

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

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
Оксана КОЧУБЕЙ-
ЛИТВИНЕНКО

(підпис) (власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)
« » лютого 2024 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Володимир КОВБАСА

(підпис) (власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)
« » лютого 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

на тему: Дослідження використання натуральної рослинної сировини (бузиновий джем та екстракт м'яти) для підвищення харчової цінності й споживчих властивостей здобних виробів з впровадженням розробленого виробу на ПрАТ "Полонський хлібзавод" в м. Полонне Хмельницької області

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ЗТХ-2-1м

Сацюк Ганна Анатоліївна

(прізвище, ім'я, по батькові) (підпис)

Керівник Махинько Валерій Миколайович _____

(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

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

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА
“06” листопада 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Сацюк Ганни Анатоліївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження використання натуральної рослинної сировини (бузиновий джем та екстракт м'яти) для підвищення харчової цінності й споживчих властивостей здобних виробів з впровадженням розробленого виробу на ПрАТ "Полонський хлібзавод" в м. Полонне Хмельницької області

керівник роботи Махинько Валерій Миколайович, д. т. н., доцент,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від 06.11.2023 р. № 907-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 12.02.2024

3. Вихідні дані до роботи. В проекті передбачити:

1. Вдосконалення технології тістоприготування:

- хліб Орільський: приготування тіста на густій опарі із замішуванням тіста в агрегаті ХТР

- хліб Губернаторський: приготування тіста на заквасках в агрегаті ХТР

- булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему: спосіб приготування тіста на концентрованій молочно-кислій заквасці (КМКЗ) з замішуванням тіста у двохшвидкісній машині

2. Заміна печей

- хліб Орільський: заміна застарілої печі ППЦ на піч А2-ХПК-25.61 з вбудованим парогенератором;

- хліб Губернаторський: 1 піч – ГОСТОЛ 25 м²;

- булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему: заміна застарілої печі БН-50 на піч ППП з площею поду 10 м².

3. Встановлення кулерів

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. Дослідження впливу екстракту м'яти та бузинового джему. Об'єкти, методи та методика досліджень. Дослідження використання натуральної рослинної сировини для підвищення харчової цінності й споживчих властивостей. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції. Технологічні розрахунки. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Специфікація основного технологічного обладнання. Технохімічний контроль та метрологічне забезпечення виробництва. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу

Креслення технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва. Креслення технологічної схеми виробництва продукції за видами

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 06.11.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень	13.11.2023-20.11.2023	виконано
2	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів	21.11.2023-27.11.2023	виконано
3	Експериментальні дослідження за заданою тематикою та їх оформлення їх результатів	28.11.2023-24.12.2023	виконано
5	Техніко-економічне обґрунтування проекту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми. Характеристика сировини та вимоги до її якості.	25.12.2023-28.12.2023	виконано
6	Вибір провідного обладнання. Технологічні розрахунки.	29.12.2023-31.12.2023	виконано
7	Розрахунок і вибір обладнання	22.01.2024-25.01.2024	виконано
8	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР	26.01.2024-30.01.2024	виконано
9	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.	31.01.2024	виконано
10	Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності.	01.02.2024	виконано
11	Креслення технологічних схем	02.02.2024-05.02.2024	виконано
12	Оформлення пояснювальної записки та презентації проекту та подання їх на кафедрі	06.02.2024-07.02.2024	виконано
13	Попередній розгляд кваліфікаційної роботи на кафедрі	12.02.2024	виконано
14	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	08.02.2024-13.02.2024	виконано
15	Захист кваліфікаційної роботи в ЕК	16.02.2024	

Здобувач

_____ (підпис)

Ганна САЦЮК

_____ (Власне ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Валерій МАХИНЬКО

_____ (Власне ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Сацюк Ганна Анатоліївна. Дослідження використання натуральної рослинної сировини (бузиновий джем та екстракт м'яти) для підвищення харчової цінності й споживчих властивостей здобних виробів з впровадженням розробленого виробу на ПрАТ "Полонський хлібзавод" в м. Полонне Хмельницької області

Магістерська робота присвячена дослідженню використання натуральної рослинної сировини (бузиновий джем та екстракт м'яти) для підвищення харчової цінності й споживчих властивостей здобних виробів. В роботі доведено поліпшення смакових якостей булочки через додавання бузинового джему та екстракту м'яти в порівнянні з контрольним зразком – здобною булочкою «Черкаська». Розроблено рецептуру експериментального виробу та впроваджено його у виробництво при технічному переоснащенні на ПрАТ "Полонський хлібзавод" в м. Полонне Хмельницької області.

У результаті на лінії виробництва хліба Орільського здійснено заміну застарілої печі ППЦ на піч А2-ХПК-25.61 з вбудованим парогенератором; на лінії виробництва булочки з додаванням бузинового джему та екстракту м'яти здійснено заміну застарілої печі БН-50 на піч ротаційну Кумкауа. Для охолодження виробів на лініях виробництва хлібу Орільського та хлібу Губернаторського встановлено кулери ТМ «Гостол».

Робота складається з пояснювальної записки, викладеної на 109 сторінках друкованого тексту, в тому числі науково-дослідна робота, що містить 16 таблиць і 2 рисунка та графічної частини на 2 арк. формату А1.

Ключові слова: бузиновий джем, екстракт м'яти, тісто, хліб Орільський, хліб Губернаторський, булка з бузиновим джемом

ANNOTATION

Hanna Anatolyivna Satsyuk. Research on the use of natural plant raw materials (elder jam and mint extract) to increase the nutritional value and consumer properties of butter products with the introduction of the developed product at PrJSC "Polonskiy Hlibzavod" in Polonne, Khmelnytskyi Region

The master's thesis is devoted to the study of the use of natural plant raw materials (elder jam and mint extract) to increase the nutritional value and consumer properties of butter products. The paper proved the improvement of the taste qualities of the bun due to the addition of elderberry jam and mint extract compared to the control sample - the "Cherkaska" butter bun. The recipe of the experimental product was developed and put into production during technical re-equipment at Polonsky Hlibzavod PrJSC in Polonne, Khmelnytskyi region.

As a result, on the Orilskyi bread production line, the outdated PPC oven was replaced with an A2-KHPK-25.61 oven with a built-in steam generator; on the production line of buns with the addition of elderberry jam and mint extract, the outdated BN-50 oven was replaced with a Kumkaya rotary oven. TM "Hostol" coolers have been installed to cool products on the production lines of Orilskyi bread and Gubernatorskyi bread.

The work consists of an explanatory note laid out on 109 pages of printed text, including a research paper containing 16 tables and 2 figures and a graphic part on 2 sheets. A1 format.

Keywords: elderberry jam, mint extract, dough, Oryla bread, Governor's bread, bun with elderberry jam

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕКСТРАКТУ М'ЯТИ ТА БУЗИНОВОГО ДЖЕМУ.....	7
1.1 Вступ.....	7
1.2. Характеристика здобних борошняних виробів	7
1.3. Натуральна рослинна сировина, яка використовується для підвищення харчової цінності й споживчих властивостей здобних виробів.....	9
1.4 Висновки	14
2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	15
3. ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ НАТУРАЛЬНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ Й СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ	17
3.1 Дослідження харчової цінності фітосировини (бузини чорної, м'яти перцевої).....	17
3.2 Технологія виробництва здобних виробів з використанням джему з бузини і екстракту м'яти.....	20
Список використаних джерел посилання	26
4 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ВИМОГ ДО ЇХ ЯКОСТІ..	29
5. ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	39
5.1. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини...39	
5.2. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції.....	40
6. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	44
6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	44
6.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	46
6.3 Розрахунок пофазних рецептур.....	49
6.4 Розрахунок виходу хліба.....	57
6.5 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.....	64
6.6 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини	70
6.7 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів	74
7. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР	75
8. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ.....	77
9 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	78
9.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини	78
9.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та підготовки розчинів сировини	79
9.3 Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів	82
9.4 Розрахунок обладнання в тістоприготувальному відділенні	86
9.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	89
9.6 Розрахунок пакувального обладнання.....	91
9.7 Розрахунок тарообладнання	92
10. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	94
11. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА.....	96
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	104
ДОДАТКИ.....	109

Дослідження використання натуральної рослинної сировини (бузиновий джем та екстракт м'яти) для підвищення харчової цінності й споживчих властивостей здобних виробів з впровадженням розробленого виробу на ПрАТ "Полонський хлібзавод" в м. Полонне Хмельницької області					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата	
Розроб.		Сацюк Г.А.			
Перевір.		Махенько В.М.			
Реценз.					
Н. Контр.					
Затверд.					
Розрахунково- пояснювальна записка			Літ.	Арк.	Аркушів
				4	102
			ННІХТ НУХТ гр. ЗТХ-2-1		

ВСТУП

Хліб – це виріб з житнього, пшеничного борошна різних сортів і їх суміші масою більше 500 г. Його випікають простого і поліпшеного видів. Прості виготовляють тільки з борошна, дріжджів, солі і води. До складу поліпшених видів хліба можуть входити патока, цукор, борошняна заварка, іноді жир, кмин, коріандр, аніс. Асортимент виробів виготовляється хлібопекарськими підприємствами, налічує понад 1000 найменувань. Він постійно розширюється, оновлюється, розробляються нові види сировини, додаються поліпшувачі, цукрозамінники, тощо.

Хлібобулочні вироби – основні продукти харчування, що містять необхідні для нормальної життєдіяльності людини харчові речовини, серед яких білки, вуглеводи, ліпіди, вітаміни, мінеральні речовини і харчові волокна. Хліб як продукт харчування, характеризується високою енергетичною цінністю, легкою перетравлюваністю і хорошою засвоюваністю. Вироби вони приємні на смак і значно дешевше інших продуктів масового споживання.

У житті сучасної людини хліб відіграє значну роль. Частка хлібобулочних виробів в раціоні людини залежить від його звичок, а також від економічних і соціальних можливостей. У більшості розвинених країн світу рівень споживання хліба становить 20-25 % від загальної маси споживаної їжі.

Хліб і хлібобулочні вироби містять в собі практично всі поживні речовини, необхідні людині. У ньому є білки, вуглеводи, вітаміни і мінеральні речовини. Сьогодні хлібом люди майже наполовину задовільняють свою потребу у вуглеводах, на третину в білках, більш ніж наполовину у вітамінах групи В, солях фосфору і заліза. А ті, хто споживає і житній хліб, повністю задовольняють потребу свого організму в йоді. І, нарешті, хліб на 30% покриває потребу в калоріях.

За рахунок вживання 250 – 300 г хлібопродуктів денна потреба людини в їжі задовольняється на третину, в життєвій енергії – на 30 – 50 %, у вітамінах групи В – на 50 – 60 %, у вітаміні Е-на 80 %. Цінність хліба в тому, що він містить майже всі поживні речовини, необхідні людині. При правильній технології виробництва вся маса хліба (100%) є їстівним. Майже половину сухих речовин складають вуглеводи (45-55%), з яких основним є крохмаль. Залежно від сорту борошна хліб містить 5 - 8% білків.

В Україні традиційно вживається в їжу велика кількість хліба з житнього і суміші житнього і пшеничного борошна, таких як хліб житній простий, хліб Бородинський, хліб Український, хліб Український новий, хліб Орільський, хліб Столовий, хліб житній і багато інших сортів.

Сучасне хлібопекарське виробництво характеризується високим рівнем механізації та автоматизації технологічних процесів виробництва хліба, впровадженням нових технологій і постійним розширенням асортименту хлібобулочних виробів. Все це вимагає від працівників галузі високої

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

професійної підготовки, знання технології та вміння виконувати технологічні операції з приготування пшеничного і житнього тіста, по обробленню і випічці різних видів виробів.

Велике значення має впровадження більш досконалих способів приготування тіста. Особливістю таких способів є зменшення тривалості бродіння тіста, що дозволяє знизити витрати сухих речовин борошна, скоротити потребу в ємностях для бродіння тіста, знизити енергоємність обладнання [9].

Хлібопекарська галузь повинна вирішити наступні завдання:

- розширення асортименту хлібобулочних виробів та поліпшення якості продукції;
- зниження технологічних затрат, використання сучасної технології та відповідного виробничого обладнання.

Метою даної кваліфікаційної роботи є впровадження заходів, спрямованих на розв'язання завдань, що стоять перед хлібопекарською галуззю.

Результатом виконання роботи є переоснащення підприємства ПрАТ "Полонський хлібзавод" в м. Полонне Хмельницької області та розширення асортименту виробів шляхом удосконалення технології виробництва булочки Черкаської шляхом додавання бузинового джему та екстракту м'яти.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕКСТРАКТУ М'ЯТИ ТА БУЗИНОВОГО ДЖЕМУ

1.1 Вступ

Актуальність теми кваліфікаційної роботи є достатньо високою, адже саме висока смакова якість виробів і різноманітність асортименту формує в населення загальну популярність хлібопекарського підприємства і забезпечує його високу конкурентоспроможність. Забезпечення підвищеної якості виробів на ПрАТ "Полонський хлібзавод" в м. Полонне Хмельницької області беззаперечно неможливе без технічного переоснащення виробництва. Використання натуральної рослинної сировини для підвищення харчової цінності й споживчих властивостей здобних виробів є найбільш перспективним на базовому підприємстві. Бузиновий джем та екстракт м'яти загалом поки ще не дуже нечасто використовується в хлібопекарській галузі, але ця корисна сировина має великі перспективи для масового застосування. В роботі досліджується вплив зазначених компонентів на харчову цінність і споживчі властивості здобних виробів.

Метою кваліфікаційної роботи є впровадження заходів, спрямованих на:

- поліпшення якості продукції;
- розширення асортименту шляхом впровадження у виробництво булочки здобної з бузиновим джемом та екстрактом м'яти, яка має підвищені харчову цінність і споживчі властивості;
- зниження технологічних затрат, використання сучасної технології та відповідного виробничого обладнання.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- зробити аналітичний огляд матеріалів;
- проаналізувати хімічний склад і біологічну цінність фітосировини (бузиновий джем і екстракт м'яти);
- розробити рецептуру хлібобулочного виробу (булочки);
- дослідити органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники і їх зміни в процесі зберігання;
- здійснити відповідні висновки.

Об'єкт дослідження – технологія хліба.

Предметом дослідження є експериментальне підтвердження впливу натуральної сировини (бузинового джему і екстракту м'яти) на властивості тіста та якість виробів.

1.2. Характеристика здобних борошняних виробів

Здобні булочні вироби становлять велику групу різноманітних, приємного смаку та привабливого зовнішнього вигляду, виробів.

До здобних виробів відносять вироби, в рецептуру яких входять цукор і жир в сумарній кількості не менше 14%. За найменуванням здобні вироби

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

можуть бути об'єднані в такі основні групи: хліб, булки, здоба, слойки, аматорські вироби, дрібноштучні, пироги, коржики. Кожна група може містити кілька видів та різновидів. Здобні вироби виробляють переважно масою 0,05-0,5 кг, деякі мають велику масу 1,0-2,0 кг [1].

Харчова цінність здобних виробів визначається їх калорійністю, засвоюваністю та вмістом вітамінів, мінеральних речовин та незамінних амінокислот. Здобні вироби відрізняються від інших видів булочних виробів значно меншою вологістю, більшим вмістом вуглеводів та жирів (у сумі понад 14% до маси борошна) та різноманітністю компонентів, що входять до їх складу.

Висока харчова цінність борошняних здобних виробів обумовлена значним вмістом вуглеводів, жирів, білків. Завдяки низькій вологості більшість виробів є цінним харчовим продуктом з тривалим терміном зберігання [2].

При безопарному способі приготування тіста для здобних напівфабрикатів складається з наступних операцій і процесів.

Дозування сировини. Відповідними дозуючими пристроями відмірюються і направляються в діжу, встановлену на платформі тістомісильної машини, необхідні кількості борошна, води заданої температури, дріжджової суспензії, розчинів солі та цукру та інших компонентів [3].

Заміс тіста. Після заповнення діжі необхідними інгредієнтами включають тістомісильну машину і виконують заміс тіста.

Бродіння та обминання тіста. У замішаному тесті відбувається процес спиртового бродіння, який викликається дріжджами. Діоксид вуглецю - вуглекислий газ, що виділяється при бродінні поряд з етиловим спиртом, розпушує тісто, внаслідок чого його обсяг збільшується. Для покращення реологічних властивостей тісто під час бродіння піддають одному або декільком обминанням. Для цього тісто повторно перемішують протягом 1-3 хв. Під час обминання з тіста механічно видаляється основна частина вуглекислого газу, внаслідок чого обсяг тіста зменшується, наближаючись до початкового обсягу (відразу після замісу). Одночасно в результаті обминання під впливом механічного впливу робочого органу тістомісильної машини покращуються реологічні властивості тіста. Після обминання діжу знову відкочують для подальшого бродіння тіста. Загальна тривалість бродіння безопарного тіста в залежності від кількості в ньому дріжджів може коливатися в межах 2-4 год. Потім діжу з готовим тістом повертають у положення, при якому воно вивантажується в бункер тістоспуску, що розташований над тістоділильною машиною. Пусту і зачищену від залишків тіста діжу відкочують до тістомісильної машини для замісу нової порції тіста [2].

Обробка тіста. Під загальною назвою «обробка тіста» прийнято об'єднувати операції поділу тесту на шматки необхідної маси, надання цим шматкам форми, обумовленої видом виробу, що виробляється, і вистоювання сформованих шматків (тістових заготовок).

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розподіл тіста на шматки здійснюється на тістоділильній машині. Шматки тіста з ділильної машини надходять у тістоокруглювач. Округлені шматки тіста поміщаються для проміжного вистоювання у шафу попереднього вистоювання. Під час проміжного вистоювання шматки тіста перебувають у стані спокою. З агрегату першого вистоювання шматки тіста надходять для остаточного формування у висаджувальну машину, де здійснюється начинення нафівфабрикатів. Після чого на столі виконується оздоблення виробів. Далі сформовані напівфабрикати передаються в шафу остаточного вистоювання. Метою остаточного вистоювання є розпушення тестових заготовок в результаті бродіння, що в них відбувається. В камерах для вистоювання необхідно підтримувати оптимальну для цього температуру та вологість повітря ($t = 35^{\circ}\text{C}$ і $\psi = 80-85\%$). Тривалість остаточного вистоювання залежить і від властивостей тіста і від параметрів повітря [1].

Правильне визначення оптимальної тривалості остаточного вистоювання суттєво впливає на якість здобних виробів. Недостатня тривалість вистоювання знижує обсяг виробів, розпушеність м'якуша і може викликати утворення на кірці розривів. Зайва тривалість розстоювання також негативно впливає на якість виробів. Подові вироби будуть надмірно розпливлися, а у формованих верхня кірка буде плоскою або навіть увігнутою.

Випікання - це процес перетворення тістових заготовок на готові вироби, в результаті якого остаточно формується їхня якість. Випікання здобних виробів здійснюється в хлібопекарських печах різних конструкцій.

У процесі випікання відбуваються такі зміни із тістовою заготовкою: прогрівання, утворення кірки та м'якушу, формування смаку та аромату, збільшення обсягу, зменшення маси.

Всі ці зміни викликаються теплофізичними, мікробіологічними, біохімічними та колоїдними процесами, що протікають одночасно при переміщенні тістової заготовки в пекарне середовище [3].

Приготування оздоблювальних напівфабрикатів.

До оздоблювальних напівфабрикатів відносять різні креми, помаду, желе, сиропи для пропитування випечених напівфабрикатів, фруктово-ягідні начинки, суфле, а також інші напівфабрикати - шоколадна крупка, перепалений цукор, інвертний сироп, ароматизатори та спеції тощо.

Приготування обробних напівфабрикатів здійснюють відповідно до вказівок до рецептур конкретних напівфабрикатів [4].

1.3. Натуральна рослинна сировина, яка використовується для підвищення харчової цінності й споживчих властивостей здобних виробів

Хлібобулочні і борошняні вироби є одними із основних видів харчової продукції, які споживаються населенням України щодня. Їх відрізняє доступність та привабливість для споживача, високі органолептичні властивості, можливість виробництва на підприємствах різної потужності та

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

галузевої приналежності. Разом з тим їх основними недоліками є висока калорійність, дефіцит ряду вітамінів та мінеральних речовин.

Одним із шляхів зниження калорійності та підвищення харчової цінності є внесення в них рецептури натуральних та доступних інгредієнтів, отриманих із рослинної сировини, що дозволяє також покращувати органолептичні показники виробів та розширювати їх асортимент.

Найбільш перспективними є технології борошняних здобних виробів з використанням нетрадиційної сировини, а особливо з натуральної. Метою таких технологій є збагачення виробів комплексом вітамінів та мінералів, органічними кислотами, харчовими волокнами та іншими важливими компонентами харчування. Такий спосіб збагачення харчової продукції має безперечні переваги перед штучними препаратами, тому що в натуральних продуктах, які вводяться, мінерали, вітаміни та інші корисні сполуки існують в природних співвідношеннях та легко засвоюються організмом людини [58].

Сучасна харчова промисловість широко використовує різноманітні білкові препарати для підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів. Цінним джерелом білка можуть є вторинні продукти молочної промисловості, такі як сироватка, сироваткові концентрати, різноманітні молочно-білкові препарати, білкове борошно, білкові концентрати та ізоляти, що отримуються з відходів масложирової промисловості [59].

Деякі дослідники вважають важливими для використання в технології борошняних здобних виробів овочевих і фруктових добавок, що вміщують клітковину та знижують калорійність продукту [60].

Також перспективним напрямком є використання борошна деяких зернових культур – ячменю, вівса, кукурудзи, побічних продуктів переробки культур, які використовуються в круп'яній промисловості [61].

Одним з перспективних є напрямок використання в хлібопекарській промисловості такої нетрадиційної сировини, як штучно сформовані рослинні порошки. Це концентрати натуральної сировини, які вміщують велику кількість корисних біологічно активних речовин - вітамінів, мікроелементів, пектину, харчових волокон, ферментів, барвників, низькомолекулярних моно- і дисахаридів тощо [58].

При виготовленні борошняних виробів функціонального призначення в останній час часто пропонується до використання під час приготування напівфабрикатів пектинових речовин. Ці полісахариди містяться в плодах, коренеплодах та стеблинах практично всіх рослин. Завдяки наявності в їх структурі великої кількості функціональних груп пектинові речовини спроможні утворювати комплексні сполуки з важкими металами і виводити ці токсичні речовини з організму людини. Так, добавка пектину в кількості 6% до пшеничного борошна сприяє виготовленню виробів лікувально-профілактичного призначення, а пектиново-вітамінний порошок багатий клітковиною використовується для приготування виробів, які активно виводять радіоактивний стронцій-90 та цезій-137 з організму [62].

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для підвищення біологічної цінності борошняних виробів використовуються різноманітні збагачувальні продукти переробки рослинної сировини: пюре морквяне та порошок з морквяних вичавків [34], борошно горобинове та кріо-порошок з чорноплідної горобини [35], пюре з топінамбуру, чорниці, калини, гарбуза, яблук [5].

Серед рослинних збагачувальних добавок великим вмістом біологічно активних речовин, в першу чергу - антиоксидантів поліфенольної природи - відрізняються продукти переробки винограду. Їх рекомендується використовувати для підвищення якості та харчової цінності нових сортів хліба з пшеничного та житньо-пшеничного борошна. Причому, вже доволі давно доведено, що виноградні соки, порошки збагачують хлібобулочні та кондитерські вироби життєво необхідними компонентами і підвищують їх якість. Проведені дослідження щодо використання продуктів переробки винограду і в технології здобного печива. Так, рекомендовано додавати у печиво мелене насіння винограду у кількості 7...9 % до маси борошна, екстракт з виноградних кісточок, кріо-порошки з виноградних вичавків у кількості до 5 % до маси борошна [36]. Але такі добавки мають певні недоліки: розмір часток меленого насіння винограду доволі великий і відчувається у структурі печива, екстракт з виноградних кісточок має збіднений склад, оскільки містить лише ті речовини, які перейшли до нього під час екстрагування, кріо-порошки є дорогими, бо їх виробництво є складним і передбачає використання рідкого азоту. За цих причин розроблені технології не реалізовані у промислових масштабах. Крім того, мелене насіння винограду та кріо-порошки додаються у невеликих кількостях, що не дозволяє суттєво збагатити борошняну продукцію на біологічно-активні речовини.

Перспективними рослинними сировинами, які містять в собі комплекс корисних властивостей, є екстракти з пряно-ароматичних рослин та джеми з нетрадиційної ягідної або фруктової сировини.

Екстракт м'яти давно використовується в харчовій промисловості. М'ята перцева – це традиційна культура для промислового вирощування в Україні та є джерелом цінної ефірної олії. Її вміст в листках м'яти коливається від 1,3 до 4,8% [37]. Компоненти листя м'яти перцевої виявляють спазмолітичну, антисептичну, протизапальну, дезінфікуючу дію та покращують травлення [38]. Ефірне масло м'яти, яке входить до складу екстракту, знімає депресію, нервову напругу, відновлює сили, врівноважує емоції, усуває нервові збудження та нервозність, спровоковані втому і дефіцитом сну. Потенціє інтелектуальну діяльність. Яскравий, освіжаючий запах м'яти прекрасно стимулює при розумовій перевтомі, пом'якшує стан напруги, освіжає і бадьорить. Підвищує довіру, усуває очікування неприємностей, надмірну концентрацію свідомості на негативних сторонах життя. В ароматичних сумішах високий запах м'яти завжди домінує, виділяється. Ефірна олія м'яти перцевої підходить для ароматизації страв з сиру, салатів, випічки, варення, чаю. До основного складу

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ефірної олії входять: лімонен: 25,0 – 30,0 %, альфа-Пінен: 20,0 – 30,0 %, бета-Пінен: 15,0 - 20,0 %, ментол: 3,0 – 6,0 %, ментон: 3,0 – 6,0 % [39].

Так, в роботах [40,41] досліджувалися якості соків та морсів, до складу яких входив екстракт м'яти. Біологічну цінність отриманих екстрактів вивчено за такими показниками, як вміст вітаміну С і загальною антиоксидантною активністю (за різницею окисно-відновного потенціалу).

Дослідження щодо використання м'яти перцевої та суниці при приготуванні морозива дало змогу значно поліпшити органолептичні, харчові та споживчі характеристики нового виду морозива з комбінованим складом сировини [42].

