлі. З керамзитобетону 100мм, цементно-піщаної стяжки 15 мм, чотирьох шарів руберойду, захисного шару гравію на бітумній мастиці виконана крівля будівлі. Горище в будівлі відсутнє.

На підприємстві відбулася заміна вікон на сучасні металопластикові багатокамерні. В середині приміщення стіни з цкгли, поштукатурені та облицьованні глазурованою плиткою до висоти 1,8 м утворюючи панелі, вище пофарбовано білою фарбою. В душових, мийних відділеннях покривають, санвузлахглазурованою плиткою всю поверхність стін. На ущільненому грунті, який покривається стяжкою виконана підлога в

будівлі. На бетонну стяжку укладена плитка. Для здійнення відводу води в душових, санвузлах та мийних відділеннях підлога зроблена під кутом 150.

Паркетною дошкою вкрита підлога в адміністративних приміщеннях. Керамічною плиткою покриті зовнішні стіни будівлі. Головний фасад будівлі орієнтовано на головну вулицю. Територію хлібозаводу, куди входить і цех №8, огороджено парканом високою 2,5 м. Пункт пропуску встановлено при вїзді на територію підприємства.Також на вїзді встановлено автоваги для борошновоза. Передбачений також і запасний вмїзд.

Асфальтом покриті всі проїзди на території підприємства. Пішоходам передбачено рух по тратуарам. На території хлібозаводу є місце для розвороту транспорту. Її розміри по ширині перевищують 25 м. Ще на території підприємства розміщуються такі допоміжні будівлі як: цех№8 (сухарно-бараночний), зона відпочинку, пожежний гідрант, склад палива, заасфальтована площадка для сміттєвих баків тощо.

Територію хлібозаводу озеленено деревами, кущами та травяними насадженнями.

16. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Під час індустріального періоду розвитку суспільства активно зостала кількість заводів та фабрик. В цей час мало хто звертав увагу на значні викиди в навколишнє середовище, що призвело ло значного забруднення атмосфери, літосфери, гідросфери, зменшення біорізноманіття. На сучасному, постіндустральному етапі, нажаль, проблема стоїть дося дуже гостро.

Перед державами та підприємцями постало питання про вдосконалення виробицтва задля зменшення антропогенного навантаення. Крім моральної сторони питання важливою складовою являється і чисто прагматичне. Впровадження внноваційних технологій виробництва, встановлення новітнього обладнання дозволяє не лише зменшити кількіть та концентрацію забруднювачів, але й значно поліпшити виробництво продукції.

Якість інженерних проетів все частіше оцінюється з точки зору збереження довкілля. На виробництвах, в тому числі і хлібопекарському, впроваджують заходи, що покликані зменшити тиск на навколишнє середовище:

1) для запобігання надмірного забруднення атмосфери встановлюються фільтри. Мета їх розміщення на трубах є очищення виходу диму, також для уникнення концентрації газівпоряд з підприємством висота труб становить 100 м та вище;

2) щоб зменшити навантаження на гідросферу стічні води очищуються спеціальними фільтрами від механічних компонентів, здійснюється дизенфекція задля не дозволення потрапляння патогенних мікроорганізмів та їх розмноження;

3) для попередження потрапляння палива, мазуту та хімічних компонентів в літосферу на підприємствах асфальтують ділянки, де така вірогідність присутня, встановлюються сміттєві баки та проводиться їх регулярний вивіз;

4) встановлюється обладнання, що споживає меншу кількість електроенергії, що дозволяє не лише економити кошти підприємства, але й знижує потребу у використанні енергоносіїв на електростанціях.

Дані заходи дозволяють стати виробництву більш безпечним для довкілля, інноваційним та прогресивним.

17. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

На хлібопекарському вирробництві є низка чинників, що являються небзпечними чи загрозливими для здоров'я працівників. Вибухонебезпечність є одним з таких. причиною тому застосування аерозольтранспорту, аміачних компресорів, посудин, що працюють під тиском, газу, як палива.

Також на робітників впливає статична елетрика. Щоб запобігти її пагубному впливу здійснюється встановлення матерчастих фільтрів, а обладнання, що проводить струм заземлені і прошиті мідним дротом. Крім того, все обладнання, що працює електриці вмикається в загальне захисне заземлення.