Одержані в роботі [43] результати дослідження показують, що екстракт м'яти перцевої містить ефірну олію, що має протимікробну дію, що може бути перспективною альтернативою синтетичним консервантам для використання у харчовій промисловості, оскільки сприяє безпеці та продовженню терміну придатності харчових продуктів.

Науковці Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки провели дослідження антиоксидантної дії ефірної олії м'яти на соняшникову олію та встановили, що олійний екстракт м'яти виявився найбільш ефективним [44].

В молочній галузі відома розробка згущених молочних консервів із плодово-ягідними наповнювачами та м'ятою [45, 46]. Одним із них був сироп «шипшина-ехінацея-м'ята» (вміст сухих речовин 68 – 70 %). Отримані згущені консерви мають комбінований вуглеводневий склад, знижений глікемічний індекс, а також підвищений вміст вітамінних та мінеральних сполук.

Використанням фітосиропів можна значно розширити асортимент кисломолочних продуктів. У Львівському національному університеті ветеринарної медицини і біотехнологій ім. С. З. Гжицького були розроблені промислові рецептури, в яких пропонувалось використання солодких фітосиропів спецпризначення [47].

Джеми з ягід традиційно використовуються при виробництві здобних борошняних виробів. В той же час, в Україні багато корисних ягід недооцінені і не набули признання для масового промислового використання. Такими ягодами, наприклад, є ягоди бузини чорної.

В той же час, згідно матеріалів [48], нині в Україні дрібні землевласники та селяни-одноосібники на присадибних ділянках все частіше висаджують чорну бузину як бізнес-культуру. Більшість виробників культури мають плантації по 0,05-0,1 га, одиниці мають по 0,5 гектара.

Корисні якості цієї рослини обумовлені унікальним хімічним складом. Вона містить аскорбінову і яблучну кислоти, рутин, каротин. З жиророзчинних вітамінів тут присутній тільки вітамін А, а з водорозчинних – вітаміни С, В1, В2, В3 (РР), В5, В6 і В9. Мінеральні елементи представлені кальцієм, калієм, залізом, магнієм, фосфором, натрієм, цинком, міддю і селеном. В ягодах бузини

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

є аскорбінова кислота та глюкоза, багато каротину, амінокислот, різних вільних кислот і барвників [49].

На відміну від червоної неїстівної бузини чорна, навпаки, їстівна ягода і в сирому вигляді має солодкувато-кислий смак, підходить для варення, компотів і киселів, мармеладу й желе. У Словаччині та Чехії з квіток готують сироп. Її часто використовують у виноробстві та кулінарії. Вичавлений сік стає основою для сиропів і мусів, варення й мармеладу, портвейну та навіть шампанського. Квіти додають в трав'яні напої, чай і випічку. На основі соку плодів виготовляють домашні плодово-ягідні вина, а також пиво для чоловіків, яке допомагає позбутися проблем із сечостатевою системою та високим тиском [50].

Відмічено, що в свіжому виді плоди бузини несмачні, тому використовуються після технологічної переробки [51]. Головною кулінарною властивістю плодів бузини є вміст в них відмінного червоного барвника антоціанової природи, добре розчинного в воді. В деяких країнах Північної Європи із плодів бузини готують фруктові супи, які споживають з печеними яблуками, кнедликами (останні можуть бути замінені підсмаженим хлібом).

Із плодів бузини чорної готують киселі, желе, муси, варення, начинки для цукерок і пирогів, приправи до супів, оцет та чайно-кавові сурогати [51].

В роботі [52] було розроблено рецептури для приготування дуже корисних безалкогольних і алкогольних напоїв та страв. Інтерес до бузини чорної, її біокомпонентного складу, біологічної дії викликаний широким, практично необмеженим поширенням на планеті, що зумовлює доцільність використання таких матеріалів у харчовій промисловості під час виробництва оздоровчих харчових продуктів, дієтичних добавок, напоїв підвищеної біологічної цінності та інших складових необхідного раціону харчування людини.

Продукти з фітонаповнювачами широко використовуються у харчовій промисловості. Так, з використанням перероблених ягід бузини чорної запропоновано виготовлення кисломолочних десертів [53].

Концентрований сік з бузини чорної використовується як барвник у складі продуктів оздоровчого призначення, зокрема в безалкогольних напоях, кисломолочних напоях і десертах. Такий шлях збагачення не ускладнює технологічний процес з одночасним наданням продукту антиоксидантних властивостей [54].

Зареєстровано винахід «спосіб виробництва пасти з дикоплодної сировини», що відноситься до консервної, кондитерської промисловості та масового харчування, рецептура якого містить ягоди бузини чорної в якості антиоксиданта та десмутагена [55].

У харчовій промисловості антоціани у вигляді добавки Е 163 використовуються у якості природних барвників. Добавка Е 163 застосовується у виробництві кондитерських виробів, напоїв, йогуртів та інших харчових продуктів. Крім харчової промисловості, харчова добавка Е 163 (антоціани)

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

використовується в медицині (як антиоксидант і добавка, що перешкоджає і знижує темпи розвитку ракових захворювань). Промислові антоціани виділяють, у тому числі, і із екстракту ягід бузини [56].

Внутрішнє споживання бузини в Україні низьке. Хоча через корисні властивості плоди бузини вважають «суперфудом» і широко використовують за кордоном. Сухі плоди бузини складно переробляти, але вони добре зберігаються і є доступними цілий рік. В роботі [57] контрольний зразок готували за рецептом кексу «Чайний», другий зразок з додаванням пюре з сухих плодів бузини чорної у кількості 5, 7, 10% до маси тіста. Визначено, що оптимальне співвідношення органолептичних показників і корисних властивостей кексів досягається за внесення 7% пюре бузинового до маси тіста. Збільшення дозування призводить до утворення занадто темної м'якушки та неприємного присмаку у виробах.

1.4 Висновки

На підставі проведеного аналізу літературних даних можна зробити наступні висновки:

- в останні роки в нашій країні і за кордоном активно ведуться дослідження по розробці комбінованих продуктів харчування, які містять нетрадиційну або рідко використовувану природну сировину (фіто-екстракти, продукти переробки ягід і фруктів);

- в даний час розроблений широкий асортимент комбінованих хлібобулочних і кондитерських продуктів з використанням компонентів з фітосировини і нетрадиційної природної сировини з урахуванням сучасних тенденцій в пекарській промисловості з метою їх збагачення вітамінами і корисними речовинами;

- в сучасних умовах існує проблема розширення асортименту хлібобулочних виробів, особливо із здобного тіста, що будуть збагачені корисними речовинами і вітамінами, і будуть задовольняти смаковим вимогам споживачів;

- відзначено незначна кількість досліджень по розробці збагачених природними вітамінами і мінеральними речовинами хлібобулочних виробів із здобного тіста;

- фітосировина (екстракт м'яти) і нетрадиційна ягідна сировина (джем з чорної бузини) містить достатню кількість вітамінів та інших біологічно активних речовин для використання її в якості наповнювачів при виробництві виробів із здобного тіста.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єкт дослідження – технологія хліба.

Предметом дослідження є експериментальне підтвердження впливу натуральної сировини (бузинового джему і екстракту м'яти) на властивості тіста та якість виробів.

Блок-схема дослідження представлена на рисунку 2.1.

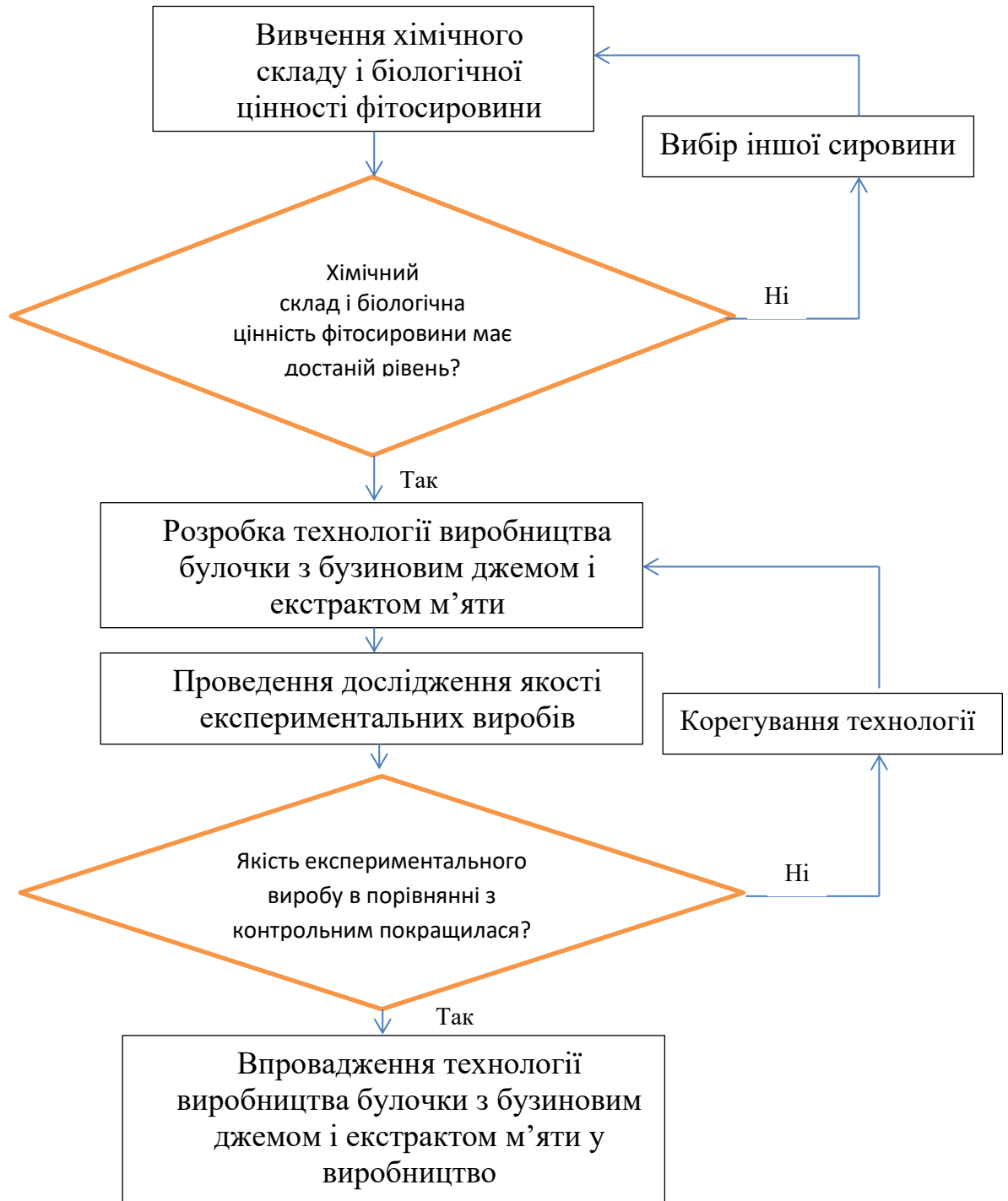


Рисунок 2.1 – Блок-схема дослідження

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Дослідження проводилися поетапно.

На першому етапі було вивчено хімічний склад і біологічну цінність фітосировини (бузиновий джем і екстракт м'яти) з метою вивчення можливості використання її у виробництві виробів із здобного тіста. Факторами, що контролюються, були: вологість, вміст редуруючи цукрів і сахарози, органічних кислот та ін.

На другому етапі розробляли рецептуру хлібобулочного виробу (булочки), досліджували органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники і їх зміни в процесі зберігання. Факторами, що контролюються, були: фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні показники, амінокислотний, вітамінний і мінеральний склад.

На заключному етапі здійснено відповідні висновки.

Для вирішення поставлених завдань використані сучасні технологічні, фізико-хімічні, біохімічні, мікробіологічні та статистичні методи дослідження.

Схему дослідження якісних показників булочки з бузиновим джемом і екстрактом м'яти приведено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1- Схема дослідження якісних показників булочки

Зразки	Кількість фітоджему, %	Кількість фітоекстракту, %
1 – дослідний	2	0,5 %
2 – дослідний	3	1 %
3 – дослідний	5	2 %

Вміст сухих речовин фітокомпонентів проводили рефрактометричним методом за ГОСТ6687.2-90.

Органолептичні показники фітокомпонентів проводили по таблиці бальної оцінки відповідно до ГОСТ 6687.5-86.

Сумарний вміст органічних кислот – титрометричним методом згідно з ГОСТ 6687.4-86.

Масову частку цукрів визначали за ГОСТ 3628-78.

Активну кислотність (рН) визначали потенціометрично на рН-метрі. Масову частку золи визначали за ГОСТ 25555.4-91.

Мікробіологічний аналіз готових виробів проводився виходячи з нормативів за стандартними методиками.

Хімічний склад розраховували на довідкових даних про хімічний склад продуктів та з інших публічних джерел.

Теоретична цінність продуктів визначалася за допомогою коефіцієнтів енергетичної цінності.

Матеріал оброблений статистично.

Достовірність відмінностей визначалася з використанням критерію Стьюдента.

3. ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ НАТУРАЛЬНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ Й СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

3.1 Дослідження харчової цінності фітосировини (бузини чорної, м'яти перцевої)

Аналіз хімічного складу здобних фітозбагачених виробів необхідний для складання збалансованих науково-обґрунтованих рецептур цих продуктів.

Таким чином, так як ми пропонуємо збагачувати булочки плодово-ягідними джемом з бузини чорної, а також екстрактом м'яти, нижче представлено аналіз даної фітосировини.

Харчова цінність плодово-ягідного джему характеризується наявністю в ньому біологічно активних речовин, зокрема: водорозчинних вітамінів (вітамін С, група В, Р-активні речовини та ін.), а також сукупністю макро- і мікронутрієнтів.

Зазначені біологічно активні речовини впливають на організм споживачів дуже сприятливо. Використана сировина визначає смакові і харчові особливості здобного виробу.

На підставі проведеного аналізу літературних даних встановлено, що хімічний, вітамінний та мінеральний склад фітосировини (екстракту м'яти та джему з бузини чорної) варіює в широких межах, так як залежить від багатьох факторів (місця та погодно-кліматичних умов їх зростання, технології і методів переробки в цілому, умов і термінів зберігання сировини).

Зазначене дає підстави для проведення експериментальних досліджень біохімічних і фізико-хімічних показників плодів чорної бузини та листя м'яти, а також продуктів їх переробки, в зв'язку з використанням їх в якості фітозбагачувачів при виробництві здобних булочок.

Аналіз сировини – ягоди бузини. Ягоди бузини аналізували у стадії споживчої стиглості. За органолептичною оцінкою ягоди бузини чорної мали яскравий фіолетово-чорний колір, солодкуватий, специфічний, притаманний даній рослині, смак та аромат.

В табл. 3.1 приведено вміст органічних кислот та цукрів в ягодах бузини чорної.

Таблиця 3.1– Склад органічних кислот та цукрів в ягодах бузини чорної, %

Сухі речовини	Органічні кислоти			Цукри	
	лимонна	яблучна	янтарна	глюкоза	фруктоза
18,6	0,97	0,21	0,19	4,27	4,13

На підставі аналізу даних (табл. 3.1) встановлено, що основну частину ягід бузини становить вода, яка міститься в них у вільному і зв'язаному стані. Вільна вода містить розчинені в ній цукри, органічні кислоти та інші природні

сполуки. Сухі речовини в-основному представлені цукрами, а саме глюкозою та фруктозою. Смакові властивості бузини формують органічні кислоти. В ягодах бузини чорної наявна лимонна, яблучна та янтарна кислоти, що свідчить про великий потенціал антиоксидантних властивостей ягід.

Крім цукрів та органічних кислот ягоди бузини чорної містять білки, жири, мінеральні солі, вітаміни та ін. Всі ці речовини формують смак, колір, аромат і харчову цінність джему, виробленого з плодово-ягідної сировини, а саме з ягід.

Смак ягід визначається співвідношенням наявних цукрів і кислот (цукрово-кислотним індексом), яке в свою чаргу, залежить від ступеню досягання плодів.

У табл. 3.2 приведено цукрово-кислотний індекс плодово-ягідної сировини – ягід бузини та вичавленого з них соку.

Таблиця 3.2 – Цукрово-кислотний індекс (ЦКІ) плодово-ягідної сировини, умовних одиниць

Вид сировини	Показник ЦКІ, ум.од.
Ягоди чорної бузини	6,10
Сік з ягід чорної бузини	6,18

ЦКІ свіжоприготовленого соку трохи вище, ніж у свіжих ягід (до 1%). В процесі переробки відбувається розпад сахарози на глюкозу і фруктозу, що і визиває збільшення ЦКІ.

Плодово-ягідна сировина бузини чорної є джерелом практично всіх необхідних людині вітамінів, в основному вітамінів С, частково фолієвої кислоти і попередника вітаміну А - каротину. Для того, щоб скласти правильне, науково обгрунтоване уявлення про роль плодів, ягід і соків з них в підтримці вітамінного статусу сучасної людини, необхідно співставити реальний вміст основних вітамінів в них з фізіологічною потребою в них людини (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Вміст вітамінів

Вітаміни	Показник, мг на 100 г сирої речовини
Вітамін С	10...49
β -каротин	0,5...1,0
Токоферол	0,6...0,9
Ніацин	0,3...0,4
Рибофлавін	0,01...0,2
Тіамін	0,07...0,08

На підставі аналізу табл. 3.3 можемо зробити висновок, що в сировині найбільше всього міститься вітаміну С, який є дуже цінною речовиною. Вітамін С є важливим водорозчинним вітаміном і антиоксидантом, що відповідає за ріст і відновлення м'язів, кровоносних судин, ясен і зубів. Впливає на стан кісток і

хрящів. Допомагає організму засвоювати залізо, нормалізує процеси кровотворення. Відповідає за проникність капілярів, грає важливу роль в зміцненні імунітету. Він не виробляється в організмі, а надходить з деякими продуктами харчування або ж приймається у вигляді лікарських засобів.

У зв'язку з тим, що формування якості готового продукту – булочок з бузиновим джемом і екстрактом м'яти здійснюється на всіх етапах технологічного процесу, виникла необхідність проведення лабораторних досліджень показників безпеки джему з бузини чорної. Результати досліджень наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Показники безпеки джему з бузини чорної

Показники безпеки	Джем з бузини чорної	ГДК (гранично допустима концентрація)
Токсичні елементи, мг/кг		
Свинець	0,17±0,003	0,4
Кадмій	<0,005	0,02
Ртуть	-	0,01
Мідь	0,2±0,3	5,0

Джем з бузини чорної має добрі органолептичні властивості і достатньо високий вміст біологічно активних речовин (вітаміни, мінеральні солі, поліфеноли).

Джем з бузини представляє собою однорідну непрозору густу масу без сторонніх часток, темно-фіолетового кольору, кисло-солодкого, терпкого смаку і аромат, властивий ягодам чорної бузини. Джем містить біологічно активні речовини, що дозволяє підвищити харчову цінність нових комбінованих продуктів харчування (булочок з бузиновим джемом і екстрактом м'яти).

Для органолептичної оцінки якості джем розводили охолодженою до температури 12 ± 2 °С водою, у співвідношенні 1:20 і дегустували за загальноприйнятими методами. Результати статистичної обробки дегустаційної оцінки якості розведеного джему представлено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Органолептична оцінка якості джему з бузини чорної

Показники якості в балах		Рівень якості в балах
Прозорість, колір, зовнішній вигляд	Смак і аромат	
3,8±0,7	4,9±0,6	8,7±1,1 (відмінно)

Аналіз результатів щодо органолептичної оцінки якості джему з чорної бузини показав, що він за рівнем якості отримав 8,7 балів (відмінно).

Аналіз сировини – екстракт м'яти перцевої.

Листя і стебла м'яти перцевої містять ефірну олію (приблизно 2 - 3 %), головним компонентом якої є ментол (вільний та у вигляді складних ефірів валеріанової та оцтової кислот). Також до складу входить незначна кількість пінену, ментону, карвону, лімонену, феландрену, ментофурану, пулегону, цинеолу та інших терпеноїдів. Присутня певна кількість рутину, а також інших поліфенольних сполук, дубильних речовин, органічних кислот, каротину і аскорбінової кислоти.

Органолептичні показники водного екстракту м'яти перцевої наведено у табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Органолептичні показники екстракту м'яти перцевої

Показник	Зовнішній вигляд	Аромат	Смак
Характеристика	Темно-коричневий	Свіжий, з нотками м'яти	Гармонійний, освіжаючий, з пряними нотками

Біологічну цінність екстракту м'яти перцевої визначали за вмістом аскорбінової кислоти (вітаміну С), яка є природнім антиоксидантом, та за антиоксидантною активністю за різницею окисно-відновного потенціалу.

Результати дослідження біологічної цінності водного екстракту представлено у табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Біологічна цінність екстракту м'яти перцевої

Показник	Вміст аскорбінової кислоти, мг/100 г	Антиоксидантна активність, мВ/100 г
Характеристика	0,23	178

Наведені у табл. 3.7 дані свідчать про достатню антиоксидантну активність (178 мВ/100 г), та середній вміст вітаміну С (0,23 мг/100 г).

3.2 Технологія виробництва здобних виробів з використанням джему з бузини і екстракту м'яти

В сучасних умовах є абсолютно очевидним, що перспективним напрямком розширення асортименту виробів у виробництві хлібобулочної продукції зі здобного тіста з підвищеними органолептичними і харчовими властивостями є внесення в них фітосировини (в нашому випадку це джем з бузини і екстракт м'яти).

В процесі дослідження за контрольний зразок була взята класична рецептура здобної булочки «Черкаська». Здійснено досліди для визначення оптимального складу компонентів булочки:

контроль – класична рецептура булочки «Черкаська»;

дослід №1 – кількість фітоджему – 2 %, кількість фітоекстракту – 0,5 %;

дослід №2 – кількість фітоджему – 3 %, кількість фітоекстракту – 1 %;

дослід №3 – кількість фітоджему – 5 %, кількість фітоекстракту – 2 %.

В табл.3.8 приведено відповідні модельно-харчові композиції.

Таблиця 3.8 – Модельно-харчові композиції для виробів із здобного тіста

Найменування сировини	Контроль	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3
Борошно пш. вищого сорту	100,0	100,0	100,0	100,0
Дріжджі хлібопекарські	3,5	3,5	3,5	3,5
Сіль кухонна харчова	1,0	1,0	1,0	1,0
Цукор	30,0	30,0	30,0	30,0
Маргарин столовий	11,0	11,0	11,0	11,0
Молоко сухе незбиране	2,5	2,5	2,5	2,5
Джем бузиновий (у начинку)	-	2,0	3,0	5,0
Повидло вишневе	2,0	-	-	-
Яйця курячі в тісто	3,5	3,5	3,5	3,5
Яйця курячі на мастило	0,5	0,5	0,5	0,5
Сухарне кришиво	3,0	3,0	3,0	3,0
Екстракт м'яти перцевої	-	0,5	1,0	2,0
Маса напівфабрикату, г	157,0	157,5	159,0	162,0

Відпрацьовано технологію здобних булочок, здійснено структурно-механічну та органолептичну оцінку якості дослідних зразків заготовок (табл. 3.9, 3.10).

Таблиця 3.9 - Структурно-механічні показники якості виробів із здобного тіста

Зразки	Час бродіння, год	Час вистоювання, год	Температура випікання, °С	Час випікання, хв	Пористість, %
Контроль	1,5	30	225	12,0	71,0
Дослід 1	1,5	30	225	11,0	71,5
Дослід 2	1,5	30	225	12,0	72,5
Дослід 3	1,5	30	225	13,5	68,0

За результатами аналізу структурно-механічних показників виявлено, за однакової температури випікання 225⁰С, найменший час випікання займає зразок №1, а найдовший – зразок №3. Зважаючи на те, що різниця тривалості випікання становить 30-60 с, тобто не є статистично достовірною, даним показник не розглядаємо в подальших дослідях.

В той же час слід зауважити, що пористість зразків змінювалась від 68,0% (зразок № 4) до 72,5 (зразок № 2).

Органолептичні показники зразків готових булочок із здобного тіста приведено в табл. 3.10.

Таблиця 3.10 – Органолептичні показники зразків готових булочок із здобного тіста

Заготовка для піци	Органолептичні показники			
	Зовнішній вигляд	Консистенція	Колір	Смак і запах
Контрольний зразок	Форма рівна. Без підривів.	Помірно пориста, помірно еластична структура	Золотавий, нерівномірне забарвлення.	Запах і смак характерний виробу. Достатньо виражений смак вишневого джему
Дослід 1	Форма рівна. Без підривів	Більш щільна, більш пориста, еластична структура	Золотавий, рівномірне забарвлення.	Запах і смак характерний виробу. Слабо виражений смак м'яти і бузинового джему
Дослід 2	Приваблива правильна форма, гладенька структурована поверхня, без підривів.	Більш щільна, більш пориста, еластична структура	Золотавий, рівномірне забарвлення.	Запах і смак характерний виробу. Гармонійно виражений смак м'яти і джему
Дослід 3	Неправильна форма, без підривів. Недостатньо пухка	Недостатньо щільна, з нерівномірною пористістю. Недостатньо еластична структура	Золотавий, нерівномірне забарвлення, що містить підгорілі крайки від витоків джему	Надлишок екстракту м'яти перебиває смак бузинового джему

Загальна органолептична оцінка наведена у вигляді профілографи на рисунку 3.1.

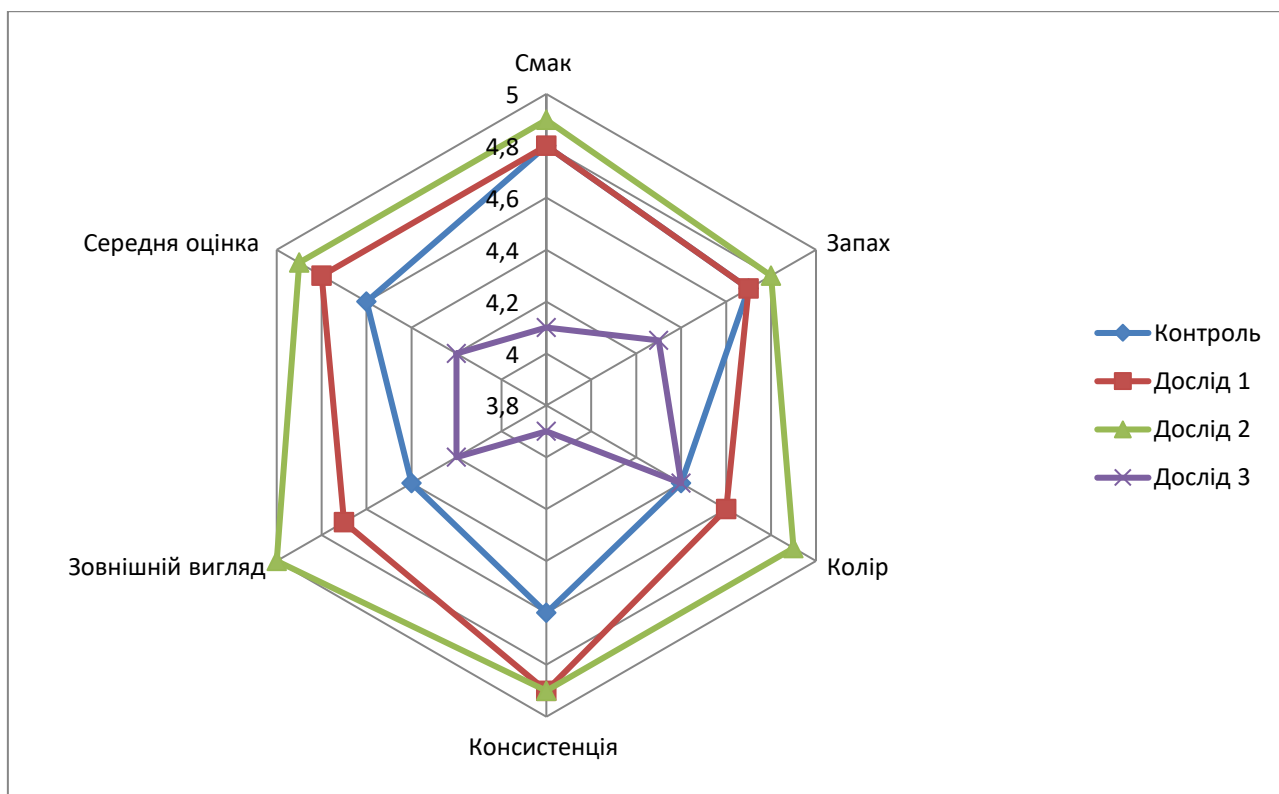


Рисунок 3.1 – Загальна органолептична оцінка зразків

За результатами проведеної органолептичної оцінки зразків булочок із здобного тіста (рис. 3.1) найвищі значення отримав дослідний зразок №2 (4,9 бали).

Інші зразки оцінені меншою кількістю балів. Встановлено, що дослідний зразок №2 з кількістю фітоджему – 3 % і кількістю фітоекстракту – 1 % може бути використано для впровадження у виробництво.

Розраховано хімічний склад і виконано порівняльні характеристики якісних показників контрольного зразку і зразку № 2 булочки із здобного тіста з бузиновим джемом і екстрактом м'яти (табл. 3.12).

Таблиця 3.12 – Порівняльна характеристика хімічного складу контрольного виробу (булочки «Черкаської») та дослідного зразку булочки із здобного тіста з бузиновим джемом і екстрактом м'яти

Нутрієнт	Контроль-ний зразок	Дослід-ний зразок	Різниця дослід/контроль, %
Енергетична цінність, ккал	360,2 кКал	375,4 кКал	2,0
Білки	7,4 г	8,0 г	8,1
Жири	6,3 г	6,3 г	0,0
Вуглеводи	81,6 г	74,2 г	-18,2
Органічні кислоти	0,1 г	0,35 г	250,0
Харчові волокна	6 г	5,7 г	-5,0
Вода	37,2 г	39,4 г	5,9
Зола	2,26 г	2,01 г	-11,1
Вітаміни			
Вітамін В4, холін	17,35 мг	34,24 мг	97,3
Вітамін В9, фолат	25,64 мкг	31,75 мкг	23,8
Вітамін С, аскорбінова кислота	0,6	1,2 мг	50,0
Вітамін К, філлохінон	4 мкг	4,6 мкг	15,0
Вітамін РР, НЕ	2,79 мг	2,79 мг	0,0
Бетаїн	40,44 мг	37,3 мг	-7,8
Макроелементи			
Калій, К	284,82 мг	312,2 мг	9,6
Кальцій, Са	59,42 мг	66,4 мг	11,7
Магній, Mg	77,1 мг	46,0 мг	-40,3
Натрій, Na	387,01 мг	390,2 мг	0,8
Сірка, S	75,56 мг	77,5 мг	2,6
Фосфор, P	255,1 мг	266,1 мг	4,3
Хлор, Cl	594,09 мг	594,09 мг	0,0
Мікроелементи			
Залізо, Fe	2,2 мг	3,3 мг	50,0
Марганець, Mn	2,27 мг	2,56 мг	12,8
Мідь, Cu	235,56 мкг	294,5 мкг	25,0

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Селен, Se	34,34 мкг	35,58 мкг	3,6
Фтор, F	37,72 мкг	42,5 мкг	12,7

Аналізуючи хімічний склад можна зробити висновок, що збільшився вміст макро- та мікроелементів, покращився вітамінний склад виробу та харчова поживність виробів. Отже, за рахунок внесення екстракту м'яти (1%) та заміни вишневого повидла, яке використовується для виготовлення булочки «Черкаської» (контрольний зразок) на бузиновий джем (в дослідних зразках булочки із здобного тіста з бузиновим джемом і екстрактом м'яти) збільшився вміст: органічних кислот – на 250 %, вітамінів групи В, зокрема, В₄ – на 97,3 %, В₃ – на 23,8 %, а також вітаміну С – на 50 %, мікроелементу «кальцій» на 11,7%, мікроелементу «залізо» – на 50 %.

Готові здобні вироби досліджували на мікробіологічні показники (табл. 3.13).

Таблиця 3.13 – Мікробіологічні показники зразків булочки із здобного тіста з бузиновим джемом і екстрактом м'яти

Назва показника	Фактично	Норма, КУО в 1 г, не більше ніж
Кількість мезофільних аеробних мікроорганізмів	Не знайдено	$1,0 \times 10^3$
Плісняві гриби		$1,0 \times 10^2$

3.3 Висновки

Розроблена технологія булочки із здобного тіста з бузиновим джемом і екстрактом м'яти має кілька переваг порівняно з традиційною технологією приготування булочки «Черкаської».

1. Покращена смакова якість. Внесення бузинового джему і екстракту м'яти сприяє розвитку смакових реакцій, та власно підсилює смак та аромат кінцевого продукту.

2. Покращена текстура та структура. Додавання екстракту м'яти в тісто дозволяє глютену у тісті розкриватися більше, що призводить до поліпшеної текстури і структури готових виробів. Результатом є більша повітряна та пухка структура.

3. Підвищено вміст макро- та мікроелементів, а також вітамінний склад виробу та його харчова поживність.

4. Внесення екстракту м'яти допомагає подовжити властивості готових виробів у подальшому зберіганні, а також негативно впливає на розвиток шкідливих мікроорганізмів.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Список використаних джерел посилання

1. Лисюк Г.М. Технологія борошняних кондитерських виробів і хлібобулочних виробів. Київ: Університетська книга, 2023. 466 с.
2. Артамонова М. В. Технологічні розрахунки та контроль безпеки у хлібопекарському, макаронному, кондитерському та харчоконцентратному виробництві: навчальний посібник. Видання друге, переробл. і доп. Харків: ДБТУ, 2022. 173 с.
3. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва: навчальний посібник. Київ: «Логос», 2002. 365 с.
4. Лисюк Г.М. Технологічні розрахунки рецептур для хлібобулочних, макаронних, кондитерських і харчоконцентратних виробів: навчальний посібник. Харків: ХДУХТ, 2009. 144 с.
5. Технологія борошняних кондитерських виробів: навч. посіб. за ред. проф. О.В. Самохвалової. Харків: ФОП Бровін О.В., 2017. 572 с.
34. Пат. 57628 Україна, МПК (2011.01) А 23 G 3/36. Здобне печиво [Текст] / Корецька І.Л., Литвин Г.В., Бандуренко Г.М., Левківська Т.М., Зінченко Т.В. Заявник та патентовласник Національний університет харчових технологій. № u201312347; заявл. 21.10.2013; опубл. 10.04.2014, Бюл. № 7. 2 с.
35. Чуйко А. М. та ін. Дослідження якості виробів із дріжджового тіста і пісочного печива з використанням кріо-порошків із рослинної сировини. Східноєвропейський журнал передових технологій. 2014. № 2(12). С. 133-137.
36. Самохвалова О. В. та ін. Дослідження впливу порошку з виноградних кісточок на показники якості здобного печива. Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 19 травня 2016 р. Харків: ХДУХТ, 2016. Ч. 1. С. 181-183.
37. Л.П. Шелудько. М'ята перцева (селекція і насінництво). Полтава: ВАТ «Видавництво «Полтава», 2004. 200с.
38. Ушкалова, А.В. Ефективність та безпека антидепресивних та седативних засобів рослинного походження . Київ: Фарматека. - 2007. - № 20. - С. 10-14.
39. М'яти перцевої ефірна олія, реконструйована. Режим доступу: <https://inveran.com.ua/catalog/m-yati-percevoi-efirna-oliya-rekonstruyovana.html> (Дата звернення 23.01.2024)
40. Романова З.М. Особливості технології напоїв з нетрадиційної сировини. Проблеми екологічної біотехнології. 2013. № 1.
41. Арпуль О.В. та ін. Використання рослинної сировини для збагачення свіжовичавлених соків біологічно активними. Технологічний аудит та резерви виробництва. 2015. № 3(3). С. 22-25.
42. Неміріч, О.В. Використання лікарської сировини в технології морозива. PLANTA+. Досягнення та перспективи: матеріали Міжнародної

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті доктора хімічних наук, професора Ніни Павлівни Максютіної (до 95-річчя від дня народження), 20-21 лютого 2020 р. Київ: Паливода А.В., 2020. С. 246-248.

43. Ефірні олії рослин для безпеки харчових продуктів. Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/249317924.pdf> (Дата звернення 23.01.2024)

44. Гулевата М.А. Дослідження впливу комплексів рослинних екстрактів на процеси інгібування окиснювальних станів олій. Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: матеріали 82 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 13–14 квітня 2016 р. Київ: НУХТ, 2016. Ч. 1. С. 56.

45. Рябоконт Н.В. Розроблення технології згущених молочних консервів з плодово-ягідними наповнювачами: автореф. дис. канд. техн. наук: спец. 05.18.04 «Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів» НУХТ. Київ, 2015. 24 с.

46. Патент України на корисну модель № 84071, МПК А 23 С 9/00, Спосіб отримання згущених молочних консервів з екстрактами лікарських рослин. Т.Г. Осмак, Н.В. Рябоконт, І.М. Костенко, І.М. Корольчук, А.Ю. Лучковська. и 2013 04295; заявл. 05.04.2013; опубл. 10.10.2013, Бюл. № 19.

47. Сиропи спецпризначення в технології солодких кисломолочних / Y.R. Nachak, V.A. Nahovska, D. Ryvak, Y. Rabshtyna. Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj. 2015. Vol. 17, №4 (64). P. 41–42.

48. В Україні зростає промислове вирощування чорної бузини. Режим доступу: <http://www.jagodnik.info/v-ukrayini-zrostaye-promyslove-vyroshhuvannya-chornoji-buzyny/> (Дата звернення 23.01.2024)

49. Ковальов В.М., Павлій О.І., Ісакова Т.І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин. Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. та фармац. ф-тів вищих мед. навч. закл. III-IV рівнів акред. (2-е вид.). Харків: Вид-во НФаУ, МТК-книга. 2004. 704 с.

50. Бензель Л.В., Олійник П.В., Бабій В.Є. та ін. Харчові лікарські рослини в медицині та кулінарії. Львів: Галицька видавнича спілка. 2004. 292 с.

51. Активізація рослинних біологічно активних речовин та біополімерів фізичними методами. Р.Ю. Павлюк, Н.В. Дібрівська, В.В. Погарська, В.В. Яницький, В.А. Афанасьева, Т.В. Крячко. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2009. Вип. 1.

52. Використання бузини чорної (*Sambucus nigra*) в харчовій галузі та лікувально-профілактичних цілях. Режим доступу: <https://doi.org/10.31073/foodresources2022-18-08> (Дата звернення 23.01.2024)

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

53. Соломон А.М. Кисломолочний десерт з використанням рослинних наповнювачів. А.М. Соломон, Н.В.Новгородська. Матеріали I міжнародної конференції «Сучасні технології харчових виробництв». ВНАУ. 2015. С.73-75.

54. Барвник із соку бузини чорної як джерело функціональних інгредієнтів для виробництва продукції оздоровчого призначення. Режим доступу: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/56d8299b-5b4b-4cceb1cd-04fe72c4d089/content> (Дата звернення 23.01.2024)

55. Спосіб виробництва пасти з дикоплодної сировини. Режим доступу: <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/346527/> (Дата звернення 23.01.2024)

56. Сирохман І.В. Товарознавство цукру, меду, кондитерських виробів. Підручник. 2-ге видання, перероблене та доповнене. Київ: Центр учбової літератури, 2008. 616 с.

57. Розширення асортименту страв оздоровчого призначення в закладах ресторанного господарства. О. І. Гейнак, О. М. Кирпиченкова, Т. А. Сильчук, І. В. Дочинець . Вчені записи Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2019. Т. 30 (69) № 3. С. 68–72.

58. Сімакова О.О. Розробка новітніх технологій виробів з борошна з заданими властивостями. Монографія. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2018. 146 с.

59. Конспект лекцій з дисципліни «Фізико-хімічні властивості сировини та готової продукції» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» за освітньо-професійної програмою «Галузеве машинобудування». Укл.: Білоус О.І., Кам'янське, 2019 р. 110 с.

60. Влащенко Н.М. Інноваційні технології у ресторанному, готельному господарстві та туризмі: навч. посібник. Н.М. Влащенко. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. 373 с.

61. Борошномельно-круп'яна промисловість: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід [Електронний ресурс]: науково-допоміжний бібліографічний показник двома мовами 1970-2020 рр. Упоряд. Т.П. Фесун; Наук.-техн. б-ка; Нац. ун-т харч. технологій. Київ, 2020. 209 с.

62. Кравченко М.Ф. та ін. Технологія пісочного печива з пектином. Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2018. Т. 24, № 2. С. 232-237.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ВИМОГ ДО ЇХ ЯКОСТІ

Полонський хлібзавод Хмельницької області (ПрАТ «Полонський хлібзавод», код ЄДРПОУ 00380505) розташований за адресою: 30500, Хмельницька обл., м.Полонне, вул. Рибалко,28. Напрямок економічної діяльності: виробництво хліба та хлібобулочних виробів; виробництво борошняних кондитерських виробів, тортів і тістечок нетривалого зберігання (основний).

Хлібзавод посідає значне місце на ринку хлібо-булочних виробів Шепетівського району Хмельницької області. З розвитком технологічного процесу індустріалізації хлібопекарської галузі змінювалось і підприємство. Замість тістомісильних машин з підкатними діжами були встановлені тістоприготувальні агрегати безперервної дії ХТР, замінені тістоподільники. Нині комбінат виробляє досить широкий асортимент хлібобулочних, здобних, кондитерських та дієтичних виробів.

Потужність підприємства 25 тонн на добу. Чисельність персоналу - 108 ос.

Джерела постачання сировини на підприємство:

- борошно поставляється на завод ТОВ «Торговий дім «Подільське борошно», м. Хмельницький, воно транспортується автоборошновозом, який обладнаний ємністю 7,5 т і компресором;

- сіль та молоко сухе постачають на підприємство в мішках у сухому вигляді;

- цукор надходить на підприємство у поліетиленових мішках по 50 кг у сухому вигляді. Постачальником є ВАТ Хмельницький цукровий завод, Шепетівський цукровий Комбінат. Кожна партія цукру супроводжується посвідченням про якість, в якому вказують масову частку сахарози, вологість, кольоровість, вміст феродомішок, вміст редуруючих речовин;

- олія постачається в цистернах, з яких рослинні масла перекачуються в місткості для зберігання;

- тверді жири надходять на виробництво у ящиках та зберігаються в холодильниках;

- яйця курячі постачаються на підприємство з ТОВ «Птахофабрика Волочиська» у картонних коробках;

- дріжджі надходять на підприємство пресовані та сухі. Пресовані у пачках по 1 кг упакованих в ящики, а сухі в герметичних упаковках (виробництво ТМ «Дріжджі львівські»);

- джем бузиновий надходить безпосередньо від постачальника – сімейної гастрономічної майстерні Artvillage (м. Харків) в скляних ємностях об'ємом 5 л;

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- екстракт м'яти перцевої також надходить безпосередньо від постачальника – ТОВ «УкрАром» (м. Дніпро) в пластикових ємностях вагою 10 кг (нетто);

- сухарне кришиво в якості сировини використовується як побічний продукт власного виробництва.

З метою збільшення попиту передбачаємо:

1. Вдосконалення асортименту виробів наступними позиціями:

- хліб орільський з борошна пшеничного вищого і першого сорту на густій опарі;

- хліб губернаторський з борошна пшеничного обойного і житнього обойного на заквасці;

- булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему з борошна пшеничного вищого сорту.

2. Вдосконалення технології тістоприготування

- хліб орільський: замішування тіста на густій опарі в двохшвидкісних машинах;

- хліб губернаторський: технологія залишається незмінною;

- булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему: спосіб приготування тіста на концентрованій молочно-кислій заквасці (КМКЗ) з замішуванням тіста у двохшвидкісній машині.

3. Заміна застарілих та зношених печей:

- хліб орільський: піч А2-ХПК-25.61 з вбудованим парогенератором;

- хліб губернаторський: 1 піч ГОСТОЛ площа поду 25 м²;

- булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему: піч ротаційна Kumkaaya.

4. Механізація кінцевих операцій шляхом установки кулера та пакувальних машин.

Для виробництва обраного асортименту використовується наступна сировина: борошно пшеничне вищого та першого сорту, борошно пшеничне обойне, борошно житнє обойне, дріжджі хлібопекарські, сіль кухонна харчова, солод житній неферментований, молоко сухе незбиране, маргарин, яйця курячі, джем бузиновий, екстракт м'яти перцевої, сухарне крошиво.

1. Борошно пшеничне хлібопекарське вищий сорт за ГСТУ 46.004-99 за показниками якості повинне відповідати вимогам, зазначеним у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Вимоги до борошна пшеничного вищого хлібопекарського

Найменування показника	Характеристика і норма
Колір	Білий або білий з жовтуватим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий

Мінеральні домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрускоту
Вологість, %, не більше	15,0
Зольність, %, не більше	0,55
Крупність помелу, %: залишок на ситі з шовкової тканини за ГОСТ 4403-77, не більше	5 сито № 43
залишок на ситі з дротяної сітки по ГОСТ 3924-74, не більше	-
прохід через сито з шовкової тканини по ГОСТ 4403-77	-
Клейковина сира: кількість, %, не менше	24,0
якість	Не нижче 2-ї групи
Число падіння, с, не менше	160
Металомагнітна домішка, мг на 1 кг муки, не більше	3,0
Зараженість шкідниками	Не допускається

2. Борошно пшеничне хлібопекарське перший сорт за ДСТУ 46.004-99 за показниками якості повинне відповідати вимогам, зазначеним у табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Вимоги до борошна пшеничного першого сорту хлібопекарського

Найменування показника	Характеристика і норма
Колір	Білий з жовтуватим або сіруватим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий
Мінеральні домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрускоту
Вологість, %, не більше	15,0
Зольність, %, не більше	0,75
Крупність помелу, %: залишок на ситі з шовкової тканини за ГОСТ 4403-77, не більше	2 сито № 27
залишок на ситі з дротяної сітки по ГОСТ 3924-74, не більше	-
прохід через сито з шовкової тканини по ГОСТ 4403-77	Не менше 65 сито № 38
Клейковина сира: кількість, %, не менше	25,0
якість	Не нижче 2-ї групи
Металомагнітна домішка, мг на 1 кг муки, не більше	3,0
Зараженість шкідниками	Не допускається

3. Борошно пшеничне хлібопекарське обойне за ДСТУ 46.004-99 за показниками якості повинне відповідати вимогам, зазначеним у табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Вимоги до борошна пшеничного обойного

Найменування показника	Характеристика і норма
Колір	Білий з жовтуватим або сіруватим відтінком з помітними частинками оболонки
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий
Мінеральні домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрускоту
Вологість, %, не більше	15,0
Зольність, %, не більше	Не менше, ніж на 0,07% нижче і зольності зерна до очищення, але не більше 2,0%
Крупність помелу, %: залишок на ситі з шовкової тканини за ГОСТ 4403-77, не більше	-
залишок на ситі з дротяної сітки по ГОСТ 3924-74, не більше	2 сито № 067
прохід через сито з шовкової тканини по ГОСТ 4403-77	35 тканина № 38 або 41/43 ПА
Клейковина сира: кількість, %, не менше	18,0
якість	Не нижче 2-ї групи
Металомагнітна домішка, мг на 1 кг муки, не більше	3,0
Зараженість шкідниками	Не допускається

4. Борошно житнє хлібопекарське за ДСТУ 8791:2018 повинне відповідати вимогам, зазначеним у табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Вимоги до борошна житнього хлібопекарського

Найменування показника	Характеристика і норма
Колір	Сірий з частинками оболонки зерна
Запах	Властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не кислий, не гіркий
Мінеральні домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрускоту
Вологість, %, не більше	15,0
Зольність, %, не більше	2,00 але не менш, на 0,07 % нижче зольності зерна до очищення
Число падіння, с, не менше	105
Крупність, %:	

- залишок на ситі із шовкової тканини № 27 по ГОСТ 4403, не більше	-
- залишок на ситі з дротяної сітки ТУ 14-4-1374, не більше	2 (№ 067)
- прохід через сито з шовкової тканини № 38 згідно ГОСТ 4403, не менше	30
Металомагнітна домішка, мг на 1 кг борошна розміром окремих частинок в найбільшому лінійному вимірюванні-не більше 0,3 мм і (або) масою не більше 0,4 мг, не більше	3
розміром і масою окремих частинок більше вказаних вище значень	Не допускається
Зараженість шкідниками	Не допускається
Забрудненість шкідниками	Не допускається

5. Дріжджі хлібопекарські пресовані ДСТУ 4812:2007 являють собою біомасу різних штамів і рас дріжджових клітин виду *Saccharomyces cerevisiae*, сформовану в брикети вологістю 67-75 %, що містить біологічно активні речовини і володіє ферментативною активністю. В 1 г пресованих дріжджів міститься 10 – 15 млрд. дріжджових клітин. Штами і раси дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* повинні мати високу генеративну активність, достатню активність зимазного і мальтазного комплексів, бути стійкими при зберіганні і в присутності солі. Вони забезпечують спиртове бродіння в напівфабрикатах і їх біологічне розпушення.

Таблиця 4.5 – Вимоги до якості пресованих дріжджів

Найменування показника	Характеристика і норма
Колір	Рівномірний, без плям, світлий, допускається сіруватий або кремуватий відтінок
Консистенція	Щільна, дріжджі повинні легко ламатися і не мазатися
Запах	Властивий дріжджам, не допускається запах цвілі і інші сторонні запахи
Смак	Прісний, властивий дріжджам, без стороннього присмаку
Масова частка вологи, %, не більше	75,0
Підйомна сила, хв, не більше	70,0
Кислотність 100 г дріжджів в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше	120,0
Гарантійний термін зберігання, не більше	12 діб

6. Сіль поварена харчова ДСТУ 3583:2015 являє собою природний хлорид натрію з дуже незначною домішкою інших солей. Сіль добре розчиняється у воді. З підвищенням температури її розчинність збільшується, але дуже незначно. Харчова кухонна сіль підрозділяється за способом виробництва та обробки на кам'яну, самосадну, садну і виварну сіль з добавками і без добавок;

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

за якістю на екстра, вищий, перший і другий сорти, по гранулометричному складу - за розмірами частинок на сорт «екстра» і помели №0, №1, №2, №3. Сіль покращує смак хлібобулочних виробів, зміцнює структурно-механічні властивості тіста, знижує активність протеолітичних ферментів. Сіль поварена харчова повинна відповідати вимогам, зазначеним у табл. 4.6.

Таблиця 4.6 – Вимоги до солі повареної харчової

Найменування показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт. Не допускається наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням і способом виробництва солі
Смак	Солоний, без стороннього присмаку
Колір	Білий
Запах	Без сторонніх запахів

7. Вода питна за ДСТУ 7525:2014, що застосовується для приготування тіста, повинна відповідати «Санітарним правилам і нормам (СанПіН 2.1.4. 559-96). Вона повинна бути прозорою, безбарвною, не повинна мати стороннього запаху і смаку, містити отруйних речовин і хвороботворних мікроорганізмів. Безпека води в епідемічному відношенні визначається загальним числом мікроорганізмів і числом бактерій групи кишкових паличок. Число мікроорганізмів в 1 мм³ води має бути не більше 100, число бактерій групи кишкових паличок в 1 л води має бути не більше 3, число утворюючих колонії бактерій в 1 мл (при визначенні загального мікробного числа) не повинно перевищувати 50. У воді регламентуються гранично допустимі концентрації (ГДК) токсичних елементів (миш'як, свинець і ін). Жорсткість води характеризується вмістом в ній розчинних солей кальцію і магнію і виражається в міліграм-еквівалентах кальцію і магнію на 1 л води (1 мг-екв жорсткості відповідає змісту в 1 л води 20,0 мг Са або 21,16 мг Mg). Загальна жорсткість води не повинна перевищувати 7 мг-екв/л.

8. Солод житній неферментований ДСТУ 52061-2003 «Солод житній сухий».

Солод має приємний хлібний аромат, кисло-солодкуватий смак і коричневий колір, його подрібнюють на вальцевих станках, упаковують у мішки і відправляють за призначенням споживачам.

При поступленні на виробництво солод просіюють за допомогою сита № 1,8, пропускають крізь магнітний сепаратор та зважують.

Готовий ферментований і неферментований солод повинен задовольняти вимогам ДСТУ 52061-2003, представленим в табл. 4.7.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Таблиця 4.7 – Вимоги до житнього солоду (ферментованого і неферментованого)

Найменування показника	Показники			
	Неферментований		Ферментований	
	1 клас	2 клас	1 клас	2 клас
Вологість, %	Не більше 8			
Екстрактивність, %	80	78	-	-
Екстрактивність при гарячому екстрагуванні з витяжкою з ячмінного солоду	-	-	84	80
Тривалість оцукрювання, хв	25	30		

9. Цукор білий кристалічний ДСТУ 4623:2023.