Для запобігання перевантаження в ємкостях для зберігання і приготування розчинів, встановлені показчики та автоматична сигналізація. У тістоприготувальному відділені встановлена вентиляція. Очистка приладів здійснюється лише за дозволу начальника зміни та двома працівниками.

Очистка, ремонт чи змазщення обладнання, що обробляє тісто проводиться лише після повного вимкнення цих приладів. Задля цього передбачені спускові пристрої, котрі зупиняють роботу приладів, якщо була відкрита кришка до робочого органу тістоподільника і головки подільника.

Задля убезпечення від аварійних витуацій, що можуть призвести до вибуху чи пожежі розробляється графік огляду справності печей. Регулярно проводяться ремонти, регулювання роботи.

Прохід до топок завжди має бути вільний, не допускаєтьс язахаращення місць, де здійснюється огляд справності печі. На проводі печей присутній забопіжний пристрій.

Задля зменшення шумового навантаження на працівників використовують механізми, що створюють менше звуків (заміна металевих шестернів та шестерні з інших матеріалів), використовують змащувальні рідини.

Стіни цехів оброблені звукопоглинальним матеріалом, що дає змогу запобігти поширенню шумів між відділеннями. Крім того, доцільне застосування індивідуальних засобів захисту, як то протишумні вкладиші, навушники тощо.

Шкідливою для здоров'я людини є вібрація, тому обладнання, що вібрує регулярно перевіряють для зменшення даного фактору. Освітлення робочих місць здійснюється відповідно до санітарних норм. Активно застосовують світильни, прожектори, але при цьому світло має не засліплювати працівників. Направлене так, щоб не заважати процесу роботи, але достатнім для виконання робіт і комфортного перебування на робочому місці.

В місцях, де можливи витік газу використовують світильники у вмбухонебезпечному виконанні. Таким чином попереджаючи від вибухів. Чистка та перевірда даного обладнання здійснюється регулярно.

На заводі з метою створення безпеки та контролю умов праці працівників працює служба з охорони праці. Керівником цієї служби – інженер з охорони праці. Для поліпшення умов праці працюючих виділяються кошти з прибутку підприємства. Служба з охорони праці має при прийомі на роботу провести первинний інструктаж, ознайомити з правилами поводженя з механізмами. Робітникам можуть проводити повторний інструктаж в разі виявленя порушень чи встановлені новго обладнання. Крім того, мають здійснюватися регулярні інструктажі з техніки безпеки з фіксацією у спеціальних облікових журналах.

По всіх будівлях підприємства мають бути розвішені плани евакуації із приміщень в разі загрозливих ситуацій. Робітники мають бути ознайомлені із правилами поводження під час цих ситуацій, знати як діяти, куди рухатися. В разі виникнення пожені робітники мають в мінімальний термін залишити приміщення, саме тому важливо розвісити показчики руху при евакуації та ознайомити людей з напрямком заздалегідь, щоб уникнути паніки.

Для всіх виробничих і складських приміщень повинні бути визначені категорії вибухопожежної та пожежної небезпеки, а також клас зони за Правилами улаштування електроустановок, які слід позначати на дверях приміщень.

Знаки безпеки мають бути присутніми поряд з обладнанням, що має підвищену пожежну небезпеку.

Протипожежні стіни повинні бути виконані з негорючих матеріалів, мати межу вогнестійкості не менше 2.5 години і спиратися на фундаменти. Протипожежні стіни розраховують на стійкість з урахуванням можливості одностороннього обвалення перекриттів та інших конструкцій при пожежі.

Протипожежні двері, вікна і ворота в протипожежних стінах повинні мати межу вогнестійкості не менше 1.2 години, а протипожежні перекриття не менше 1 години. Такі перекриття не повинні мати отворів, через які можуть проникати продукти горіння при пожежі.

На хлібозаводі передбачено такі загальні санітарні приміщення:

- роздягальні для робочого одягу розміщені окремо від роздягалень для вуличного та домашнього одягу. Роздягальні для домашнього одягу обладнані крамницями та шафами, які розподілені на окремі комірки.

- душові розміщені поряд з роздягальнями та мають передбанники. Кількість душових сіток розраховується за кількість людей на одну сітку, які працюють у найбільш численній зміні.

- умивальні розташовані у окремих приміщеннях поруч з роздягальнями, частина умивальників розміщені у приміщенні цеху. Кількість кранів в умивальниках розраховується за кількістю людей у найбільш численній зміні.