Цукор - харчовий продукт, який являє собою очищену і кристалізовану сахарозу у вигляді окремих кристалів (кристалічний цукор) або окремих кусків (пресований цукор). Сипучість продукту – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні. Колір – білий з жовтуватим відтінком. Смак – солодкий без сторонніх присмаків

Цукор повинен відповідати вимогам зазначеним у табл. 4.8.

Таблиця 4.8 – Вимоги до цукру білого

Назва показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання.
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси.
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.
Масова частка води, %, не більше	0,14
Масова частка на сухі речовини, %: сахарози, не менше	99,61
Редукуючі речовини, не більше	0,05
Масова частка золи, %, не більше	0,04
Масова частка металомангнітних домішок, %, не більше	0,0003

10. Молоко сухе незбиране ДСТУ 4556:2006 «Молоко сухе швидкорозчинне. Технічні умови».

Колір – білий порошок з кремовим відтінком.

Вологість: – при герметичній упаковці – не більше 4%; - при негерметичній упаковці – не більше 7 %.

Сухе молоко при виробництві булочок просіюють крізь сита з розмірами отворів 0,3 мм на просіювачі. Сухе молоко перед замісом тіста розчиняють у питній воді (відновлюють). Молоко сухе незбиране за ДСТУ 4556:2006 повинне відповідати вимогам, зазначеним у табл. 4.9.

Таблиця 4.9 – Вимоги до молока сухого незбираного

Найменування показника	Характеристика і норма
Масова частка вологи, %, не більше ніж	4
Масова частка жиру, %, не менше ніж	25
Індекс розчинності, см ³ сирого осаду, не більше ніж	0,2
Відносна швидкість розчинення, %, не менше ніж	60
Масова частка фосфоліпідів, %, не більше ніж	0,5
Титрована кислотність відновленого молока з вмістом сухих речовин 12 %, °Т, не більше ніж	19

11. Маргарин столовий виготовляється згідно вимогам ДСТУ 4465:2005. Маргарин – жироводний продукт, що має пластичну або рідку консистенцію, і який виробляють із олій (натуральних, фракційованих, переетерифікованих, гідро- генізованих), гідрогенізованих жирів риб і морських ссавців, або їхніх композицій, з додаванням або без додавання тваринних жирів і молочних продуктів, поверхнево-активних речовин, а також харчових і смакоароматичних добавок або без них. Маргарин призначений як для безпосереднього вживання в їжу, так і для домашньої кулінарії та ресторанного господарства, а також в хлібопекарській, кондитерській, харчоконцентратній, консервній та інших галузях харчової промисловості.

Маргарин повинен відповідати вимогам, наведеним у табл. 4.10.

Таблиця 4.10 – Вимоги до маргарину столового

Найменування показника	Характеристика і норма
Смак і запах	Чисті, з присмаком та запахом доданих смакових і ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допустимі
Консистенція	За температури (20 ± 2) °С пластична, щільна, однорідна, у разі введення смакових добавок допустима мазка консистенція. Поверхня зрізу блискуча або слабо блискуча, у разі введення смакових добавок допустима матова, суха на вигляд
Колір	Від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором введених добавок. Однорідний за всією масою
Масова частка жиру, %	60,0—95,0
Масова частка вологи і летких речовин, %	100- (Мж+Мс.р.)

Температура плавлення жиру, виділеного з маргарину, С	15-20
Масова частка солі, %	0-2
Кислотність маргарину, градус Кеттстофера	2,5

12. Яйця курячі виготовляється згідно вимогам ДСТУ 5028:2008. Курячі яйця є харчовим продуктом, що володіє високою біологічною цінністю і поживністю. Речовини, що містяться в курячих яйцях, мають високу засвоюваність. Яйце містить весь комплекс життєво важливих поживних речовин. За показниками якості харчові яйця повинні відповідати вимогам, наведеним у табл. 4.11.

Таблиця 4.11 – Вимоги до яєць курячих

Показники	Групи яєць	
	дієтичні	столові
Шкаралупа	Чиста, непошкоджена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду. Дозволено поодинокі цятки або смуги від транспортерної стрічки площею не більше ніж 1/32 поверхні	Чиста, непошкоджена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду. Дозволено поодинокі цятки, плями або смуги від транспортерної стрічки площею не більше ніж 1/8 поверхні
Білок	Чистий, щільний, світлий, прозорий, без будь-яких сторонніх домішок	Чистий, щільний, світлий, прозорий, без сторонніх домішок
Жовток	Ледь видимий під час овоскопування, контури не чітко окреслені, займає центральне положення, малорухливий під час обертання яйця, без кров'яних плям або смужок	Ледь видимий під час овоскопування, контури не окреслені, займає центральне або злегка зміщене положення, може злегка рухатися під час обертання яйця, без кров'яних плям або смужок
Повітряна камера	Нерухома, висота не більше ніж 4 мм	Може бути деяка рухливість Висота не більше ніж 6 мм
Запах вмісту яйця	Природний, без стороннього затхлого чи гнилісного запаху	Згідно з ГОСТ 30364.0

13. Джем бузиновий (ДСТУ 4900:2007. Джеми. Загальні технічні умови).

Джем повинен відповідати вимогам, що наведені в табл. 4.12.

Таблиця 4.12 – Вимоги щодо органолептичних показників якості джемів

Найменування показників	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд та консистенція	Мазеподібна маса із не протертих плодів і ягід, що не розтікається на горизонтальній поверхні. Не допускається зацукрювання.

Смак і запах	Характерні для плодів і ягід, з яких виготовлено джем. Смак виражений, приємний, солодкий або кислувато-солодкий
Колір	Однорідний, характерний для використаної сировини
Масова частка розчинних сухих речовин, % не менше	62
Масова частка сорбінової кислоти, %, не більше	0,05

14. Сухарне кришиво (ДСТУ 7041:2009) – крупка однорідна за кольором. Смак та запах характерні сухарним виробам. Вологість, % – не більш – 0,5. Кислотність на сухі речовини, град, не більш – 7,5.

15. Екстракт м'яти (ТУ У 15.8-33475410-007-2010). Склад: терпени та терпеноїди (терпинен, ментол, терпенеол, пулегон, пиперинтон, вербенон, фарнуол, цедрол, кубенен, спатуленол, кариофилени, левантолід), жирні кислоти (пальмитинова, стеаринова, ліолева, ліоленова), вітамін Е, бетаїн, флавоноїди. Дозування: 0,2-0,5%. Розчинність: у воді нерозчинний, добре розчиняються у олії та жирах.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

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

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

Борошно хлібопекарське на підприємство доставляється автоборошновозом. На проектованому підприємстві передбачається безтарне зберігання борошна. З автоборошновозу за допомогою приймального щитка (3) переміщається аерозольтранспортом в силоси (4). Переміщення здійснюється під тиском стисненого повітря, який подається від компресора автоборошновозу.

З силосів (4) борошно за допомогою пневматичного живильника подається по борошнопроводу на підготовку до виробництва. Борошно відділяється від стисненого повітря за допомогою фільтру (5), а потім надходить в фільтр-розвантажувач (7). Там борошно очищається від домішок і феродомішок за допомогою магнітоуловлювачів. Борошно змішується з повітрям за допомогою роторного живильника (6), і аерозольтранспортом переміщається у виробничі бункери (9), звідки подається в дозатори (28).

Вода питна надходить у водобаки прямокутної форми (1, 2). Водобак для гарячої води (1) забезпечений змійовиком. Підігрів води здійснюється парою з котельні. У міру необхідності вода витрачається, поступаючи на виробництво самопливом.

Сіль зберігається вологим способом в установці для зберігання солі Т1-ХСТ (21) у кількості з розрахунку 15-добової потреби. Перед подачею на виробництво розчин солі у витратну ємність (збірник)(10), звідки потім подається на виробництво.

Дріжджі пресовані хлібопекарські доставляються тарно і зберігаються в холодильній камері при температурі від 0 до +4 °С і відносній вологості повітря 70%. Підготовка пресованих дріжджів до виробництва полягає у звільненні їх від упаковки, попередньому грубому подрібненні і приготуванні добре перемішаної однорідної суспензії в мішалці (16) при співвідношенні дріжджів і води 1:3 з температурою води не вище 40 °С. Дріжджова суспензія перекачується у витратну ємність (11), звідки потім подається на виробництво.

Солод збільшує термін зберігання свіжевипеченого продукту, надає йому натуральний аромат, смак та природню солодкість. На підприємстві є приміщення для тарного зберігання борошна та солоду на випадок НС. Солод доставляється в мішках і зберігається на стелажах у рядах. Перед використанням просіюється на просіювачі «Піонер» (22).

Маргарин доставляється в ящиках і зберігається в холодному темному приміщенні при температурі 8 °С. Перед надходженням на виробництво маргарин підігрівають до кімнатної температури і вносять у тісто. Для цього

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

його звільняють від упаковки, очищують поверхню від забруднення, подрібнюють на шматки, перевіряють внутрішній стан жиру і у загальній тарі направляють у виробництво.

Яйця зберігаються у холодильних камерах при температурі від 0 до 4°C окремо від сильно пахучих продуктів. Перед використанням яйця дезінфікують для знищення бактерій. Яйця після розтарювання перевіряють на овоскопі. Свіжі яйця прозорі, несвіжі – каламутні з плямами і збільшеною повітряною камерою. Потім знезаражують в чотирьохсекційній ванні. Їх ретельно промивають водою, витримують послідовно протягом 5-10 хвилин в розчині соди, хлорного вапна і проточній воді. Чисті яйця розбивають по 3-5 штук над окремою чашкою і перевіряють на запах. Якщо вміст яєць доброякісний, його переливають через сито в загальний посуд і відправляють на виробництво.

Цукор білий кристалічний, сухарне кришиво і сухе молоко доставляється в мішках і зберігається в складі сировини на піддонах при відносній вологості повітря не більше 70%. Перед подачею на виробництво цукор засипають в ємкість з мішалкою РВО-1500 (28), куди подається вода, і готується цукровий розчин, який насосом перекачується у витратну ємність (11), звідки потім подається на виробництво. Сухе молоко відновлюється в установці з мішалкою ODS-150 (47), куди подається вода з водомірного бачка (15), а далі подається у витратну ємність і у виробництво.

Джем бузиновий зберігається у ящиках у скляній тарі, розфасованій виробником. Потім джем завантажується безпосередньо у бак відсаджувальної машини Mimas Doble (63), яка дозатором наповнює булочки.

М'ятний екстракт зберігається у пластиковій тарі і додається безпосередньо у тісто вручну.

Сухарним кришивом вручну оздоблюються булочки перед остаточним вистоюванням.

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

Хліб орільський

Виробництво хліба орільського передбачено з суміші борошна вищого і першого сорту на густій опарі в двохшвидкісних машинах.

Дріжджова суспензія і розчин солі подаються в дозувальну станцію (34). Борошно для замісу опари і тіста подається до бункерів (9). У тістомісильній машині для опари (35) безперервно замішується опара, яка через спуск надходить в першу секцію апарату на бродіння в корито (8). Під напором витків шнека і сил гравітації опара переміщається уздовж ємності. В кінці секції виброджена опара через отвір в днищі вивантажується і далі шнековим дозатором (55) по трубопроводу подається в тістомісильну машину для тіста (35), куди подаються борошно і всі інші рідкі компоненти з дозувальної станції

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						40
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

(34). У тістомісильній машині (35) безперервно замішується тісто, яке через спуск надходить у другий відсік бродильного апарату у корито (36). Тут тісто бродить і під дією витків шнека переміщується уздовж корита. Виброджене тісто через отвір в днищі, регульованому шибером, надходить в воронку тістодільника (37), де ділиться на шматки. Далі тістові заготовки надходять в тістоокруглювач (38), далі стрічковим посадчиком направляються до камери вистоювання (39), де вони піддаються операції попереднього вистоювання. Тривалість вистоювання 50 хв при відносній вологості повітря 75-80% і температурі 35-38°C.

Потім тістові заготовки надходять в тістозакаточну машину (62), шафу остаточного вистоювання (19) і піч (45). Випічка здійснюється на листах в тунельній печі А2-ХПК-25.61 при температурі 200-250 °С протягом 50 хвилин. Свіжоспечений хліб відразу з печі потрапляє на транспортер, який піднімає його до рівня завантаження на спіральний кулер (41). Після охолодження до температури 25-30 °С хліб направляють на упаковку на пакувальну машину (43) зі штовхачами для переміщення хліба всередині машини, пристроєм автоматичної подачі пакетів, пристроєм роздування пакетів, автоматичним кліпсатором, що підводить від кулера і відводить від пакувального автомата транспортерами.

Готовий упакований хліб укладаються в контейнери (42), які потім відвозять в камеру збереження свіжості, звідки продукція надходить в експедицію, де проводиться підготовка партій виробів до відправки в торговельну мережу. Термін витримки хліба родинного становить 6 годин. Температура зберігання готової продукції від +20°C до + 25 °С і відносна вологість повітря 75 %. Перевезення хлібобулочних виробів здійснюється спеціалізованим автотранспортом. Термін реалізації хлібобулочних виробів 24 години [9].

Хліб губернаторський

Виробництво хліба губернаторського передбачено з суміші обойного пшеничного і житнього борошна на заквасці в двохшвидкісних машинах.

Хліб Гетьманський готують на рідкій заквасці, приготованій на заварці. Закваска готується періодично у заварювальній машині ХЗМ-300 (31). На заміс подається борошно житнє обойне і солод через дозатор сипких компонентів (30) та воду за допомогою дозатора рідких компонентів (29). Готова заварка за допомогою шестеренчатого насоса (33) подається до витратної ємкості (32), а звідти до дозатора рідких компонентів (29) для замісу закваски в у заварювальній машині ХЗМ-300 (31). Також у цю машину за допомогою дозаторів (29,30) подається вода та борошно житнє обойне. Замішують закваску близько 10-15 хв. Вологість закваски 70%. Дозрівання напівфабрикату відбувається у чанах ХЕ-43 (12). Дозріває закваска протягом 3,5-4 год при температурі 28-30 °С. Кислотність закваски має бути в межах 9-12 град. Зріла закваска транспортується до витратної ємкості (34).

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тісто готується безперервно у тістомісильній машині Х-12 (35). Закваска та інші компоненти на заміс тіста дозуються дозатором (34). Вологість тіста 49%. Бродіння тіста відбувається в кориті ХТР (13) протягом 90-120 хв до кислотності 9 град. Після замісу тісто самопливом надходить у воронку тістоподільника «КУЗБАС-М» (14). Отримані тістові заготовки масою 0,75 кг по транспортеру (17) за допомогою посадчика (18) направляють на вистоювання у шафу остаточного вистоювання РШВ (19). Тривалість процесу вистоювання 40 хв при температурі повітря шафи 35-37 °С. Вистояні тістові заготовки з шафи остаточного вистоювання перекидаються на под печі Гостол (40) і прямують на випікання. Випікання хліба триває 30 хв при температурі 220-260 °С.

Випечені вироби потрапляють на кулер (41) для охолодження та вкладають на контейнери (42). Після цього пакуються за допомогою упаковочної машини (43) і направляють до складу готової продукції та в експедицію.

Булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему

Виробництво булочок передбачено з борошна пшеничного вищого сорту на концентрованій молочно-кислій заквасці (КМКЗ) в двохшвидкісних машинах.

Приготування закваски. Борошно дозується дозатором (50), вода дозується за допомогою водомірного бачка (15) в машину заварювальну типу ХЗМ-300 (31). Замішана рідка закваска за допомогою шестеренчатого насоса (33) поступає в чани (48) для бродіння. Відбір готової закваски відбувається періодично, вона подається в збірник (49), а далі у кількості 10% від маси тіста на заміс тіста.

Тісто замішують у машині періодичної дії Торос (51) з підкатними діжами (58), в яких тісто бродить. Борошно подається з дозатора (50), а рідкі компоненти надходять з дозатора (34), при цьому м'ятний екстракт і курячі яйця додаються вручну. Діжі перекидаються діжеперекидачем (59) у тістоприймач (60).

Виброджене тісто самопливом через тістоспуск поступає в воронку тістоподільника Parta U-2 (14). Поділені тістові заготовки прямують до округлювала Gostol (38). Далі відбувається попереднє вистоювання тістових заготовок у шафі Gostol (39) протягом 5-7 хв. Транспортером (17) тістові заготовки передаються до відсаджувальної машини (63), де через дозатор начиняються бузиновим джемом. Далі заготовки подаються на стіл (65), а після вручну укладаються на листи, попередньо змащені кулінарним жиром (при цьому оздоблюються сухарним кришивом), які встановлюються у вагонетку (42). Заповнені вагонетки подаються до шафи остаточного Kunkaya MD80 (64). Вистоювання проводиться у вистійній шафі з відносною вологістю 75-85%. Тривалість вистоювання 30 хв за температури 30-35 °С. Після вистійної шафи візки з формами поміщають в ротаційну піч Kunkaya Lider-90 (44) для випікання. Випікання здійснюється протягом 12 хв за температури 220-230 °С.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Випечені вироби охолоджуються на вагонетках (42). Після цього вручну викладаються на стіл (65), де пакуються у пакети по 3 шт. і направляються до складу готової продукції.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

6. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідні дані до технологічних розрахунків наведені в табл. 6.1.

Таблиця 6.1 – Вихідні дані до технологічних розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Ум. позн.	Значення показників і параметрів для виробів		
		Хліб орільський	Хліб губернаторський	Булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему
Стандарт на готові вироби		СОУ 15.8.37-00389676-559:2007	ДСТУ 4583:2006	ТУУ 15.8-5415042-002:2011
<i>Показники якості виробів</i>				
Маса, кг	G_B	0,65	0,7	0,08
Масова частка вологи, %, не більше	W_B	43	48	39
Кислотність, град, не більше	K	3,5	9	4,0
Пористість, %, не менше	P	68,0	53,0	70,0
Масова частка цукру, % до сухих речовин	$g_{ц}$	-	-	8,5
Масова частка жиру, % до СР	$g_{ж}$	-	-	7,5
Розмір виробів: довжина, мм	L	290	310	
ширина, мм	B	150	140	Ø10 см
<i>Рецептура на 100 кг борошна</i>				
Борошно пш. вищого сорту	$G_{б.в}$	40,0	-	100,0
Борошно пшеничне 1 сорту	$G_{б.1}$	60,0	-	-
Борошно пшеничне обойне	$G_{б.о}$	-	50,0	-
Борошно житнє обойне	$G_{б.ж}$	-	50,0	-
Дріжджі хлібопекарські	$G_{др}$	2,0	1,0	3,5
Сіль кухонна харчова	G_c	1,5	1,5	1,0
Солод житній фермент.	$G_{сжф}$	-	3,0	-
Цукор	$G_{ц}$	-	-	30,0
Маргарин столовий	G_m	-	-	11,0

Молоко сухе незбиране	$G_{м.с.}$	-	-	2,5
Джем бузиновий (у начинку)	$G_{б.д.}$	-	-	3,0
Яйця курячі в тісто	$G_{я.т.}$	-	-	3,5
Яйця курячі на мастило	$G_{я.м.}$	-	-	0,5
Сухарне кришиво	$G_{сух.к.}$	-	-	3,0
Екстракт м'яти перцевої	$G_{е.м.}$	-	-	1,0
Разом		103,5	105,5	159,0
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>				
Вологість першої фази, %	W_0	70	70	70
Вологість тіста, %	W_m	44	49	39,5
Тривалість бродіння 1 фази, хв.	τ_0	210-240	240-270	180-240
Тривалість бродіння тіста, хв.	τ_T	60-90	90-120	60-90
Тривалість вистоювання, хв.	τ_p	50	40	30
Тривалість випікання, хв.	τ_b	30	30	12
Розміри поду печі або колик	$L \times B$	2,1x12 (А2-ХПК-25.61)	2,1x12 (ГОСТОЛ)	- (ротаційна Kumkaya)
Концентрація розчину солі, %	$C_{р.с.}$	26	26	26
Концентрація розчину цукру, %	$C_{р.ц.}$	-	50	50
Кратність розведення дріжджів водою	Π	1:3	1:3	1:3

Таблиця 6.2 – Технологічні втрати і затрати

Втрати борошна до замішування тіста, % до маси борошна	g_b	0,03	0,03	0,03
Втрати тіста від замішування до випікання, % до маси борошна	g_m	0,04	0,04	0,04
Масова частка спирту в тісті, %	$C_{сп}$			
Масова частка летких кислот в тісті, %	$C_{лк}$			
Витрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста	$C_{сух}$	3,3	3,3	3,3

Втрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	$g_{обр}$	0,8	0,8	0,8
Упікання, % до маси тіста	$g_{уп}$	6,12	6,12	6,12
Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба	$g_{ук}$	0,7	0,7	0,7
Усихання, % до маси гарячого хліба	$g_{ус}$	4,0	4,0	4,0
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	$g_{шт}$	0,5	0,5	0,5
Масова частка крихт і лому, % до маси борошна	$g_{кр}$	0,02	0,02	0,02
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	$g_{бр}$	0,02	0,02	0,02

6.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Для розрахунку або уточнення виробничої потужності хлібозаводу та побудови графіка роботи печей необхідно обчислити їх продуктивність за годину $P_{год}$, кг/год.:

$$P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot g_v \cdot 60}{\tau_{вин}}, \quad (6.1)$$

де N – кількість рядів по довжині поду в тунельній печі або кількість робочих колисок у конвеєрній (тупиковій) печі, шт.; n – кількість виробів по ширині поду в тунельній печі або на одній колисці в колисковій печі, шт.; g_v – стандартна маса виробу, кг; $\tau_{вин}$ – тривалість випікання, хв.

Кількість виробів на колисці або кількість виробів по ширині поду в тунельній печі n , шт., розраховують, виходячи з довжини й ширини виробів і відстані між ними

$$n = \frac{B - a}{b + a}, \quad (6.2)$$

де B , b – ширина відповідно колиски чи поду печі та виробу, мм; a – відстань між виробами, мм. Зазвичай $a = 30 - 40$ мм. Кількість колисок в печі приймають з технічної характеристики печі [7, 9, 22].

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

$$N = \frac{L - a}{l + a}, \quad (6.3)$$

де L , l – довжина відповідно поду печі та виробу, мм. Для круглих подових виробів l – це середній діаметр хліба, мм; для батонів та інших овальних виробів при механізованому укладанні рядів тістових заготовок l – середня ширина виробу в мм, a – відстань між рядами виробів, мм, який дорівнює в середньому 35 – 55 мм. Розрахункову величину N округлюють до цілого числа в менший бік.

Для орільського хліба (піч А2-ХПК-25.61):

$$n_1 = \frac{2100 - 30}{290 + 30} = 6,5 \text{шт.}$$

Приймаємо $n_1=6$ шт.

$$N_1 = \frac{12000 - 30}{150 + 30} = 66,5 \text{шт.}$$

Приймаємо $N_1=66$ шт.

Продуктивність однієї печі

$$P_1 = \frac{6 \cdot 66 \cdot 0,65 \cdot 60}{30} = 514,8 \text{ кг}$$

Для губернаторського хліба (піч ГОСТОЛ- 25 м²):

$$n_2 = \frac{2100 - 30}{310 + 30} = 6,1 \text{шт.}$$

Приймаємо $n_2=6$ шт.

$$N_2 = \frac{12000 - 30}{140 + 30} = 70,4 \text{шт.}$$

Приймаємо $N_2=70$ шт.

Продуктивність однієї печі

$$P_2 = \frac{70 \cdot 6 \cdot 0,7 \cdot 60}{30} = 588 \text{ кг}$$

Для булочки з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему (піч ротаційна Kumkaya Lider-90).

Розмір деки ротаційної печі 740x980 мм.

Кількість виробів по ширині деки

$$n = \frac{740-30}{100+30} = 5,46 \text{ приймаємо } 5 \text{ шт.}$$

Кількість рядів виробів по довжині деки

$$N = \frac{980-30}{100+30} = 7,3 \text{ приймаємо } 7 \text{ шт.}$$

Кількість виробів на деці – $5 \cdot 7=35$ шт.

Кількість дек в печі – 16 шт.

Продуктивність за годину та за добу

$$P_{\text{год}} = \frac{35 \cdot 16 \cdot 0,08 \cdot 60}{12} = 216 \text{ кг/год}$$

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

3	Ротаційна Кумкауа	Булочка з додаванням екстракту м'яти та джему	216	11,5	2484
Потужність заводу в асортименті (разом)					27 848,4

6.3 Розрахунок пофазних рецептур

Хліб орільський

Вологість тіста W_m приймають залежно від вологості готового виробу:

$$W_m = W_x + n, \quad (6.5)$$

де W_x – вологість м'якушки хлібобулочних виробів, %; n – різниця між початковою вологістю тіста і м'якушки готового виробу, %. Для хлібобулочних виробів масою до 0,5 кг $n = 0,5$ %, понад 0,5 кг – 1, для дрібноштучних виробів – 0 %, для житнього і житньо-пшеничного хліба – 1.

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

Для розрахунку $\sum G_{cp}$ складаємо табл. 6.5.

Таблиця 6.5 – Кількість сировини, сухих речовин і води в сировині тіста

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пш. вищого сорту	40,0	14,5	34,2
Борошно пшеничне 1 сорту	60,0	14,5	51,3
Дріжджі хлібопекарські	2,0	75,0	0,5
Сіль кухонна харчова	1,5	0	1,5
Разом	103,5		87,5

Вихід тіста визначаємо за формулою

$$G_m = \frac{\sum G_{cp}^{cup} \cdot 100}{100 - W_m}, \quad (6.6)$$

де G_{cp}^{cup} – маса сухих речовин, яка міститься в сировині;

W_T – вологість тіста.

$$G_m = \frac{87,5 \cdot 100}{100 - 44} = 156,25 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті визначаємо за формулою

$$G_w = G_m - \sum G_{cup}, \quad (6.7)$$

де G_m – маса тіста; G_{cup} – маса сировини.

$$G_w = 156,25 - 103,5 = 52,75 \text{ кг.}$$

Масу розчину солі обчислюємо за формулою

$$G_{p.c} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c}, \quad (6.8)$$

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

де C_c – концентрація солі, кг у 100 кг розчину, визначають, виходячи з густини розчину солі [3, 11].

$$G_{p.c} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,8 \text{ кг}$$

Масу води, яку вносимо з розчином солі, визначаємо за формулою

$$G_e^{p.c} = G_{p.c} - G_c, \quad (6.9)$$

де $G_{p.c}$ – маса розчину солі; G_c – маса солі.

$$G_B^{p.c} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Якщо дріжджову суспензію готують при співвідношенні дріжджів і води 1: 3, під час внесення у тісто 2 кг дріжджів з ними вносять 6 кг води. Загальна кількість дріжджової суспензії – 8 кг.

Розрахунок рецептури проводимо, виходячи із співвідношення сухих речовин і масової частки вологи в сировині опари (табл. 6.6).

В опару додаємо борошно першого сорту, тобто 60 кг.

Таблиця 6.6. – Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині опари

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне 1 сорту	60,0	14,5	51,3
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	0,5
<i>Разом</i>	62,0		51,8

Масу опари визначаємо за формулою

$$G_o = \frac{\sum G_{cp}^o \cdot 100}{100 - W_o}, \quad (6.10)$$

де $\sum G_{cp}^o$ – кількість сухих речовин в опарі, обчислюється як і в розрахунку виходу тіста, за відомою кількістю сировини в опарі;

W_o – вологість опари, $W_o = 45\%$.

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

Масу води для приготування опари обчислюємо за формулою

$$G_e^o = G_o - \sum G_{cup}^o, \quad (6.11)$$

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

$$G_B^o = 94,18 - 60 - 2 = 32,18 \text{ кг}$$

Масу води, G_B^{1o} , кг, яку вносять під час замішування опари за винятком води дріжджової суспензії, обчислюють за формулою:

$$G_B^{1o} = G_B^o - G_B^{др.с} \quad (6.12)$$

$$G_B^{1o} = 32,18 - 6 = 26,18 \text{ кг}$$

Масу води, $G_B^{1т}$, кг, яку вносять під час замішування тіста знаходять за формулою:

$$G_B^{1т} = G_B^т - G_B^{p.c} - G_B^{p.ц} - G_B^{др.с} - G_B^{1o} \quad (6.13)$$

					Арк.
					50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розрахунково-пояснювальна записка

$$G_B^{1T} = 52,75 - 4,3 - 6 - 26,18 = 16,27 \text{ кг}$$

Вся маса борошна вищого сорту за рецептурою вноситься під час замішування тіста, $G_6^T = 40$ кг.

Таблиця 6.7 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба орільського на 100 кг борошна, кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	В опару	У тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	40	-	40
Борошно пшеничне першого сорту	60	60	-
Дріжджова суспензія	8	8	-
Розчин солі	5,8	-	5,8
Вода	42,48	26,18	16,29
Опара	-	-	94,18
<i>Разом</i>	156,28	94,18	156,27

Хліб губернатораський

Таблиця 6.8 – Маса сухих речовин

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, %
Борошно пшеничне обойне	50,0	14,5	42,75
Борошно житнє обойне	50,0	14,5	42,75
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль кухонна харчова	1,5	0,0	1,5
Солод житній фермент.	3,0	8,0	2,76
Разом	105,5	-	90,01

Масову частку води в тісті W_T , %, приймаємо залежно від масової частки води в готовому виробі та обчислюємо за формулою (6.5)

$$W_T = 48 + 1,0 = 49\%$$

Вихід тіста визначаємо за формулою (3.6)

$$G_m = \frac{90,01 \cdot 100}{100 - 49} = 176,49 \text{ кг}$$

Загальну кількість води в тісті G_B^T , кг, визначають за формулою (6.7)

$$G_B^T = 176,49 - 105,5 = 70,99 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{p.c.}$, кг, визначають за формулою (6.8):

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

Масу води внесеної з розчином солі $G_B^{p.c.}$, кг, обчислюють за формулою (6.9):

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

Якщо дріжджову суспензію готують при співвідношенні дріжджів і води 1: 3, під час внесення у тісто 1 кг дріжджів з ними вносять 3 кг води. Загальна кількість дріжджової суспензії - 4 кг.

Вся вода тіста йде на приготування закваски.

Масу води у заквасці розраховують за формулою:

$$G_B^3 = G_B^T - G_B^{dp.c.} - G_B^{p.c.} = 70,99 - 3,0 - 4,27 = 63,72 \text{ кг}$$

Масу борошна, яку додають у тісто із закваскою, розраховують за формулою:

$$G_6^3 = \frac{G_B^3(100-W_3)}{W_3-W_6} = \frac{63,72 \cdot (100-70)}{70-14,5} = 34,44 \text{ кг}$$

Маса рідкої закваски кг, становить:

$$G_3 = G_6^3 + G_B^3 = 34,44 + 63,72 = 98,16 \text{ кг}$$

На виробництво відбирається 50% стиглої закваски, відповідно стільки ж йде на відновлення.

Маса закваски попереднього приготування розраховують за формулою:

$$G_{ст.3} = \frac{50 \cdot G_3}{100} \quad (6.14)$$

$$G_{ст.3} = \frac{50 \cdot 98,16}{100} = 49,08 \text{ кг}$$

Масу борошна у заквасці попереднього приготування обчислюємо за формулою:

$$G_6^{ст.3} = \frac{G_{ст.3}(100-W_3)}{100-W_6} \quad (6.15)$$

$$G_6^{ст.3} = \frac{49,08(100-70)}{100-14,5} = 17,22 \text{ кг}$$

Масу води у заквасці попереднього приготування обчислюємо за формулою:

$$G_B^{ст.3} = G_{ст.3} - G_6^{ст.3} \text{ кг} \quad (6.16)$$

$$G_B^{ст.3} = 49,08 - 17,22 = 31,86 \text{ кг}$$

Масу живильної суміші розраховують за формулою:

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{\text{ЖВ.С}} = G_3 - G_{\text{СТ.З}} \quad (6.17)$$

$$G_{\text{ЖВ.С}} = 98,16 - 49,08 = 49,08 \text{ кг}$$

Масу заварки в живильній суміші розраховують за формулою:

$$G_{\text{Зав}}^{\text{ЖВ.С}} = \frac{G_{\text{ЖВ.С}} * 35}{100} \quad (6.18)$$

$$G_{\text{Зав}}^{\text{ЖВ.С}} = \frac{49,08 * 35}{100} = 17,18 \text{ кг}$$

Тоді маса живильної суміші без заварки становить:

$$G_{\text{ЖВ.С}}'' = G_{\text{ЖВ.С}} - G_{\text{Зав}}^{\text{ЖВ.С}} \quad (6.19)$$

$$G_{\text{ЖВ.С}}'' = 49,08 - 17,18 = 31,9 \text{ кг}$$

Маса борошна в живильній суміші, за виключенням борошна в заварці, становить:

$$G_6^{\text{ЖВ.С}} = \frac{G_{\text{ЖВ.С}}''(100 - W_3)}{100 - W_6} \quad (6.20)$$

$$G_6^{\text{ЖВ.С}} = \frac{31,9(100 - 70)}{100 - 14,5} = 11,19 \text{ кг}$$

Маса води в живильній суміші, за виключенням води в заварці, становить:

$$G_{\text{В}}^{\text{ЖВ.С}} = G_{\text{ЖВ.С}}'' - G_6^{\text{ЖВ.С}} \quad (6.21)$$

$$G_{\text{В}}^{\text{ЖВ.С}} = 31,9 - 11,19 = 20,71 \text{ кг}$$

Кількість солодової заварки визначаємо за формулою

$$G_{\text{Зав}} = G_{\text{Сир}}(100 - W_{\text{Сир}})/(100 - W_{\text{Зав}}). \quad (6.22)$$

де $G_{\text{Сир}}$ – маса сировини, що витрачається на приготування заварки, кг;

$W_{\text{Зав}}$ – вологість заварки, %;

$W_{\text{Сир}}$ – вологість сировини, %.

Солодова заварка готується із солоду і борошна у приблизному співвідношенні 1:1.

Середньозважена вологість сировини, що йде на приготування солодової заварки

$$W_{\text{Сир}} = (1 * 8,0 + 1 * 14,5) / 2 = 11,25 \%$$

За формулою (6.14):

$$G_{\text{Сир}} = G_{\text{Зав}} * (100 - W_{\text{Зав}}) / (100 - W_{\text{Сир}})$$

$$G_{\text{Сир}} = 17,18 * (100 - 70) / (100 - 11,25) = 5,8 \text{ кг}$$

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Кількість води в заварці становить

$$G_{\text{в}}^{\text{зав}} = 17,18 - 5,8 = 11,38 \text{ кг}$$

Маса борошна у заварці

$$G_{\text{б}}^{\text{зав}} = G_{\text{сир}} - G_{\text{солоду}} = 5,8 - 3,0 = 2,8 \text{ кг}$$

Таблиця 6.9 – Рецептuru приготування закваски, кг

Сировина	Закваска попереднього приготування	Заварка	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обдирне	17,22	2,8	11,19	-
Солод	-	3,0	-	-
Вода	31,86	11,38	20,71	-
Заварка	-	-	17,18	-
Закваска	-	-	-	49,08
Живильна суміш	-	-	-	49,08
Разом	49,08	17,18	49,08	98,16

Таблиця 6.10 – Пофазна рецептuru приготування тіста для хліба Губернаторського, кг на 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього	Заварка	Закваска	Тісто	На оброблення
Борошно пшеничне обойне	50,0	-	-	50,0	-
Борошно житнє обойне	50,0	2,8	11,19	35,01	1,0
Дріжджова суспензія	4,0	-	-	4,0	-
Сольовий розчин	5,77	-	-	5,77	-
Солод житній	3,0	3,0	-	-	-
Закваска	-	-	-	49,08	-
Заварка	-	-	17,18	-	-
Вода	32,09	11,38	20,71	-	-
Разом	144,86	17,18	49,08	143,86	1,0

Булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему

Вологість тіста

$$W_{\text{т}} = 39 + 0,5 = 39,5 \%$$

Для розрахунку $\sum G_{\text{ср}}$ складаємо табл. 6.11.

Таблиця 6.11 – Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині для булочки з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські	3,5	75,0	0,875
Сіль кухонна харчова	1,0	0	1,0
Цукор	30,0	0	30,0
Маргарин столовий 82%	11,0	16,0	9,24
Яйця курячі в тісто	3,5	73,0	0,945
Яйця курячі на мастило	0,5	73,0	0,135
Молоко сухе незбиране	2,5	4,0	2,4
Джем бузиновий (у начинку)	3,0	34,0	1,98
Сухарне кришиво	3,0	0	3,0
Екстракт м'яти перцевої	1,0	100,0	0
Разом	159,0		135,1

Визначаємо вихід тіста за формулою (6.6)

$$G_m = \frac{135,1 \cdot 100}{100 - 39,5} = 223,3 \text{ кг}$$

Визначаємо загальну масу води в тісті за формулою (6.7)

$$G_B = 223,3 - 159,0 = 64,3 \text{ кг.}$$

Визначаємо масу розчину солі

$$G_{p.c} = \frac{1,0 \cdot 100}{26} = 3,85 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води, яку вносимо з розчином солі

$$G_B^{p.c} = 3,85 - 1,0 = 2,85 \text{ кг}$$

Визначаємо масу розчину цукру

$$G_{p.ц} = \frac{30 \cdot 100}{50} = 60 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води, яку вносимо з розчином цукру

$$G_B^{p.ц} = 60 - 30 = 30 \text{ кг}$$

Пресовані дріжджі додаємо у вигляді суспензії у співвідношенні дріжджі: вода 1: 3, тобто у разі внесення 3,5 кг дріжджів із ними вносимо 10,5 кг води. Загальна кількість дріжджової суспензії - 14 кг.

Сухе молоко відновлюється у співвідношенні сухе молоко: вода 1: 7,5, тобто у разі внесення 2,5 кг сухого молока із ними вносимо 18,75 кг води. Загальна кількість відновленого молока - 21,25 кг.

Визначаємо масу води у тісто

$$G_B^T = 64,3 - 2,85 - 30 - 10,5 - 18,75 = 2,2 \text{ кг}$$

Зважаючи на невеликий обсяг залишків води у тісто, цю воду використовуємо на відновлення молока. Тобто

$$G_B^M = 23,45 \text{ кг}$$

$$G_B^T = 0$$

Кількість закваски, що йде у тісто - 10 кг.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Масу борошна, що вноситься із закваскою G_6^3 , кг, розраховують за формулою

$$G_6^3 = \frac{G_6^3 (100 - W_3)}{W_3 - W_6} \quad (6.23)$$

$$G_6^3 = \frac{10(100 - 70)}{100 - 14,5} = 3,51 \text{ кг.}$$

Маса води у заквасці

$$G_B^3 = 10 - 3,51 = 6,49 \text{ кг.}$$

Рецептура приготування тіста за фазами наведена у табл. 6.12.

Таблиця 6.12 – Пофазна рецептура приготування тіста для булочки з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему на 100 кг борошна, кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	У закваску	У тісто	На оброблення
Борошно пшеничне вищого сорту	100	3,51	94,49	2,00
Дріжджова суспензія	14,0	-	14,0	-
Розчин солі	3,85	-	3,85	-
Розчин цукру	60,0	-	60,0	-
Молоко відновлене	21,25		23,45	
Закваска	-	-	10,0	-
Вода	64,3	6,49	-	-
Маргарин столовий 82%	11,0	-	11,0	-
Яйця курячі в тісто	3,5	-	3,5	-
Яйця курячі на мастило	0,5	-	-	0,5
Джем бузиновий (у начинку)	3,0	-	-	3,0
Сухарне кришиво	3,0	-	-	3,0
Екстракт м'яти перцевої	1,0	-	1,0	-
<i>Разом...</i>	285,4	10	221,29	8,5

Обчислюємо масу закваски попереднього приготування за формулою (6.14)

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

Обчислюємо масу борошна у заквасці попереднього приготування за формулою (6.15)

$$G_6^{\text{ст.з}} = \frac{5(100 - 70)}{100 - 14,5} = 1,75 \text{ кг}$$

Обчислюємо масу води у заквасці попереднього приготування за формулою (6.16)

$$G_B^{\text{ст.з}} = 5 - 1,75 = 3,25 \text{ кг}$$

Обчислюємо масу живильної суміші за формулою (6.17)

$$G_{\text{ж.с}} = 10 - 5,0 = 5,0 \text{ кг.}$$

Обчислюємо масу борошна і води в живильній суміші

$$G_6^{ж.с} = 3,51 - 1,75 = 1,76 \text{ кг}$$

$$G_B^{ж.с} = 6,49 - 3,25 = 3,24 \text{ кг}$$

Рецептура приготування закваски наведена у табл. 6.13.

Таблиця 6.13 – Рецептатура приготування закваски, кг

Сировина і напівфабрикати	Стигла закваска	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно пшеничне вищого сорту	1,75	1,76	-
Вода	3,25	3,24	-
Закваска	-	-	5,0
Живильна суміш	-	-	5,0
<i>Разом</i>	5,0	5,0	10,0

6.4 Розрахунок виходу хліба

Середньозважена вологість сировини $W_{сир}$, %:

$$W_c = \frac{G_6 \cdot W_6 + G_{op} \cdot W_{op} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_6 + G_{op} + G_c + \dots}, \quad (6.25)$$

де $W_6 + W_{op} + W_c + \dots$ – вологість борошна, дріжджів, солі та іншої сировини, %.

Маса тіста із 100 кг борошна G_m , кг:

$$G_m = \frac{G_{сир} (100 - W_{сир})}{(100 - W_m)} + K, \quad (6.26)$$

де $G_{сир}$ – маса сировини у тіста з 100 кг борошна, кг; K – маса сировини на оздоблення та включення, кг.

Втрати борошна до замішування тіста B_6 , кг:

$$B_6 = \frac{g_6 (100 - W_6)}{100 - W_m} \quad (6.27)$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_m , кг:

$$B_m = \frac{g_m (100 - W_{cp^i})}{100 - W_m} \quad (6.28)$$

де W_{cp^i} – вологість відходів, %.

$$W_{cp^i} = \frac{G_m \cdot W_m + 100 \cdot W_6}{G_m + 100} \quad (6.29)$$

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

$$Z_{бр} = \frac{(0,95C_{сн} + 0,73C_{лк}) \cdot (G_{сир} - g_p) \cdot (100 - W_{cp})}{(100 - W_m)^2} * \quad (6.30)$$

або

$$Z_{бр} = \frac{C_{сyx} \cdot 0,96 (G_{сир} - g_{обр}) (100 - W_{cp})}{1,96 \cdot 100 (100 - W_T)} *$$

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

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

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр}(W_m - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (6.31)$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг:

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп}[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{обр} + Z_{обр})]}{100} \quad (6.32)$$

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг:

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл}[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{обр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100} \quad (6.33)$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг:

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус}[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{обр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100} \quad (6.34)$$

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

$$B_{шт} = \frac{g_{шт}[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{обр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (6.35)$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр}[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{обр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт})]}{100} \quad (6.36)$$

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

$$B_{бр} = \frac{g_{бр}[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{обр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт} + B_{кр})]}{100} \quad (6.37)$$

Вихід виробів, B_x , кг

$$B_x = G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{обр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт} + B_{кр} + B_{бр}) \quad (6.38)$$

В формулах 6.25-6.38 $C_{сн}$ – вміст спирту в тісті, %; $C_{лк}$ – вміст летких кислот у тісті, % (для пшеничного тіста не враховується). В інших формулах g_{δ} – втрати борошна до приготування тіста, % до маси борошна; $g_{т}$ – втрати борошна і тіста під час приготування тіста, % до маси борошна; $g_{обр}$ – втрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна; $g_{уп}$ – витрати на упікання, % до маси тіста; $g_{укл}$ – витрати під час укладання гарячого хліба, % до маси гарячого хліба; $g_{ус}$ – витрати на усихання, % до маси гарячого хліба; $g_{шт}$ – втрати від неточності маси виробів, % до маси гарячого хліба; $g_{кр}$ – втрати з крихтами і ломом, % до маси борошна; $g_{бр}$ – втрати від перероблення браку, % до маси борошна.

Хліб Орільський.

За формулами 6.25-6.38 виконаємо розрахунок.

Обчислюємо загальну кількість сировини.

$$G_{сир} = 40,0 + 60,0 + 2,0 + 1,5 = 103,5 \text{ кг.}$$

Середньозважена вологість сировини

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

$$W_{\text{сир}} = \frac{40 \cdot 14,5 + 60 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0}{103,5} = 15,1\%$$

Вихід тіста:

$$G_{\text{т}} = 103,5 \cdot \frac{100 - 15,1}{100 - 44} = 156,9 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста:

$$B_{\text{б}} = 0,03 \cdot \frac{100 - 15,1}{100 - 44} = 0,05 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки в піч:

$$B_{\text{т}} = 0,04 \cdot \frac{100 - 15,1}{100 - 44} = 0,06 \text{ кг}$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів:

$$Z_{\text{бр}} = \frac{3,3 \cdot 0,96(103,5 - 0,8)(100 - 15,1)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 44)} = 2,52 \text{ кг}$$

Втрати борошна при обробленні тіста:

$$Z_{\text{обр}} = 0,8 \cdot \frac{44 - 15,1}{100 - 44} = 0,41 \text{ кг}$$

Витрати під час упікання хліба:

$$Z_{\text{уп}} = \frac{6,12 \cdot (156,9 - (0,05 + 0,06 + 2,52 + 0,41))}{100} = 9,6 \text{ кг}$$

Витрати під час укладання гарячого хліба:

$$Z_{\text{ук}} = \frac{0,7 \cdot (156,9 - (0,05 + 0,06 + 2,52 + 0,41 + 9,6))}{100} = 1,0 \text{ кг}$$

Витрати під час усихання хліба:

$$Z_{\text{ус}} = \frac{4 \cdot (156,9 - (0,05 + 0,06 + 2,52 + 0,41 + 9,6 + 1,0))}{100} = 5,7 \text{ кг}$$

Втрати з крихтами і ломом:

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,03 \cdot (156,9 - (0,05 + 0,06 + 2,52 + 0,41 + 9,6 + 1,0 + 5,7))}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів:

$$B_{\text{шт}} = \frac{0,5 \cdot (156,9 - (0,05 + 0,06 + 2,52 + 0,41 + 9,6 + 1 + 5,7 + 0,04))}{100}$$

$$= 0,69 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку

$$B_{\text{бр}} = \frac{0,02 \cdot (156,9 - (0,05 + 0,06 + 2,52 + 0,41 + 9,6 + 1 + 5,7 + 0,04 + 0,69))}{100}$$

$$= 0,03 \text{ кг}$$

Таблиця 6.14 – Розрахунок виходу хліба «Орільського»

Види втрат і витрат	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба	Втрати і витрати у перерахунку до тіста
---------------------	--	---

при заданих технологічних умовах	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	$g_{т}, \%$	161,7	-	-
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	$\Delta g_{б}, \%$ до маси борошна	0,03	$V_{б}$	0,05
Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки в піч	$\Delta g_{т}, \%$ до маси борошна	0,04	$V_{т}$	0,06
Витрати сухих речовин на бродіння за умови приготування тіста на ВГО	$C_{сух}, \%$ до СР тіста	3,3	$Z_{бр}$	2,52
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}, \%$ до маси борошна	0,8	$Z_{обр}$	0,41
Витрати на упікання в печах	$g_{уп}, \%$ до маси тіста	6,12	$Z_{уп}$	9,6
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}, \%$ до маси гарячого хліба	0,7	$Z_{укл}$	1,0
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}, \%$ до маси гарячого хліба	4,0	$Z_{ус}$	5,7
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}, \%$ до маси борошна	0,02	$V_{кр}$	0,04
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}, \%$ до маси гарячих виробів	0,5	$V_{шт}$	0,69
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}, \%$ до маси борошна	0,02	$V_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				20,1

Віднявши суму втрат і витрат від величини виходу тіста, одержуємо значення виходу хліба:

$$156,9 - 20,1 = 136,8 \text{ кг (або \%)}$$

Плановий вихід хліба «Орільський» із суміші борошна пшеничного вищого та першого сорту становить 136-137 %.

Аналогічно за формулами 6.25-6.38 виконаємо розрахунок щодо виходу хліба Губернаторського.

Обчислюємо загальну кількість сировини.

$$G_{сир} = 50,0 + 50,0 + 1,0 + 1,5 + 3 = 105,5 \text{ кг.}$$

Середньозважена вологість сировини

$$W_{сир} = \frac{50 \cdot 14,5 + 50 \cdot 14,5 + 1,0 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0 + 3 \cdot 8}{102,5} = 14,1\%$$

Вихід тіста:

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

$$G_T = 105,5 \cdot \frac{100 - 14,1}{100 - 49} = 172,2 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста:

$$B_6 = 0,03 \cdot \frac{100 - 14,1}{100 - 49} = 0,05 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки в піч:

$$B_T = 0,04 \cdot \frac{100 - 14,1}{100 - 49} = 0,07 \text{ кг}$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів:

$$Z_{бр} = \frac{3,3 \cdot 0,96(102,5 - 0,8)(100 - 14,1)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 49)} = 2,8 \text{ кг}$$

Втрати борошна при обробленні тіста:

$$Z_{обр} = 0,8 \cdot \frac{49 - 14,1}{100 - 49} = 0,55 \text{ кг}$$

Витрати під час упікання хліба:

$$Z_{уп} = \frac{6,12 \cdot (172,2 - (0,05 + 0,07 + 2,8 + 0,55))}{100} = 10,3 \text{ кг}$$

Витрати під час укладання гарячого хліба:

$$Z_{ук} = \frac{0,7 \cdot (172,2 - (0,05 + 0,07 + 2,8 + 0,55 + 10,3))}{100} = 1,1 \text{ кг}$$

Витрати під час усихання хліба:

$$Z_{ус} = \frac{4 \cdot (172,2 - (0,05 + 0,07 + 2,8 + 0,55 + 10,3 + 1,1))}{100} = 6,3 \text{ кг}$$

Втрати з крихтами і ломом:

$$B_{кр} = \frac{0,03 \cdot (172,2 - (0,05 + 0,07 + 2,8 + 0,55 + 10,3 + 1,1 + 6,3))}{100} = 0,05 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів:

$$B_{шт} = \frac{0,5 \cdot (172,2 - (0,05 + 0,07 + 2,8 + 0,55 + 10,3 + 1,1 + 6,3 + 0,05))}{100}$$

$$= 0,75 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку

$$B_{бр} = \frac{0,02 \cdot (172,2 - (0,05 + 0,07 + 2,8 + 0,55 + 10,3 + 1,1 + 6,3 + 0,05 + 0,75))}{100}$$

$$= 0,03 \text{ кг}$$

Таблиця 6.15 – Розрахунок виходу хліба «Губернаторського»

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
Вихід тіста	г т, %	172,2	-	-

Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	Δg_b , % до маси борошна	0,03	V_b	0,05
Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки в піч	Δg_t , % до маси борошна	0,04	V_t	0,07
Витрати сухих речовин на бродіння за умови приготування тіста на ВГО	$C_{\text{сух}}$, % до СР тіста	3,3	$Z_{\text{бр}}$	2,8
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{\text{обр}}$, % до маси борошна	0,8	$Z_{\text{обр}}$	0,55
Витрати на упікання в печах	$g_{\text{уп}}$, % до маси тіста	6,12	$Z_{\text{уп}}$	10,3
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{\text{укл}}$, % до маси гарячого хліба	0,7	$Z_{\text{укл}}$	1,1
Витрати під час усихання хліба	$g_{\text{ус}}$, % до маси гарячого хліба	4,0	$Z_{\text{ус}}$	6,3
Втрати з крихтами і ломом	$g_{\text{кр}}$, % до маси борошна	0,02	$V_{\text{кр}}$	0,05
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{\text{шт}}$, % до маси гарячих виробів	0,5	$V_{\text{шт}}$	0,75
Втрати від перероблення браку	$g_{\text{бр}}$, % до маси борошна	0,02	$V_{\text{бр}}$	0,03
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				22,0

Віднявши суму втрат і витрат від величини виходу тіста, одержуємо значення виходу хліба:

$$172,2 - 22,0 = 150,2 \text{ кг (або \%)}$$

Плановий вихід хліба «Губернаторський» із суміші борошна пшеничного вищого та першого сорту становить 150-151 %.