Головна мета створення служби з охорони праці, удосконалення обладнання є забезпечення максимально зручних, безпечних та здоров'язберігаючих умов на виробництві. Що надасть можливість робітникам успішно виконувати свої посадові обов'язки, добре себе почувати під час та після зміни. Для заводу створення комфортних та безпечних умов надасть можливість уникнення небезпечних ситуацій, підвищити продуктивність праці, налагодити більш успішне виробництво продукції.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Бедринець М. Д. Ефективність діяльності суб'єктів підприємництва в сучасних умовах господарювання. Київ: Бізнес Інформ. 2013. № 4. С. 183-190.
2. Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови: ДСТУ 8791:2018. – [Чинний від 2019-06-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2019. – 11 с. – (Національний стандарт України)
3. Борошно пшеничне. Технічні умови: ГСТУ 46.004 – 99. [Чинний від 2000-10-21]. К.: Держспоживстандарт України, 2000. 21 с. (Національний стандарт України)
4. Володченкова Н.В., Євтушенко О.В. Охорона праці: методичні рекомендації до виконання розділу «Охорона праці» дипломного проекту (роботи) для студ. напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія». К.: НУХТ, 2012. 25 с.
5. Грегірчак Н.М.Мікробіологія галузі: конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання. К.: НУХТ, 2015. 122 с.
6. Грегірчак Н.М.Мікробіологія галузі: конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання. К.: НУХТ, 2014. 171 с.
7. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови: ДСТУ 4812:2007. [Чинний від 2009-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2019. 17 с. (Національний стандарт України)
8. Дробот, В. І., Ковбаса В.М., Юрчак В.Г. Інноваційні 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. К. : НУХТ, 2008. 72 с.
9. Дробот В.І. Практикум з технологчних розрахунків у хлібопекарському виробництві: навчальний посібник. К.: «Кондор». 2016. 330 с.
10. Дробот В., Тесля О., Удворгелі Л. Вплив мезофільних заквасок на склад органічних кислот тіста. Київ: Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2001. С. 33-34
11. Дробот В., Фалендиш Н., Грегірчак Н., Тесля О. Порівняємо характеристики пресованих дріжджів різних торгових марок. Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. Київ: Національний унверситет хачових технологій № 05 (54) травень 2009. С. 41-43
12. Дробот В. І., Юрчак В. Г., Арсеньєва Л. Ю.Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві. К.: Кондор, 2010. 440 с.

13. Кравченко О.А, Бевзенко Х.С. Управління ефективністю діяльності підприємств дріжджової галузі. Одеса: IV Міжнародна інтернет-конференція «Актуальні проблеми теорії та практики менеджменту» Одеський національний політехнічний університет. 2018. С. 96-98

14. Ковальчук І. В. Економіка підприємства: Навч. посібник. К.: Знання, 2008. 679 с.

15. Курс лекцій для студентів спеціальності 091700 "Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів І харчоконцентратів" : веб-сайт. URL: https://skaz.com.ua/istoriya/501/index.html?page=18 (дата звернення:12.01.20230

16. Мельник Ю.Ф., новиков В.М., Школьник Л.С. Основи управління безпечністю харчових продуктів. Навч. посібник. К.: Вид-во Союзу споживачів України, 2007. 297 с.

17. Осмотолерантні дріжджі. URL: https://lesaffre.ua/baking-center-news/dekilka-faktiv-pro-drizhdzhi/ (дата зверненя: 12.01.2023)

18. Правила з організації ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах. К.: Основа, 2000. 35 с.

19. Соломон А.М., Казмірук Н.М., Тузова С.Д.Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник для студентів напряму підготовки «Харчовітехнології». Вінниця: РВВ ВНАУ, 2020. 312 с.

20. Теличкун Ю.С., Литовченко І.М., Ковальов О.В. Технологічне обладнання галузі (хлібопекарське виробництво): курс лекцій для студ. напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» та спец. 8.05050313 «Обладнання переробних і харчових виробництв» денної та заочної форм навчання. К.: НУХТ, 2014. 110 с.

21. Чайкова О.І., Барабаш Я.В. Дослідження міжнародного бізнесу виробників дріжджової продукці. Вісник НТУ «ХПІ» №2 2021 С. 84-87

22. Юрчак В.Г., Ковбаса В.М., Дробот В.І. Методичні рекомендаціїдо 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). К.: НУХТ, 2021. 62 с