Аналогічно за формулами 6.25-6.38 виконаємо розрахунок щодо виходу булочки з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему.

Обчислюємо загальну кількість сировини

$$G_{\text{сир}} = 100 + 3,5 + 1,0 + 30,0 + 11,0 + 3,5 + 0,5 + 2,5 + 3,0 + 3,0 + 1,0 = 159,0 \text{ кг.}$$

Середньозважена вологість сировини

$$W_{\text{сир}} = \frac{100 \cdot 14,5 + 3,5 \cdot 75,0 + 11 \cdot 16 + 4 \cdot 73 + 2,5 \cdot 4 + 3 \cdot 34 + 1 \cdot 100}{159,0} = 15,0\%$$

Вихід тіста:

$$G_t = 159 \cdot \frac{100 - 15}{100 - 39} = 221,6 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста:

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

$$V_6 = 0,03 \cdot \frac{100 - 15}{100 - 39} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки в піч:

$$V_T = 0,04 \cdot \frac{100 - 15}{100 - 39} = 0,05 \text{ кг}$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів:

$$Z_{бр} = \frac{3,3 \cdot 0,96(159 - 0,8)(100 - 15)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 39)} = 3,56 \text{ кг}$$

Втрати борошна при обробленні тіста:

$$Z_{обр} = 0,8 \cdot \frac{39 - 14,5}{100 - 39} = 0,32 \text{ кг}$$

Витрати під час упікання хліба:

$$Z_{уп} = \frac{6,12 \cdot (221,6 - (0,04 + 0,05 + 3,56 + 0,32))}{100} = 13,3 \text{ кг}$$

Витрати під час укладання гарячого хліба:

$$Z_{ук} = \frac{0,7 \cdot (221,6 - (0,04 + 0,05 + 3,56 + 0,32 + 13,3))}{100} = 1,4 \text{ кг}$$

Витрати під час усихання хліба:

$$Z_{ус} = \frac{4 \cdot (221,6 - (0,04 + 0,05 + 3,56 + 0,32 + 13,3 + 1,4))}{100} = 8,1 \text{ кг}$$

Втрати з крихтами і ломом:

$$V_{кр} = \frac{0,03 \cdot (221,6 - (0,04 + 0,05 + 3,56 + 0,32 + 13,3 + 1,4 + 8,1))}{100} = 0,06 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів:

$$V_{шт} = \frac{0,5 \cdot (221,6 - (0,04 + 0,05 + 3,56 + 0,32 + 13,3 + 1,4 + 8,1 + 0,06))}{100} = 1,0 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку

$$V_{бр} = \frac{0,02 \cdot (221,6 - (0,04 + 0,05 + 3,56 + 0,32 + 13,3 + 1,4 + 8,1 + 0,06 + 1))}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Таблиця 6.16 – Розрахунок виходу булочки з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему із борошна пшеничного вищого сорту масою 0,08 кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	$g_T, \%$	221,6	-	-
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	$\Delta g_6, \%$ до маси борошна	0,03	V_6	0,04
Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки в піч	$\Delta g_T, \%$ до маси борошна	0,04	V_T	0,05

Витрати сухих речовин на бродіння за умови приготування тіста на ВГО	$C_{\text{сух}}, \% \text{ до СР тіста}$	3,3	$Z_{\text{бр}}$	3,56
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{\text{обр}}, \% \text{ до маси борошна}$	0,8	$Z_{\text{обр}}$	0,32
Витрати на упікання в печах	$g_{\text{уп}}, \% \text{ до маси тіста}$	6,12	$Z_{\text{уп}}$	13,3
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{\text{укл}}, \% \text{ до маси гарячого хліба}$	0,7	$Z_{\text{укл}}$	1,4
Витрати під час усихання хліба	$g_{\text{ус}}, \% \text{ до маси гарячого хліба}$	4,0	$Z_{\text{ус}}$	8,1
Втрати з крихтами і ломом	$g_{\text{кр}}, \% \text{ до маси борошна}$	0,02	$V_{\text{кр}}$	0,06
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{\text{шт}}, \% \text{ до маси гарячих виробів}$	0,5	$V_{\text{шт}}$	1,0
Втрати від перероблення браку	$g_{\text{бр}}, \% \text{ до маси борошна}$	0,02	$V_{\text{бр}}$	0,04
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				27,87

Віднявши суму втрат і витрат від величини виходу тіста, одержуємо значення виходу булочки:

$$221,6 - 27,87 = 193,73 \text{ кг (або \%)}$$

Плановий вихід булочки з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему із борошна пшеничного вищого сорту становить 193-194 %.

Таблиця 6.17 – Зведена таблиця виходу тіста і виробів

Назва виробу	Вихід тіста, %	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб Орільський	156,9	136,8	136,5
Хліб Губернаторський	172,2	150,2	150,5
Булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему	221,6	193,73	193,3

6.5 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

У разі приготування напівфабрикатів безперервним способом визначають витрати борошна за годину при роботі однієї печі $G_{\delta}^{cод}$, кг/год

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

$$G_{\delta}^{zod} = \frac{P_{zod} \cdot 100}{B_x}, \quad (6.39)$$

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

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{xв} = \frac{G_{\delta}^{zod}}{100 \cdot 60}. \quad (6.40)$$

Для розрахунку виробничої рецептури обчислюємо коефіцієнт перерахунку, на який потім перемножимо дані таблиці пофазної рецептури.

Якщо тісто замішується у діжах порційно, коефіцієнт перерахунку обчислюємо залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном

$$E_m = \frac{e_m \cdot V_{\delta}}{100}, \quad (6.41)$$

де e_m — кількість борошна, кг, що завантажують на 100 дм³ геометричного об'єму діжі; V_{δ} – геометричний об'єм діжі, дм³.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{дiж} = \frac{E_m}{100}. \quad (6.42)$$

Хліб «Орільський».

Складаємо виробничу рецептуру для безперервного приготування опари і тіста в ХТР.

За формулою (6.39)

$$G_{\delta}^{zod} = \frac{514,8 \cdot 100}{136,5} = 377,14 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою (6.40)

$$K_{xв} = \frac{377,14}{100 \cdot 60} = 0,063.$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хлібу Орільського наведена в таб. 6.18.

Таблиця 6.18 – Виробнича рецептура приготування тіста для хлібу «Орільського»

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара, кг/хв	Тісто, кг/хв
Борошно пшеничне вищого сорту	-	2,52
Борошно пшеничне першого сорту	3,78	-
Дріжджова суспензія	0,5	-
Розчин солі	-	0,37
Вода	1,65	1,03
Опара	-	5,93
<i>Разом</i>	5,93	9,85

Хліб «Губернаторський».

Хліб Губернаторський готують на заквашеній заварці в машині для приготування тіста типу Х-12. Бродіння тіста відбувається в коритах типу ХТР.

Коефіцієнт перерахунку для заварки та закваски, які готують в машині ХЗМ-300 (для заварки і закваски (борошно житнє) беремо 225 кг закваски):

$$K_{\text{зав}} = \frac{225}{17,18} = 13,1$$

$$K_{\text{закв}} = \frac{225}{49,08} = 4,6$$

У разі приготування напівфабрикатів безперервним способом визначають витрати борошна за годину за умови роботи однієї печі $G_6^{\text{год}}$, кг/год (6.39):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{588 \cdot 100}{150,5} = 390,7 \text{ кг/год}$$

$$K_{\text{хв}} = \frac{390,7}{100 \cdot 60} = 0,065$$

Таблиця 6.19 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Губернаторського

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу		
	Заварка, кг	Закваска, кг	Тісто, кг/хв
Борошно пшеничне обойне	-	-	3,25
Борошно житнє обойне	36,68	51,47	2,28
Дріжджова суспензія	-	-	0,26
Сольовий розчин	-	-	0,38
Солод житній	39,3	-	-
Закваска	-	-	3,19
Заварка	-	79,03	-
Вода	149,08	95,27	-
Разом	225,06	225,77	6,11

Булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему.

Закваску готують з КМКЗ порційно у заварювальній машині ХЗМ-300. Використовуються маленькі чани ємністю 1000 дм³. Кількість напівфабрикату у чані – 40 кг.

Для закваски розраховуємо $K_{\text{зав.м.}}$

$$K_{\text{зав.м.}} = \frac{40,0}{10,0} = 4,0$$

Тісто готують у тістомісильній машині ТОPOS-280.

За формулами (6.41), (6.42) розраховуємо E_T і $K_{\text{діж}}$.

$$E_T = \frac{30 \cdot 280}{100} = 84,0$$

$$K_{\text{дїж}} = \frac{84}{100} = 0,84$$

Таблиця 6.20 – Виробнича рецептура приготування тіста для булочки з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему масою 0,08 кг

Сировина і напівфабрикати	Закваска, кг	Тісто, кг
	на 1 заміс	
Борошно пшеничне вищого сорту	14,04	79,37
Дріжджова суспензія	-	11,76
Розчин солі	-	3,23
Розчин цукру	-	50,4
Молоко відновлене	-	17,9
Закваска	-	8,4
Вода	25,96	1,85
Маргарин столовий 82%	-	9,24
Яйця курячі в тісто	-	2,94
Екстракт м'яти перцевої	-	0,84
<i>Разом...</i>	40	185,93

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання:

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{G_x \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{\text{yn}})(100 - G_{\text{yc}})} \quad (6.43)$$

де G_x — маса готового виробу, кг; G_{yn} — упікання, %; G_{yc} — усихання, %.

Хліб «Орільський»

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{0,65 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 6,12)(100 - 4)} = 0,72 \text{ кг}$$

Хліб «Губернаторський»

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{0,7 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{\text{yn}})(100 - G_{\text{yc}})} = 0,77 \text{ кг}$$

Булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{0,08 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{\text{yn}})(100 - G_{\text{yc}})} = 0,09 \text{ кг}$$

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_{\text{в}}^{\text{нф}}$, °С, розраховуємо за формулою:

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = t_{\text{нф}} + \frac{G_{\text{б}}^{\text{нф}} \times c_{\text{б}} \times (t_{\text{нф}} - t_{\text{б}})}{G_{\text{в}}^{\text{нф}} \times c_{\text{в}}} + n, \quad (6.44)$$

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

Теплоємність опари обчислюємо за формулою:

$$C_{\text{нф}} = \frac{G_6^{\text{нф}} \times c_6 + G_{\text{в}}^{\text{нф}} \times c_{\text{в}}}{G_{\text{нф}}}, \quad (6.45)$$

де $G_6^{\text{нф}}$ — кількість борошна в напівфабрикаті, кг;

$G_{\text{в}}^{\text{нф}}$ — кількість води, що внесена в напівфабрикат, кг;

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

$c_6, c_{\text{в}}$ — теплоємність борошна і води, кДж/кг·К.

Температуру води на замішування тіста $t_{\text{в}}^{\text{т}}$, °С, обчислюємо за формулою:

$$t_{\text{в}}^{\text{т}} = t_{\text{т}} + \frac{G_6^{\text{т}} \times c_6 \times (t_{\text{т}} - t_6)}{G_{\text{в}} \times c_{\text{в}}} + \frac{G_{\text{нф}} \times c_{\text{нф}} \times (t_{\text{т}} - t_{\text{нф}})}{G_{\text{в}}^{\text{нф}} \times c_{\text{в}}}, \quad (6.46)$$

де $t_{\text{т}}$ — задана температура тіста °С;

$G_6^{\text{т}}$ — кількість борошна в тісті, кг;

t_6 — температура борошна, °С;

$c_{\text{нф}}$ — теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К;

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

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

$G_{\text{в}}^{\text{нф}}$ — кількість води, внесеної у тісто, кг.

Хліб «Орільський»

Питому теплоємність опари $C_{\text{нф}}$, кДж/кг*К, обчислюють за формулою (6.45):

$$C_{\text{оп}} = \frac{60 \times 1,257 + 26,18 \times 4,19}{94,18} = 1,97 \text{ кДж/кг*К}$$

Температуру води на замішування опари $t_{\text{в}}^{\text{нф}}$, °С, розраховують за формулою (6.44)

$$t_{\text{в}}^{\text{оп}} = 28 + \frac{60 \times 1,257 (28 - 20)}{26,18 \times 4,19} + 2 = 35,5 \text{ °С}$$

Температуру води на замішування тіста $t_{\text{в}}^{\text{т}}$, °С, обчислюють за формулою (6.46):

$$t_{\text{в}}^{\text{т}} = 30 + \frac{40 \times 1,257 (30 - 20)}{16,29 \times 4,19} + \frac{94,18 \times 1,97 (30 - 28)}{26,18 \times 4,19} = 40,75 \text{ °С}$$

Хліб «Губернаторський».

Температуру води на замішування напівфабрикатів (заварки, закваски), $t_{\text{в}}^{\text{нф}}$, °С, розраховують за формулою (6.44)

$$t_{\text{в}}^{\text{зав}} = 26 + \frac{4,78 \times 1,257 (26 - 20)}{8,85 \times 4,19} + 2 = 28,97 \text{ °С}$$

$$t_{\text{в}}^{\text{закв}} = 30 + \frac{27,32 \times 1,257 (30 - 20)}{50,54 \times 4,19} + 2 = 33,62 \text{ °С}$$

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

Булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему.

Знаходимо температуру води для замішування закваски на КМКЗ за формулою (6.44)

$$t_B^{\text{КМКЗ}} = 37 + \frac{3,51 \cdot 1,257(37-20)}{6,49 \cdot 4,19} + 2 = 41,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Таблиця 6.21 – Технологічний режим приготування тіста для хліба «Орільський» масою 0,65 кг

Параметри	Опара	Тісто
Початкова температура, °C	28	30
Кінцева кислотність, град	3,0-3,5	3,5
Вологість, %	70,0	44,0
Тривалість бродіння, хв	210-240	60-90
Маса шматків тіста, кг	0,72	
Тривалість вистоювання, хв	50	
Температура у вистійній шафі, °C	35-37	
Відносна вологість у вистійній шафі, %	75-80	
Тривалість випікання, хв	30	
Температура пекарної камери, °C	160-210	

Таблиця 6.22 – Технологічний режим приготування тіста для хліба «Губернаторський» масою 0,7 кг

Параметри	Закваска	Тісто
Початкова температура, °C	30	30
Кінцева кислотність, град	9,0-12,0	7,0-9,0
Вологість, %	70,0	49,0
Тривалість бродіння, хв	240-270	90-120
Маса шматків тіста, кг	0,77	
Тривалість вистоювання, хв	40	
Температура у вистійній шафі, °C	35-37	

Відносна вологість у вистійній шафі, %	75-80
Тривалість випікання, хв	30
Температура пекарної камери, °С:	
I зона	260-310
II зона	180-240

Таблиця 6.23 – Технологічний режим приготування тіста для булочки з додаванням бузинового джему і екстрактом м'яти масою 0,08 кг

Параметри	КМКЗ	Тісто
Початкова температура, °С	37	30
Кінцева кислотність, град	16,0-18,0	3,0-4,0
Вологість, %	70,0	39,5
Тривалість бродіння, хв	12-16	60-90
Маса шматків тіста, кг	0,09	
Тривалість вистоювання, хв	30	
Температура у вистійній шафі, °С	35-37	
Відносна вологість у вистійній шафі, %	75-80	
Тривалість випікання, хв	12	
Температура пекарної камери, °С	200-240	

6.6 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Розраховують годинні витрати борошна, G_6^{zod} , кг/год.

$$G_6^{zod} = \frac{P_{zod} \cdot 100}{B_x} \quad (6.47)$$

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

Добова витрата борошна G_6^{dob} , кг/доб., складає

$$G_6^{dob} = G_6^{zod} \cdot 23 \quad (6.48)$$

Хліб Орільський (піч А2-ХПК-25.61)

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

$$G_{\bar{o}}^{zod} = \frac{514,8 \cdot 100}{136,5} = 377,14 \text{ кг}$$

$$G_{\bar{o}}^{dob} = 377,14 \cdot 23 = 8\,674 \text{ кг}$$

Хліб Губернаторський (Піч ГОСТОЛ - 25 м²)

$$G_{\bar{o}}^{zod} = \frac{588 \cdot 100}{150,5} = 390,7 \text{ кг}$$

$$G_{\bar{o}}^{dob} = 390,7 \cdot 23 = 8\,986,1 \text{ кг}$$

Булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему (Піч ротаційна Kumkaya Lider-90)

$$G_{\bar{o}}^{zod} = 216 \times 100 / 193,5 = 111,6 \text{ кг.}$$

$$G_{\bar{o}}^{dob} = 111,6 \cdot 11,5 = 1\,283,4 \text{ кг}$$

Загальні витрати

$$G_{\bar{o}}^{dob} = 8674 + 8986,1 + 1\,283,4 = 18\,943,5 \text{ кг}$$

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

$$q_c = \frac{G_{\bar{o}}^{dob} \cdot C}{100} \quad (6.49)$$

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

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

$$C_c^m = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H}, \quad (6.50)$$

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

Хліб Орільський

$$C_c^T = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,62 \%$$

Хліб Губернаторський

$$C_c^T = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,62 \%$$

Булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

$$C_c^T = \frac{1,0 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,02 \%$$

Добові витрати сировини за обраним асортиментом зводять у табл. 6.24 та розраховують загальну добову кількість сировини різних видів для виготовлення продукції.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

Таблиця 6.24 – Добові витрати сировини на заводі

Вироби	Добові витрати борошна, т	Сіль		Дріжджі		Солод		Цукор		Маргарин		Молоко сухе		Джем		Яйця		Сухаре кришиво		Екстракт м'яти	
		Витрати до маси борошна, C_c , %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, $C_{др.}$, %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, $C_{сол.}$, %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, C_c , %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, C_c , %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, C_c , %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, C_c , %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, C_c , %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, C_c , %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, C_c , %	Добові витрати, т
Хліб Орільський	8,67	1,62	0,14	2	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Хліб Губернаторський	8,99	1,62	0,15	1	0,09	3	0,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Булочка з додаванням екстракту м'яти та джему	1,28	1,02	0,013	3,5	0,0448	-	-	30	0,384	11	0,141	2,5	0,032	3	0,038	4	0,051	3	0,038	1,0	0,0128
Разом	18,94		0,30		0,31		0,27		0,384	0,141		0,032	0,038	0,051		0,038		0,038		1,0	0,012

Розрахунок запасів сировини для виробництва заданого асортименту здійснюють з урахуванням термінів її зберігання за нормами проектування. Розрахунок запасів сировини наводять у вигляді табл. 6.22 та зазначають спосіб її зберігання: тарний чи безтарний.

Таблиця 6.22 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, дів	Запас, дів	Необхідний запас сировини, т
Борошно	18940	Безтарний	14	9	170,46
Сіль	300	Рідкий	15	15	4,5
Дріжджі	310	В ящиках	15	15	4,65
Солод	270	У мішках	15	15	4,05
Цукор	384	У мішках	15	15	5,76
Маргарин	141	В ящиках	5	5	0,705
Молоко сухе	32	У мішках	15	15	0,48

Джем	38	У скляній тарі	15	15	0,57
Яйця	51	В ящиках	5	5	0,255
Сухарне кришиво	38	У мішках	15	15	0,57
Екстракт м'яти	12	В пластиковій тарі	15	15	0,18

6.7 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Вихідними даними для розрахунку є норми витрат пакувальних матеріалів на 1 т готової продукції; об'єм продукції, що підлягає пакуванню, т/добу; нормативний термін зберігання пакувальних матеріалів – 30 діб.

Розрахунок кількості пакувальних матеріалів для хліба $G_{п.м}$, тис шт., розраховують за формулою:

$$G_{п.м} = \frac{P_{доб}}{G_{хл}} * \%_{пак} \quad (6.47)$$

де $P_{доб}$ – добова продуктивність виробу, кг/добу; $G_{хл}$ – маса хліба, кг; $\%_{пак}$ – відсоток запакованих виробів, %.

Розрахунок кількості пакувальних матеріалів для хліба Орільського (80% пакування) становить за формулою (6.47)

$$G_{п.м} = \frac{11\ 840,4}{0,65} * 0,8 = 14\ 573 \text{ шт.}$$

Розрахунок кількості пакувальних матеріалів для хліба Губернаторського (60% пакування) становить за формулою (6.47)

$$G_{п.м} = \frac{13\ 524}{0,7} * 0,6 = 11\ 592 \text{ шт.}$$

Булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему пакується в пакети по 3 шт. – сумарна вага 0,24 кг (3x0,08 кг) (100 % пакування)

$$G_{п.м} = \frac{2484}{0,24} * 1,0 = 10350 \text{ шт.}$$

Загальна добова кількість $G_{п.м} = 14573 + 11592 + 10350 = 36515$ шт.

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наводять у вигляді табл. 6.23.

Таблиця 6.23 – Витрати та запаси пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

№ пор.	Найменування матеріалів	Добові витрати, тис шт.	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, тис шт.
1	Пакет	36,52	30	1095,6
2	Кліпса	36,52	30	1095,6

Сумарна площа холодильної камери становить 21 м², складу – 19 м².

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

8. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

Орієнтовна площа хлібосховища, яке призначене для охолодження, накопичення та пакування хлібобулочних виробів, та експедиції повинна складати 10 – 12 м² на 1 т добової продуктивності лінії по кожному виду продукції із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Площу хлібосховища та експедиції S , м², розраховують за формулою

$$S = \sum S_i \cdot P_i, \quad (8.1)$$

де P_i – добова продуктивність підприємства по кожному виду продукції, т/добу; S_i – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства.

$$S = (11,84 + 13,52 + 2,48)(10,0 + 12,0) = 27,84 \cdot 22 = 613 \text{ м}^2.$$

Площа експедиції для зберігання та відвантаження продукції на підприємства торгівлі повинна складати біля 20 % від загальної площі хлібосховища і експедиції.

$$S = 613 \cdot 0,2 = 123 \text{ м}^2.$$

Разом з тим, в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для: ремонту контейнерів – 15 – 25 м²; санітарної обробки лотків та контейнерів – 55 – 200 м²; прийому замовлень від торгівельної мережі – 4 м² на одного працівника; диспетчера – 4 м² на одного працівника; комірників готової продукції – 4 м² на одного працівника; вантажників – 6 м² на одного вантажника; водіїв – 18 – 20 м².

Робоче місце комірників обладнують поблизу ділянки комплектування замовлень на кожний автомобіль з максимально можливим оглядом складського приміщення. Робоче місце диспетчера обладнують суміжно з приміщенням для водіїв поблизу завантаження продукції до автомобілів біля вантажної рампи.

Кількість дверних отворів для вивезення готової продукції з експедиції визначають за потужністю підприємства: до 65 т/добу – два отвори, більше 65 т/добу – три отвори. Приймаємо два отвори. Ширина зазначених отворів повинна бути не менше 2,0 м.

Для завантаження хліба в автомобілі (у разі перевезення вагонеток і контейнерів вручну) ширина автомобільної платформи до завантажувального зубця повинна бути не менше 4 м. Висота рампи експедиції у разі контейнерного способу відвантаження хліба повинна бути 1,2 м.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

9.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна кожного сорту N , шт., розраховують за формулою

$$N = \frac{G_{\sigma}^{доб} \cdot n}{Q}, \quad (9.1)$$

де $G_{\sigma}^{доб}$ – добові витрати борошна одного сорту, т/добу;

Q – місткість одного силосу, 30 т,

n – термін зберігання борошна на підприємстві, діб (від 3 до 14).

Таблиця 9.1 – Розрахунок добових витрат борошна по видам, сортам

Вироби	Добові витрати борошна, т	Розподіл по видам, сортам	Розрахунок, т
Булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему	1,28	100% пшеничне вищого сорту	1,28
Хліб Орільський	8,67	40% пшеничне вищого сорту	3,47
		60% пшеничне 1 сорту	5,2
Хліб Губернаторський	8,99	50% пшеничне обойне	4,495
		50% житнє обойне	4,495
Разом			17,66

Розраховуємо запас борошна на 9 діб.

$$N_{\text{пш.в}} = \frac{(1,28 + 3,47) \cdot 9}{30} = 1,58 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 силоси для борошна пшеничного вищого сорту.

$$N_{\text{пш.1}} = \frac{5,2 \cdot 9}{30} = 1,56 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 силоси для борошна пшеничного першого сорту.

$$N_{\text{пш.об}} = \frac{4,495 \cdot 9}{30} = 1,35 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 силоси для борошна пшеничного обойного.

$$N_{\text{ж.об}} = \frac{4,495 \cdot 9}{30} = 1,35 \text{ шт.}$$

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо 2 силоси для борошна житнього обойного.

Всього: 8 бункерів ХЕ-160А.

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

$$V = G_{\text{зап}} * \tau * 100 * K / c * \rho, \quad (9.2)$$

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

τ – запас сольового розчину, діб;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості;

c – концентрація розчину солі, %;

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

$$V = 300 * 15 * 100 * 1,2 / 26 * 1,1963 = 17350 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей N , в шт., визначаємо за формулою (9.3)

$$N = V / V_{\text{міст}}, \quad (9.3)$$

де V – потрібний об'єм розчину, дм^3 ;

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

$$N = 17350 / 40000 = 0,43$$

Приймається одна установка для мокрого зберігання солі Т1-ХСТ (з ємністю, яка розрахована на зберігання 10 т готового сольового розчину).

9.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та підготовки розчинів сировини

Кількість борошняних ліній $N_{\text{б.л.}}$, обчислюється за формулою:

$$N_{\text{б.л.}} = \sum G_{\text{б.л.}}^{\text{год}} / Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}, \quad (9.4)$$

де $Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}$ – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год.

Продуктивність просіювача 1,5 т/год. Приймаємо продуктивність на 15 % меншу:

$$1,5 * 85 / 100 = 1,275 \text{ т/год} = 1275 \text{ кг/год}$$

Таблиця 9.2 – Розрахунок годинних витрат борошна

Борошно	Добові витрати борошна, т	Годинні витрати борошна, т
Пшеничне вищого сорту	4,75	0,198
Пшеничне 1 сорту	5,2	0,23
Пшеничне обойне	4,495	0,2
Житнє обойне	4,495	0,2

$$N_{\text{б.л.пш.в}} = \frac{0,198}{1,275} = 0,16 = 1 \text{ шт.}$$

$$N_{\text{б.л.пш.1}} = \frac{0,23}{1,275} = 0,18 = 1 \text{ шт.}$$

$$N_{\text{б.л.ж.о}} = \frac{0,2}{1,275} = 0,16 = 1 \text{ шт.}$$

$$N_{\text{б.л.п.о}} = \frac{0,2}{1,275} = 0,16 = 1 \text{ шт.}$$

Приймаються 4 просіювальні лінії з просіювачами безперервної дії ($Q=1,5$ т/год).

Необхідний об'єм виробничого силосу V_6 , в м^3 , за формулою:

$$V_6 = G_6^{\text{год}} * t / \rho_6, \quad (9.5)$$

де $G_6^{\text{год}}$ – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

t – запас борошна в силосі, год;

ρ_6 – об'ємна маса борошна, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Хліб Орільський.

Необхідний об'єм виробничого силосу для борошна пшеничного першого сорту для приготування опари для хліба Орільського V_6 , в м^3 , за формулою (9.5):

$$V_{\text{б.пш.1.}} = 3,78 * 60 * 4 / 650 = 1,39 \text{ м}^3.$$

Приймається 1 силос ХЕ-112 місткістю $2,73 \text{ м}^3$.

Необхідний об'єм виробничого силосу для борошна пшеничного вищого сорту для приготування тіста для хліба Орільського

$$V_{\text{б.пш.в.}} = 2,52 * 60 * 4 / 650 = 0,93 \text{ м}^3.$$

Приймається 1 силос ХЕ-112 місткістю $2,73 \text{ м}^3$.

Хліб Губернаторський.

Для борошна пшеничного обойного

$$V_{\text{б.пш.о.}} = 200 * 4 / 650 = 1,23 \text{ м}^3.$$

Приймається 1 силос ХЕ-112 місткістю $2,73 \text{ м}^3$.

Для борошна житнього обойного

$$V_{\text{б.ж.о.}} = 200 * 4 / 650 = 1,23 \text{ м}^3.$$

Приймається 1 силос ХЕ-112 місткістю $2,73 \text{ м}^3$.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему.
Необхідний об'єм виробничого силосу для борошна пшеничного вищого сорту для приготування закваски V_6 , в м^3 , за формулою (9.5).

Витрати борошна на заміс-14,04 кг.

$$V_{\text{бпш.в.закв.}} = 14,04 * 0,137 * 2 / 650 = 0,01 \text{ м}^3$$

Приймається 1 силос ХЕ-112 місткістю 2,73 м^3 .

Для приготування тіста для борошна пшеничного вищого сорту

$$V_{\text{бпш.т.}} = 79,37 * 0,137 * 60 * 2 / 650 = 2,0 \text{ м}^3$$

Приймається 1 силос ХЕ-112 місткістю 2,73 м^3 .

Всього разом 7 силосів ХЕ-112 (6 основних + 1 додатковий).

Обчислюємо тривалість заповнення одного силосу:

$$t_3 = \frac{V_c \cdot \rho_b \cdot 60}{Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}}, \text{ хв.} \quad (9.6)$$

V_c – об'єм силосу, м^3 ;

ρ – насипна маса борошна $\text{кг}/\text{м}^3$;

$Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}$ – продуктивність борошняної лінії, $\text{кг}/\text{год}$.

Для силосів ХЕ-112

$$t_{3.\text{н.в.}} = \frac{2,73 \cdot 650 \cdot 60}{1275} = 83,5 \text{ хв.}$$

Обладнання для підготовки розчинів розраховують на кількість сировини, необхідної для забезпечення роботи до зміни (приймаємо термін зберігання сировини - 8 годин).

Об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії $V_{\text{др}}$, л, розраховують за формулою:

$$V_{\text{др}} = \frac{G_{\text{др}} \times (1 + n) \times K \times \tau_{\text{зб}}}{\rho} \quad (9.7)$$

де $G_{\text{др}}$ – годинна витрата дріжджів, кг; n – кількість води, яку необхідно додати до 1 кг дріжджів, щоб отримати дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води, яке може дорівнювати 1:2 ÷ 1:4, K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів, $K = 1,2$; $\tau_{\text{зб}}$ – термін використання на виробництві дріжджової суспензії, год.; ρ – густина дріжджової суспензії, $\text{кг}/\text{дм}^3$ [31].

$$V_{\text{др}} = \frac{310}{23} \times (1 + 0,2) \times 1,2 \times 8 = 148 \text{ дм}^3$$

$$N_{\text{др}} = 148 / 560 = 0,27$$

Для приготування дріжджової суспензії передбачаємо місткість з пропелерною мішалкою типу РЗ-ХЧД-560 (місткість 560 дм^3).

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

Об'єм місткості для приготування цукрового розчину $V_{ц}$, л, розраховують за формулою:

$$V_{ц} = \frac{G_{ц} \times 100 \times K \times \tau_{зб}}{C_{ц}} \quad (9.8)$$

де $G_{ц}$ – годинна витрата цукру, кг; K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів ($K = 1,2$); $\tau_{зб}$ – термін використання на виробництві розчину цукру, год., $C_{ц}$ – концентрація цукру, $C_{ц} = 50 \%$.

$$V_{ц} = \frac{33,39 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 8}{50} = 641 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для цукрового сиропу N , в шт., визначаємо за формулою

$$N_{\text{цукр.сир.}} = 641 / 1500 = 0,43$$

Приймається одна ємкість з мішалкою РВО-1500 (місткість 1500 дм³).

Об'єм місткості для підготовки до виробництва маргарину розраховують за формулою:

$$V_{\text{марг}} = \frac{G_{ж} \times K \times \tau_{зб}}{\rho}, \quad (9.9)$$

де $G_{ж}$ – годинна витрата маргарину, кг; K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів, $K = 1,2$; $\tau_{зб}$ – термін використання маргарину на виробництві, год.; ρ – густина жиру, кг/дм³, $\rho = 0,98$ кг/дм³.

$$V_{\text{марг}} = \frac{12,26 \times 1,2 \times 8}{0,98} = 120,1 \text{ дм}^3$$

$$N_{\text{марг.}} = 120,1 / 200 = 0,6$$

Для розтоплення маргарину передбачають установку СЖР-200 (місткість 200 дм³).

Об'єм місткості для відновлення молока з сухого молока розраховують також за формулою (9.9) (термін використання приймаємо 4 години):

$$V_{\text{марг}} = \frac{23,65 \times 1,2 \times 4}{1,03} = 110,2 \text{ дм}^3$$

$$N_{\text{марг.}} = 110,2 / 150 = 0,74$$

Для відновленого молока передбачають установку з мішалкою ODS-150 (місткість 150 дм³).

9.3 Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів

Необхідний об'єм заварювальної машини чи місткості для приготування напівфабрикатів, $V_{\text{нф}}$, дм³, розраховують за формулою

$$V_{\text{нф}} = \frac{G_{\text{хв}} \tau (1+x) K \cdot 60}{\rho}, \text{ дм}^3, \quad (9.10)$$

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

де $G_{хв}$ – хвилинні витрати заквасок, кг/хв., які розраховують множенням відповідних величин пофазної рецептури приготування напівфабрикатів на коефіцієнт перерахунку $K_{хв}$;

τ – тривалість замішування заквасок, год;

λ – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму машини чи місткості, щоб забезпечити перемішування чи збільшення об'єму під час бродіння (дод. Е [29]); K – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування (дод. Е [29]);

ρ – об'ємна маса напівфабрикату, кг/м³ (дод. Е [29]).

Кількість місткостей для приготування або дозрівання напівфабрикату $N_{нф}$, шт.:

$$N_{нф} = \frac{V_{нф}}{V_m}, \quad (9.11)$$

де V_m – об'єм вибраної для встановлення місткості або машини відповідно до технічної характеристики.

Маса напівфабрикату в одній ємкості $G^1_{нф}$, кг, розраховують за формулою

$$G^1_{нф} = \frac{G_{нф}}{N_{нф}}. \quad (9.12)$$

де $G_{нф}$ – загальна маса напівфабрикату на даній стадії приготування, $G_{нф} = V_{нф} \cdot \rho$, кг.

Ритм заповнення (вивільнення) місткості для дозрівання напівфабрикату, r_0 , хв.

$$r_0 = \frac{\tau_{нф}}{N_{нф}}, \quad (9.13)$$

де $\tau_{нф}$ – час дозрівання напівфабрикату, хв.

Відповідно до маси напівфабрикату в одній місткості $G^1_{нф}$ розраховують потрібну кількість замісів напівфабрикатів $N_{зам}$ у машині ХЗМ-300 або в іншому агрегаті за такою формулою:

$$N_{зам} = \frac{G^1_{нф}}{V_{роб} \rho}, \quad (9.14)$$

де $V_{роб}$ – робочий об'єм машини для замішування рідкого напівфабрикату, м³ (приймають на 25-30 % меншим від геометричного об'єму).

Хліб Орільський.

Для виробництва опари використовують тістомісильну машину Х-12.

Продуктивність місильної машини безперервної дії P , кг/хв, визначають за формулою:

$$P = Z \frac{\pi(d_l^2 - d_e^2) S n \rho k_1 k_2 k_3}{4} \quad (9.15)$$

де Z – кількість валів; d_l – зовнішній діаметр лопатей, м ($d_l = 0,25 \dots 0,30$); d_e – діаметр вала, м ($d_e = 0,04 \dots 0,05$); S – крок лопатей, м ($S = 1,1 \dots 1,2$); n –

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

частота обертання валу, хв^{-1} ($n = 40 \dots 50$); ρ – густина напівфабрикату, $\text{кг}/\text{м}^3$ ($\rho = 1100$); κ_1 – коефіцієнт подачі ($\kappa_1 = 0,1 \dots 0,2$); κ_2 – відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні того ж діаметру і кроку ($\kappa_2 = 0,15 \dots 0,20$); κ_3 – коефіцієнт, що враховує площину перерізу, яка утворюється перетином траєкторій руху лопатей (для одновальної машини він дорівнює 1, для двовальної – $0,55 \dots 0,70$).

Кількість тістомісильних машин, N , розраховується за формулою:

$$N = P_{\text{н/ф}} / P \quad (9.16)$$

$P_{\text{н/ф}}$ – хвилинна витрата напівфабрикату, $\text{кг}/\text{хв}$;

P – продуктивність машини, $\text{кг}/\text{хв}$.

Необхідний об'єм місткості для бродіння напівфабрикатів V_o , V_m , дм^3 , визначають за такими формулами

$$V_o = \frac{G_o^o \tau_o \cdot 100}{g}, \quad (9.17)$$

$$V_m = \frac{G_o^m \tau_o \cdot 100}{g}, \quad (9.18)$$

де G_o^o, G_o^m – годинні витрати борошна на приготування опари і 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.

Продуктивність місильної машини безперервної дії P , $\text{кг}/\text{хв}$, визначають за формулою 9.15:

$$P = 1 \frac{3,14(0,3^2 - 0,05^2)1,1 \cdot 50 \cdot 1100 \cdot 0,1 \cdot 0,2 \cdot 1}{4} = 45,3 \text{ кг} / \text{хв}$$

Кількість тістомісильних машин, N , для опари розраховується за формулою 6.16 ($P_{\text{н/ф}}$ із таблиці 6.13):

$$N = 5,93 / 45,3 = 0,13 \text{ шт.}$$

Геометричний об'єм місткості для бродіння опари для хліба Орільського V_T , дм^3 , за формулою 9.17:

$$V_T = 5,93 \cdot 60 \cdot 3,75 \cdot 100 / 25,0 = 5337 \text{ дм}^3 = 5,34 \text{ м}^3$$

Приймається корито типу ХТР з розміром: $l = 5,3 \text{ м}$, $b = 1,0 \text{ м}$, $h = 1,0 \text{ м}$.

Отже, роботу однієї лінії забезпечить одна тістомісильна машина Х-12.

Хліб Губернаторський.

Об'єм заварувальної машини для приготування заварки розраховуємо за формулою (9.10):

$$V_{\text{зав}} = \frac{1,12 \times 1,5 \times (1 + 0,5) \times 1 \times 60}{1,050} = 144 \text{ дм}^3$$

Встановлюємо заварочну машину ХЗМ-300. Робочий об'єм 225 дм^3 в кількості 1 шт.

За формулою (9.10)

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{нф} = \frac{1,12 \cdot 1,5(1+0,5)2,0 \cdot 60}{1,05} = 288 \text{ дм}^3 = 0,29 \text{ м}^3$$

За формулою (9.11)

$$N_{нф} = \frac{0,29}{0,75} = 0,38 \text{ шт.}$$

На лінію приймаємо 2 малі чани ХЕ-46 з об'ємом 1 м³ (1 основний і 1 додатковий).

Об'єм заварювальної машини для приготування рідкої закваски розраховуємо за формулою (9.10):

$$V_{зав} = \frac{3,19 \times 0,25 \times (1+0,5) \times 2 \times 60}{1,050} = 136,7 \text{ дм}^3$$

Встановлюємо заварочну машину ХЗМ-300. Робочий об'єм 225 дм³ в кількості 1 шт.

За формулою (9.10)

$$V_{нф} = \frac{3,19 \cdot 4(1+0,5)2,0 \cdot 60}{1,05} = 2187 \text{ дм}^3 = 2,2 \text{ м}^3$$

За формулою (9.11)

$$N_{нф} = \frac{2,2}{1,4} = 1,57 \text{ шт.}$$

На лінію приймаємо 3 чани ХЕ-45 з об'ємом 1,4 м³.

Загальна маса напівфабрикату

$$G_{нф} = 3,19 \times 240 = 765,6 \text{ кг}$$

За формулою (9.12) маса напівфабрикату в одній ємкості

$$G_{нф}^1 = \frac{765,6}{2} = 382,8 \text{ кг}$$

Ритм заповнення (вивільнення) місткості для дозрівання напівфабрикату, r_0 , хв., за формулою (9.13)

$$r_0 = \frac{240}{2} = 120 \text{ хв.}$$

Кількість замісів напівфабрикатів $N_{зам}$, за формулою (9.14)

$$N_{зам} = \frac{765,6}{300 \cdot 0,7 \cdot 1,05} = 3,5, \text{ приймаємо } 4 \text{ заміси.}$$

Ритм замішування закваски $r_{зам}$, хв, у заварювальній машині ХЗМ-300

$$r_{зам} = \frac{r_0}{N_{зам}} = \frac{240}{4} = 60 \text{ хв}$$

Ритм замішування закваски більший мінімального ($r_{зам}^{\min} \geq 20 \text{ хв}$), тобто, він є допустимим.

Булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему.

Витрати борошна вищого сорту на заміс закваски – 14,04 кг.

$$G_{хв} = 0,137 \cdot 14,04 = 1,93 \text{ кг.}$$

$$t_{бр} = 240 \text{ хв}; \chi = 0,5; K = 2,0$$

За формулою (9.10)

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{нф} = \frac{1,93 \cdot 240 (1+0,5)^{2,0}}{1,05} = 1318 \text{ дм}^3 = 1,3 \text{ м}^3$$

$$N_{нф} = \frac{1,3}{0,75} = 1,73$$

Отже, приймаємо 2 малі чани з об'ємом 1 м³.

Загальна маса напівфабрикату

$$G_{нф} = 1,93 \times 240 = 463,2 \text{ кг}$$

Маса напівфабрикату в одній ємкості

$$G_{нф}^1 = \frac{463,2}{2} = 231,6 \text{ кг}$$

Ритм заповнення (вивільнення) місткості для дозрівання напівфабрикату, r_0 , хв.

$$r_0 = \frac{240}{2} = 120 \text{ хв.}$$

Кількість замісів напівфабрикатів $N_{зам}$:

$$N_{зам} = \frac{231,6}{300 \cdot 0,7 \cdot 1,05} = 1,1, \text{ приймаємо 2 заміси.}$$

Ритм замішування закваски $r_{зам}$, хв, у заварювальній машині ХЗМ-300

$$r_{зам} = \frac{r_0}{N_{зам}} = \frac{240}{2} = 120 \text{ хв}$$

Ритм замішування закваски більший мінімального ($r_{зам}^{min} \geq 20$ хв), тобто, він є допустимим.

Отже, роботу однієї лінії забезпечить одна заварювальна машина ХЗМ-300. Встановлюємо 2 місткості ХЕ-46 (об'єм 1 м³).

9.4 Розрахунок обладнання в тістоприготувальному відділенні

Хліб Орільський.

Кількість тістомісильних машин, N , для тіста розраховується за формулою 9.16 ($P_{н/ф}$ із таблиці 6.13):

$$N = 9,85 / 45,3 = 0,22$$

На лінію виробництва тіста для хліба Орільського встановлюємо одну тістомісильну машину Х-12.

Геометричний об'єм місткості для бродіння тіста для хліба Орільського V_T , дм³, за формулою 9.18:

$$V_T = 9,85 \cdot 60 \cdot 1,5 \cdot 100 / 30,0 = 2955 \text{ дм}^3 \approx 3 \text{ м}^3.$$

Приймається корито типу ХТР з розміром: $l = 3,0$ м, $b = 1,0$ м, $h = 1,0$ м.

Хліб Губернаторський.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

Кількість тістомісильних машин, N , для тіста розраховується за формулою 9.16 ($P_{нф}$ із таблиці 6.14):

$$N=6,11/45,3=0,13$$

На лінію виробництва тіста для хліба Губернаторського встановлюємо одну тістомісильну машину X-12.

Геометричний об'єм місткості для бродіння тіста для хліба Орільського V_T , дм^3 , за формулою 9.18:

$$V_T=6,11*60*2,0*100/30,0= 2444\text{дм}^3\approx 2,5\text{м}^3.$$

Приймається корито типу ХТР з розміром: $l= 2,5$ м, $b= 1,0$ м, $h=1,0$ м.

Булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему.

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії $[10, 30]$ P , кг/год .

$$P = \frac{60 g_{нф}}{t_{зам} + t_{дон}}, \quad (9.19)$$

де $g_{нф}$ — кількість опари, закваски або тіста, що одночасно замішується в діжі тістомісильної машини, кг ;

$t_{зам}$ — тривалість змішування тіста, закваски чи опари, хв ; $t_{дон}$ — час, потрібний для допоміжних операцій, хв .

$$P = \frac{60 \cdot 79,37}{2,5 + 2,5} = 952,4 \text{кг} / \text{год}$$

Для розрахунку кількості тістомісильних машин n для замішування опари (закваски) або тіста хвилинну кількість напівфабрикату $P_{нф}$ слід розділити на величину обчисленої продуктивності тістомісильної машини P :

$$n = \frac{P_{нф}}{P}, \text{ шт.} \quad (9.20)$$

Якщо розраховують кількість тістомісильних машин періодичної дії, $P_{нф}$ необхідно визначати в кг/год . Для цього визначають коефіцієнт $K_{хв}$ (див. розд. 3.5.), після чого кількість опари, закваски чи тіста за рецептурою множать на $K_{хв}$ та на 60. Потім розраховують кількість машин n за формулою (6.23), але величини $P_{нф}$ і P приймають в кг/год . Округлення здійснюють до більшої величини.

$$G_6^{\text{год}}=60 \cdot K_{хв} \cdot G_m \quad (9.21)$$

$$G_6^{\text{год}}=60 \cdot 0,137 \cdot 79,37= 652,4 \text{ кг}$$

Максимальна кількість борошна у діжі для приготування тіста G_6^d , кг

$$G_6^d = \frac{g \times V_d}{100}, \quad (9.22)$$

де g — норма завантаження борошна на 100 дм^3 геометричного об'єму діжі при замішуванні тіста, кг (дод. Є) [29]; V_d — геометрична місткість діжі, дм^3 .

$$G_6^d = \frac{30 \times 280}{100} = 84 \text{ кг}$$

Визначають годинну кількість діж $D_{год}$, шт

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87

$$D_{\text{зод}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{зод}}}{G_{\text{б}}^{\text{б}}}, \quad (9.23)$$

$$D_{\text{зод}} = 652,4/84 = 7,6 \text{ шт.}$$

Приймаємо 8 діж.

Ритм замішування r , хв

$$r = \frac{60}{D_{\text{зод}}}, \quad (9.24)$$

$$r = \frac{60}{7,6} = 7,9 \text{ хв.}$$

Кількість діж D_m , шт, необхідних для бродіння тіста

$$D_m = \frac{D_{\text{зод}} \cdot \tau_m}{60}, \quad (9.25)$$

де τ_m – тривалість бродіння тіста, хв;

$$D_m = 7,6 \cdot 110/60 = 13,9 \text{ шт.}$$

Приймаємо 14 діж.

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій

$$D_{\text{доп}} = \frac{D_{\text{год}} \times \tau_{\text{доп}}}{60}, \quad (9.26)$$

$\tau_{\text{доп}}$ — зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

$$D_{\text{доп}} = \frac{7,6 \times 10}{60} = 1,26 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 діжі.

Сумарна кількість діж D , шт

$$D = D_m + D_{\text{доп}}, \quad (9.27)$$

$$D = 14 + 2 = 16 \text{ шт.}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування кожного виду напівфабрикатів N_m , шт, визначають за формулою

$$N_m = \frac{\tau_{\text{зам}}}{r}, \quad (9.28)$$

де $\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв; r – ритм замішування напівфабрикату.

Загальна кількість тістомісильних машин $\sum N_m$, шт.

$$\sum N_m = \frac{\tau_{\text{зам}}^{\text{о}}}{r_{\text{зам}}^{\text{о}}} + \frac{\tau_{\text{зам}}^{\text{т}}}{r_{\text{зам}}^{\text{т}}} + \dots \quad (9.29)$$

$$N_m = \frac{5,0}{7,9} = 0,63 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну тістомісильну машину «Торос-280».

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		88

9.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Хліб Орільський.

Кількість тістоподільних машин N_d , шт, за формулою:

$$N_d = P_{\text{год}} * \chi / n_d * 60 * g, \quad (9.30)$$

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

χ – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків;

n_d – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шт/хв;

g – маса виробу, кг.

$$N_d = 514,8 * 1,05 / 40 * 60 * 0,65 = 0,34 \text{ шт.}$$

До установки приймається тістодільник Gostol.

Для вибору шафи попереднього вистоювання розраховують необхідну кількість шматків тіста під час вистоювання $R_{\text{ш}}^{\text{п.в.}}$, шт. і, виходячи з кількості шматків на колисці, обчислюють необхідну кількість колісок у шафі $N_{\text{кол}}^{\text{п.в.}}$, шт., за якою підбирають шафу для вистоювання за формулами (9.31) та (9.32):

$$R_{\text{ш}}^{\text{п.в.}} = \frac{P_{\text{год}} * t_{\text{вис}}}{g_v * 60} \quad (9.31)$$

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в.}} = \frac{R_{\text{ш}}^{\text{п.в.}}}{n_k} \quad (9.32)$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год.; $t_{\text{вис}}$ – тривалість попереднього вистоювання ($t_{\text{вис}} = 3-5$ хв.); g_v – маса виробів, кг; n_k – кількість тістових заготовок на одній колисці, шт.

$$R_{\text{ш}}^{\text{п.в.}} = \frac{514,8 * 4}{0,65 * 60} = 52,8 \text{ приймаємо } 53 \text{ шт.}$$

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в.}} = \frac{53}{6} = 8,7 \text{ приймаємо } 9 \text{ шт.}$$

Приймається одна шафа Gostol.

Вибір шафи остаточного вистоювання.

Кількість колісок у вистійній шафі для хліба Орільського $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою:

$$N_{\text{кол}} = P_{\text{год}} * \tau_v / n_{\text{т.з.}} * g * 60,$$

де τ_v – тривалість вистоювання, хв

$n_{\text{т.з.}}$ – кількість тістових заготовок на колисці, шт.

$$N_{\text{кол}} = 514,8 * 50 / 6 * 0,65 * 60 = 110 \text{ шт.}$$

До установки приймається шафа РШВ-2 з 200 колісками.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Хліб Губернаторський.

Кількість тістоподільних машин N_d , шт, за формулою (9.30)

$$N = \frac{588 * 1,05}{50 * 60 * 0,7} = 0,3 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 тістоподільник марки «Parta U2»

Вибір шафи остаточного вистоювання. За формулою (9.31):

$$N_{\text{кол}} = P_{\text{год}} * \tau_{\text{в}} / n_{\text{т.з.}} * g * 60,$$

де $\tau_{\text{в}}$ – тривалість вистоювання, хв

$n_{\text{т.з.}}$ – кількість тістових заготовок на колісці, шт.

За формулою (9.32):

$$N_{\text{кол}} = 588 * 40 / 8 * 0,7 * 60 = 70 \text{ шт.}$$

До установки приймається шафа РШВ-2 з 200 колісками.

Булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему.

Кількість тістоподільних машин N_d , шт, за формулою (9.30)

$$N = \frac{216 * 1,05}{50 * 60 * 0,08} = 0,95 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 тістоподільник марки «Parta U2»

Підбираємо шафу для попереднього вистоювання за формулами (9.31) та (9.32):

$$P_{\text{ш}}^{\text{п.в.}} = \frac{216 * 3}{0,08 * 60} = 135 \text{ приймаємо } 135 \text{ шт.}$$

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в.}} = \frac{135}{35} = 3,8 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

Приймається одна шафа Gostol.

Вибір шафи остаточного вистоювання.

Для булочок використовуємо шафу періодичної дії «Kumkaya MD 80». В неї завантажують вагонетку з формами, потім цю ж саму вагонетку завантажують в піч для випікання.

Необхідна місткість вистійної шафи $P_{\text{ш}}$, у шматках тіста

$$P_{\text{ш}} = \frac{108 * 70}{60 * 0,3} = 420 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по ширині деки – 5 шт. (див. п. 6.2.).

Кількість рядів виробів по довжині деки - 7 шт. (див. п. 6.2.).

Кількість виробів на деці – 35 шт.

Кількість дек в вагонетці – 16 шт.

Місткість вагонетки $P_{\text{ш}}$, у шматках тіста – $16 * 35 = 560$ шт.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість вагонеток, які встановлюються в камеру – 2 шт.
 Фактична місткість вистійної шафи – $2 \cdot 560 = 1080$ шт.
 Таким чином, необхідна кількість вистійних шаф Kumkaya MD80– 1 шт.
 ($420/1080 = 0,39$ шт.)

9.6 Розрахунок пакувального обладнання

Кількість пакувальних машин N , шт, розраховують за формулою:

$$N = Q / N_{\text{пак}} \quad (9.32)$$

де Q – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт/год;

$N_{\text{пак}}$ – продуктивність пакувальної машини, шт/год.

Кількість хлібу орільського (піч А2-ХПК-25.61) за годину

$$Q_1 = \frac{514,8}{0,65} = 792 \text{ шт.}$$

Кількість хлібу губернаторського (піч ГОСТОЛ) за годину

$$Q_2 = \frac{588}{0,7} = 840 \text{ шт.}$$

$$N = (792 + 840) / 2700 = 0,6 \text{ шт.}$$

Булочки з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему пакуються по 3 шт. в один пакет вручну.

Розрахунок кулерів.

Розраховують масу хліба $G_{\text{хл}}$, кг, в кулері-охолоджувачі за час охолодження в ньому продукції:

$$G_{\text{хл}} = P_{\text{ч}} \times \tau_{\text{о}}, \quad (9.33)$$

де $P_{\text{ч}}$ – продуктивність печі, кг/год.; $\tau_{\text{о}}$ – час перебування хліба в кулері-охолоджувачі ($\tau_{\text{о}} = 0,5 - 2$ год.).

По формулі (9.33) розраховуємо масу хліба в кулері-охолоджувачі:

$$G_{\text{хл.оріл.}} = 514,8 \times 1,0 = 514,8 \text{ кг}$$

$$G_{\text{хл.губерн.}} = 588 \times 1,0 = 588 \text{ кг}$$

$$\text{Разом для двох печей } G_{\text{хл.}} = 514,8 + 588 = 1102,8 \text{ кг}$$

Обчислюють кількість одиниць продукції $N_{\text{шт}}$ за час її перебування в кулері:

$$N_{\text{шт}} = \frac{P_{\text{ч}} \times \tau_{\text{о}}}{g}, \quad (9.34)$$

де g – маса одного виробу, кг.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

Кількість виробів, які одночасно охолоджуються в кулері за формулою (9.34).

Хліб орільський

$$N_{\text{хл. оріл.}} = \frac{514,8 \times 1,0}{0,65} = 792 \text{ шт.}$$

Приймаємо один кулер мод. КВЛ–1 з продуктивністю 1500 шт./год.

Хліб губернаторський

$$N_{\text{хл. стол.}} = \frac{588 \times 1,0}{0,7} = 840 \text{ шт.}$$

Приймаємо один кулер мод. КВЛ–1 з продуктивністю 1500 шт./год.

9.7 Розрахунок тарообладнання

Як тару-обладнання використовуємо контейнери марки КХ-1 на 10 полицок, оснащені хлібними пластмасовими лотками 740*630*60 мм.

Кількість виробів на одному лотку приймають: хліб орільський та хліб губернаторський $n = 10$ шт., булочка з додаванням екстракту м'яти та бузинового джему – 35 шт.

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{л}}^{\text{год}}$, шт., розраховують за формулою

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot g_{\text{с}}} \quad (9.35)$$

$$N_{\text{л1}}^{\text{год}} = \frac{514,6}{10 \cdot 0,65} = 79 \text{ шт.}, N_{\text{л2}}^{\text{год}} = \frac{558}{10 \cdot 0,7} = 79 \text{ шт.}$$

$$N_{\text{л3}}^{\text{год}} = \frac{216}{35 \cdot 0,08} = 78 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{год}}$, шт.

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}} \quad (9.36)$$

$$N_{\text{год1}} = \frac{79}{8} = 10 \text{ шт.}, N_{\text{год2}} = \frac{79}{8} = 10 \text{ шт.}, N_{\text{год3}} = \frac{78}{8} = 10 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), R , хв.

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (9.37)$$

$$R1 = R2 = R3 = \frac{60}{10} = 6$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_i = \frac{P_{\text{зод}} \cdot \tau}{n \cdot g \cdot N_{\text{л}}} \quad (9.38)$$

$$N_1 = \frac{514,6 \cdot 8}{10 \cdot 0,65 \cdot 79} = 8 \text{ шт.}, N_2 = \frac{588 \cdot 8}{10 \cdot 0,7 \cdot 79} = 8,5 \text{ шт.}$$

$$N_3 = \frac{216 \cdot 8}{35 \cdot 0,08 \cdot 78} = 8 \text{ шт.}$$

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 + \dots + N_n = \sum \frac{P_{\text{зод}} \cdot \tau}{n \cdot g \cdot N_{\text{л}}} \quad (9.39)$$

$$N_{\text{заг}} = 8 + 9 + 8 = 25 \text{ шт.}$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток (контейнерів) додають 15 % контейнерів, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції.

$$N_{\text{заг}} = 25 + 0,15 \cdot 25 = 28,8 \text{ шт.}$$

Приймаємо 29 шт.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 1	3 9	Шафа попереднього вистоювання	2	Gostol		
2 2	6 4	Шафа остаточного вистоювання	1	Kumkaya MD80		
2 3	4 0	Піч тунельна	1	Gostol	25 м ²	
2 4	4 1	Кулер	2	КВЛ-1		
2 5	4 2	Вагонетка	29			
2 6	4 3	Пакувальна машина	2	HARTMANN		
2 7	4 4	Піч ротаційна	1	Kumkaya Lider-90		
2 8	4 5	Піч тунельна	1	A2-ХПК- 25.61		
2 9	4 6	Цукрожиророзтоплюва ч	1	СЖР-200	200 дм ³	
3 0	4 7	Установка з мішалкою	1	ODS-150	150 дм ³	
3 1	4 8	Чани для бродіння закваски (КМКЗ)	2	ХЕ-46	1 м ³	
3 2	4 9	Збірник для закваски	1	ХЕ-48	0,3 м ³	
3 3	5 1	Тістомісильна машина	1	ТороS		
3 4	5 8	Діжа	16		280 л	
3 5	6 2	Тістозакаточна машина	1	Gostol		

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		95

11. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

Одним з основних завдань хлібопекарської промисловості є підвищення якості продукції, що випускається при дотриманні встановлених норм випуску. Важливою ланкою у вирішенні цього завдання є технохімічний контроль виробництва, який дозволяє постійно контролювати технологічний процес і в разі необхідності виправляти його. Крім того, дані виробничого контролю є підставою для вжиття оперативних заходів боротьби з втратами. Систематичний і правильно організований контроль виробництва дає можливість стежити за якістю готових виробів, не допускати відхилень фізико-хімічних властивостей виробів, що випускаються, і дозволяє забезпечити випуск продукції, що відповідає вимогам документації [31, 32].

Технохімічний контроль здійснюють працівники виробничих лабораторій хлібопекарських підприємств, чия робота повинна бути спрямована на поліпшення якості продукції, впровадження раціональної технології, дотримання рецептур, технічної документації, організацію контролю виробництва, зниження технологічних витрат, втрат та ін. [32].

Постійно зростаючий рівень комплексної механізації і автоматизації процесів виробництва хлібобулочних виробів і впровадження безперервних поточно-механізованих ліній для приготування вимагають постійного спостереження за правильністю роботи дозувальної апаратури, терморегулюючих пристроїв і установок, що забезпечують дотримання усталеного лабораторією режиму на всіх ділянках виробництва [31].

Для здійснення цих завдань працівники лабораторії повинні знаходитися в безпосередньому контакті з виробництвом і в той же час виконувати аналітичну роботу з використанням найбільш ефективних біохімічних, мікробіологічних і фізико-хімічних методів. Це дає можливість здійснювати контроль за технологічним процесом, своєчасно виявляти і усувати помилки у веденні процесу, швидко вирішувати питання, пов'язані з повсякденною роботою, що підвищує гарантію запуску виробів високої якості [31, 32].

Будь-яке підприємство, що випускає хлібобулочні вироби, зобов'язане у себе мати комплекти нормативних документів на кожен вид продукції, що виробляється. Комплект нормативної документації включає ДСТУ (або ГОСТ, або ОСТ, або ТУ), рецептуру (РЦ) і технологічну інструкцію (ТІ), затверджені в установленому порядку [9].

В табл. 12.1. представлена схема технохімічного контролю хлібобулочних виробів.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 12.1 – Схема технохімічного контролю виробництва хлібобулочних виробів

Об'єкт контролю, технологічна операція, стадія	Контрольований параметр	Періодичність контролю	Місце відбору проб і проведення визначення	Граничне значення параметра, од. вимірювання
Борошно пшеничне хлібопекарське	Колір	Кожна партія	Склад БХМ	Білий або білий з жовтуватим відтінком
	Смак	Те ж саме	Те ж саме	Властивий борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, гіркий
	Запах	-//-	-//-	Властивий борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
	Масова частка вологи	-//-	-//-	Не більше 15,0 %
	Наявність мінеральної домішки	-//-	-//-	При розжовуванні не повинно відчуватися хрускоту
	Зараженість і забрудненість шкідниками	-//-	-//-	Не допускається
	Металомагнітна домішка	-//-	-//-	Не більше 3,0 мг / кг
	Масова частка золи	-//-	-//-	Не більше 2,00 % в перерахунку на суху речовину
	Білизна	-//-	-//-	Не менше 36,0 ум. од. приладу РЗ-ПБЛ
	Крупність помелу: 1.залишок на ситі; 2.прохід через сито	-//-	-//-	1.не більше 2,0% 2. не менше 80,0%
	Масова частка сирої клейковини	-//-	-//-	Не менше 30,0 %
Число падіння	-//-	-//-	Не менше 185 с	
Дріжджі пресовані хлібопекарські	Зовнішній вигляд	Кожна партія	Склад зберігання сировини	Щільна маса, легко ламається і не мажеться

	Смак	Те ж саме	Те ж саме	прісний, властивий дріжджам
	Колір	-//-	-//-	рівномірний, без плям, світлий, допускається сіруватий, кремуватий відтінок
	Запах	-//-	-//-	властивий дріжджам
	Кислотність дріжджів в перерахунку на оцтовий кислоту в день вироблення	-//-	-//-	Не більше 55 мг на 100 г дріжджів
	Масова частка сухої речовини	-//-	-//-	Не менше 27 %
	підйомна сила дріжджів в день вироблення	-//-	-//-	Не більше 50 хв
	Стійкість	-//-	-//-	Не менше 72 год.
Сіль кухонна харчова	Зовнішній вигляд	Кожна партія	Склад тарного зберігання сировини	Кристалічний сипучий продукт. Не допускається наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням і способом виробництва солі
	Смак	Те ж саме	Те ж саме	солоний, без стороннього присмаку
	Колір	-//-	-//-	білий
	Запах	-//-	-//-	Без сторонніх запахів
	Масова частка вологи	-//-	-//-	не більше 0,1%
Цукор	Зовнішній вигляд	Кожна партія	Склад тарного зберігання сировини	Однорідна сипуча маса кристалів
	Смак, запах	Те ж саме	Те ж саме	солодкий, без сторонніх присмаку і запаху, як в сухому цукрі,

				так і в його водному розчині
	Колір	-//-	-//-	білий, чистий
	Чистота розчину	-//-	-//-	розчин цукру повинен бути прозорим, без осаду, механічних та інших домішок
Яйця курячі	Зовнішній вигляд	Кожна партія	Склад тарного зберігання сировини	Білок - чистий, щільний, світлий, прозорий, без будь-яких сторонніх домішок. Жовток-ледь видимий під час овоскопування, контури не чітко окреслені, займає центральне положення, малорухливий під час обертання яйця, без кров'яних плям або смужок
	Смак, запах	Те ж саме	Те ж саме	Смак притаманний продукту. Запах - природний, без стороннього затхлого чи гнилісного запаху
Маргарин	Смак і запах	Кожна партія	Склад тарного зберігання сировини	Чисті, з присмаком та запахом доданих смакових і ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допустимі
	Консистенція	Те ж саме	Те ж саме	За температури (20 ± 2) °C пластична, щільна, однорідна, у разі введення смакових добавок допустима мазка консистенція. Поверхня зрізу блискуча або слабко блискуча, у разі введення смакових добавок допустима

				матова, суха на вигляд
	Колір	-//-	-//-	Від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором введених добавок. Однорідний за всією масою
Джем	Смак і запах	Кожна партія	Склад тарного зберігання сировини	Характерні для плодів, з яких виготовлено джем. Смак виражений, приємний, солодкий або кислувато-солодкий
	Консистенція	Те ж саме	Те ж саме	Мазеподібна маса із не протертих плодів і ягід, що не розтікається на горизонтальній поверхні. Не допускається зацукрювання.
	Колір	-//-	-//-	Однорідний, характерний для використаної сировини
Молоко відновлене	Смак	Кожна партія	Мішалка молока	Відповідає молоку відновленому з сухого
	Колір	Те ж саме	Те ж саме	
	Запах	-//-	-//-	
Дріжджова суспензія	Смак	Кожна партія	Мішалка дріжджів	Відповідає дріжджам хлібопекарським
	Колір	Те ж саме	Те ж саме	
	Запах	-//-	-//-	
Сольовий розчин	Колір	Кожна партія	Установка для приготування сольового розчину	Прозорий, без домішок
	Смак	Те ж саме	Те ж саме	Чисто солений
	Запах	-//-	-//-	Без запаху
	Густина	-//-	-//-	1,1879 кг/см ³
	Концентрація	-//-	-//-	25 %
КМКЗ	Смак	Кожна партія	Дозувальні станції	Характерні для сировини
	Колір	Те ж саме	Те ж саме	
	Запах	-//-	-//-	

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		100

Заварка, закваска	Точність дозування сировини і напівфабрикатів	По мірі необхідності	Чани для приготування	Характерні для сировини
Заміс опари і тіста	Точність дозування сировини і напівфабрикатів	По мірі необхідності	Дозувальні станції	За розрахунком
Опара	Органолептична оцінка	На початку бродіння	На виході з тістомісильної машини на бродіння	Не вимірювальний
		в кінці бродіння	на вході в тістомісильну машину при замісі тіста	Не вимірювальний
	вологість	на початку бродіння	на виході з тістомісильної машини на бродіння	45 %
	кислотність кінцева	в кінці бродіння	на вході в тістомісильну машину при замісі тіста	3,00-4,00 град
	Температура початкова	на початку бродіння	на виході з тістомісильної машини на бродіння	28-30 0C
	Підйомна сила, хв	в кінці бродіння	На вході в тістомісильну машину при замісі тіста	середньоарифметичне значення двох паралельних визначень
	Тривалість бродіння	протягом стадії	в бункері для бродіння опари	210-240 хв
	Тісто	Органолептична оцінка	На початку бродіння	В діжі
вологість		на початку бродіння	Те ж саме	43,5 %
кислотність кінцева		в кінці бродіння	-//-	3,5 град
Температура початкова		на початку бродіння	-//-	28-30 0C
підйомна сила, хв		в кінці бродіння	-//-	середньоарифметичне значення двох паралельних
тривалість бродіння		протягом стадії	-//-	60-90 хв.

Поділ тіста на шматки	Маса тістової заготовки	5-7 разів на годину	На виході з тісто-роздільника	540 грам
Вистоювання	Відносна вологість повітря	5-7 разів на зміну	Шафа вистоювання	75-85%
	Температура повітря	Те ж саме	Те ж саме	35-40 оС
	тривалість попереднього вистоювання	-//-	-//-	5-8 хв
	тривалість остаточного вистоювання	-//-	-//-	35-60 хв
Випічка	Температура випічки	5-7 разів на зміну	Пекарна камера	220-250 оС
	тривалість випічки	Те ж саме	Те ж саме	50 хв
	Готовність виробу	На виході з печі	Виробничий стіл	500 грам
	Температура центру м'якушки	в міру необхідності	після виходу з пекарної камери	96-98 оС
	Визначення упеку	в міру необхідності	Після виходу з пекарної камери	10 %
Булочка з додаванням екстракту м'яти і бузинового джему (ТУУ 15.8-5415042-002:2011)	Зовнішній вигляд, стан м'якушки, смак, запах	Кожна партія	Відділення остигання	Не вимірювальний
	Вологість м'якушки	Те ж саме	Те ж саме	не більше 43,0 %
	Кислотність м'якушки	-//-	-//-	не більше 4,0 град
Хліб Орільський (СОУ 15.8.37-00389676-559:2007)	Зовнішній вигляд, стан м'якушки, смак, запах	Кожна партія	Відділення остигання	Не вимірювальний
	Вологість м'якушки	Те ж саме	Те ж саме	не більше 43,0 %
	Кислотність м'якушки	-//-	-//-	не більше 3,5 град
Хліб Губернаторський (ДСТУ 4583:2006)	Зовнішній вигляд, стан м'якушки, смак, запах	Кожна партія	Відділення остигання	Не вимірювальний
	Вологість м'якушки	Те ж саме	Те ж саме	не більше 48,0 %
	Кислотність м'якушки	-//-	-//-	не більше 9,0 град

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		102

Зберігання готових виробів	Правильність укладання в тару	Протягом періоду укладання	Лоток, контейнер	Не вимірювальний
	Температура повітря	Протягом періоду зберігання	експедиція	18-20 оС
	відносна вологість повітря	Те ж саме	Те ж саме	60-65%
	тривалість зберігання	-//-	-//-	6 год

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		103

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Лисюк Г.М. Технологія борошняних кондитерських виробів і хлібобулочних виробів. Київ: Університетська книга, 2023. 466 с.
2. Артамонова М. В. Технологічні розрахунки та контроль безпеки у хлібопекарському, макаронному, кондитерському та харчоконцентратному виробництві: навчальний посібник. Видання друге, переробл. і доп. Харків: ДБТУ, 2022. 173 с.
3. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва: навчальний посібник. Київ: «Логос», 2002. 365 с.
4. Лисюк Г.М. Технологічні розрахунки рецептур для хлібобулочних, макаронних, кондитерських і харчоконцентратних виробів: навчальний посібник. Харків: ХДУХТ, 2009. 144 с.
5. Технологія борошняних кондитерських виробів: навч. посіб. за ред. проф. О.В. Самохвалової. Харків: ФОП Бровін О.В., 2017. 572 с.
6. ДСТУ 4587:2006. Вироби булочні. Загальні технічні умови. Київ: ДП ДАК «Хліб України», 2006.
7. ДСТУ 7707:2015. Вироби булочні. Традиційний асортимент. Загальні технічні умови. Київ: ДП ДАК «Хліб України», 2015.
8. ГСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Загальні технічні умови.
9. ДСТУ 8791:2018. Борошно житнє обдирне. Загальні технічні умови.
10. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Київ: Руслана, 1998. 416 с.
11. Методичні рекомендації до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання. Укл. В.Г. Юрчак та ін. Київ: НУХТ, 2012. 34 с.
12. Методичні рекомендації з вибору провідного обладнання при викон. курсових і дипломних проектів з хлібопекарського виробництва для студентів напряму підготовки 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103, 8.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання. Укл. В.В. Малиновський та ін. Київ: НУХТ, 2013. 23 с.
13. Практичні проблеми в технологіях борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів: методичні рекомендації до виконання курсового проєкту (кондитерське виробництво) для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання. Уклад. В.І. Дробот та ін. Київ: НУХТ, 2021. 91 с.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. Правила з організації ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах. Київ: Основа, 2000. 35 с.

15. Промислові печі. Методичні рекомендації до вивчення дисципліни та виконання контрольної роботи для студ. спец. 7.05050313 «Обладнання переробних і харчових підприємств» денної і заочної форм навчання. Уклад. С.І. Сидоренко. Київ: НУХТ, 2012. 32 с.

16. Теличкун Ю.С. 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. Київ: НУХТ, 2014. 110 с.

17. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві. Дробот В.І. та ін. Київ: Кондор, 2010. 440 с.

18. Державні санітарні правила для підприємств хлібопекарської промисловості. Київ: МОЗ України, 2006. 27 с.

19. Дозатори весові для хлібозаводів [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.dozator.com.ua (Дата звернення 23.01.2024).

20. Каталог обладнання «Краяни» [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.краяны.com.ua (Дата звернення 23.01.2024).

21. Мельник Ю.Ф. Основи управління безпечністю харчових продуктів. Навч. Посібник. Київ: Видавництво Союзу споживачів України, 2007. 297 с.

22. Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» дипломного проекту (роботи) для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання. Уклад.: Г. Р. Ашмаріна. Київ: НУХТ, 2013. 75 с.

23. Обладнання вагове, дозатори та ін. [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.asvik.kiev.ua (Дата звернення 23.01.2024).

24. Охорона праці: методичні рекомендації до виконання розділу «Охорона праці» дипломного проекту (роботи) для студ. напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» Уклад.: Н.В. Володченкова, О.В. Євтушенко. Київ: НУХТ, 2012. 25 с.

25. Повітродувки і компресорне обладнання для системи пневмотранспорту [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.compressair.com.ua> (Дата звернення 23.01.2024).

26. Повітродувки AERZEN [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.texra.com.ua (Дата звернення 23.01.2024).

27. Технологічне обладнання хлібопекарського і макаронного виробництв. Підручник. О.Т. Лісовенко. Київ: Наук. думка, 2000. 281 с.

28. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництва. Петько В.Ф. та ін. Київ: ЦУЛ, 2007. 432 с.

29. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (з хлібопекарського виробництва) для студентів освітнього

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання. Уклад. В.І. Дробот та ін. Київ: НУХТ, 2018. 93 с.

30. Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи для здобуття освітнього ступеня «Магістр» спец. 181 «Харчові технології» ОПП «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання (хлібопекарське виробництво). Уклад. В.Г. Юрчак та ін. Київ: НУХТ, 2021. 62 с.

31. ДСТУ БА.2.4–1:2009. Умовні зображення і позначки трубопроводів та їх елементів. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 28 с.

32. ДСТУ 7517:2014. Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови. Київ: ДП ДАК «Хліб України», 2014.

33. ДСТУ 4583:2006. Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови. Київ: ДП ДАК «Хліб України», 2006.

34. Пат. 57628 Україна, МПК (2011.01) А 23 G 3/36. Здобне печиво [Текст] / Корецька І.Л., Литвин Г.В., Бандуренко Г.М., Левківська Т.М., Зінченко Т.В. Заявник та патентовласник Національний університет харчових технологій. № u201312347; заявл. 21.10.2013; опубл. 10.04.2014, Бюл. № 7. 2 с.

35. Чуйко А. М. та ін. Дослідження якості виробів із дріжджового тіста і пісочного печива з використанням кріо-порошків із рослинної сировини. Східноєвропейський журнал передових технологій. 2014. № 2(12). С. 133-137.

36. Самохвалова О. В. та ін. Дослідження впливу порошку з виноградних кісточок на показники якості здобного печива. Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність: тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 19 травня 2016 р. Харків: ХДУХТ, 2016. Ч. 1. С. 181-183.

37. Л.П. Шелудько. М'ята перцева (селекція і насінництво). Полтава: ВАТ «Видавництво «Полтава», 2004. 200с.

38. Ушкалова, А.В. Ефективність та безпека антидепресивних та седативних засобів рослинного походження . Київ: Фарматека. - 2007. - № 20. - С. 10-14.

39. М'яти перцевої ефірна олія, реконструйована. Режим доступу: <https://inveran.com.ua/catalog/m-yati-percevoi-efirna-oliya-rekonstruyovana.html> (Дата звернення 23.01.2024)

40. Романова З.М. Особливості технології напоїв з нетрадиційної сировини. Проблеми екологічної біотехнології. 2013. № 1.

41. Арпуль О.В. та ін. Використання рослинної сировини для збагачення свіжовичавлених соків біологічно активними. Технологічний аудит та резерви виробництва. 2015. № 3(3). С. 22-25.

42. Неміріч, О.В. Використання лікарської сировини в технології морозива. PLANTA+. Досягнення та перспективи: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті доктора хімічних наук,

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

професора Ніни Павлівни Максютіної (до 95-річчя від дня народження), 20-21 лютого 2020 р. Київ: Паливода А.В., 2020. С. 246-248.

43. Ефірні олії рослин для безпеки харчових продуктів. Режим доступу: <https://core.ac.uk/download/pdf/249317924.pdf> (Дата звернення 23.01.2024)

44. Гулевата М.А. Дослідження впливу комплексів рослинних екстрактів на процеси інгібування окиснювальних станів олій. Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: матеріали 82 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 13–14 квітня 2016 р. Київ: НУХТ, 2016. Ч. 1. С. 56.

45. Рябоконт Н.В. Розроблення технології згущених молочних консервів з плодово-ягідними наповнювачами: автореф. дис. канд. техн. наук: спец. 05.18.04 «Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів» НУХТ. Київ, 2015. 24 с.

46. Патент України на корисну модель № 84071, МПК А 23 С 9/00, Спосіб отримання згущених молочних консервів з екстрактами лікарських рослин. Т.Г. Осьмак, Н.В. Рябоконт, І.М. Костенко, І.М. Корольчук, А.Ю. Лучковська. u 2013 04295; заявл. 05.04.2013; опубл. 10.10.2013, Бюл. № 19.

47. Сиропи спецпризначення в технології солодких кисломолочних / Y.R. Nachak, V.A. Nahovska, D. Ryvak, Y. Rabshtyna. Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj. 2015. Vol. 17, №4 (64). P. 41–42.

48. В Україні зростає промислове вирощування чорної бузини. Режим доступу: <http://www.jagodnik.info/v-ukrayini-zrostaє-promyslove-vyroshhuvannya-chornoji-buzyny/> (Дата звернення 23.01.2024)

49. Ковальов В.М., Павлій О.І., Ісакова Т.І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин. Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. та фармац. ф-тів вищих мед. навч. закл. III-IV рівнів акред. (2-е вид.). Харків: Вид-во НФаУ, МТК-книга. 2004. 704 с.

50. Бензель Л.В., Олійник П.В., Бабій В.Є. та ін. Харчові лікарські рослини в медицині та кулінарії. Львів: Галицька видавнича спілка. 2004. 292 с.

51. Активація рослинних біологічно активних речовин та біополімерів фізичними методами. Р.Ю. Павлюк, Н.В. Дібрівська, В.В. Погарська, В.В. Яницький, В.А. Афанасьєва, Т.В. Крячко. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2009. Вип. 1.

52. Використання бузини чорної (*Sambucus nigra*) в харчовій галузі та лікувально-профілактичних цілях. Режим доступу: <https://doi.org/10.31073/foodresources2022-18-08> (Дата звернення 23.01.2024)

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

53. Соломон А.М. Кисломолочний десерт з використанням рослинних наповнювачів. А.М. Соломон, Н.В.Новгородська. Матеріали I міжнародної конференції «Сучасні технології харчових виробництв». ВНАУ. 2015. С.73-75.

54. Барвник із соку бузини чорної як джерело функціональних інгредієнтів для виробництва продукції оздоровчого призначення. Режим доступу: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/56d8299b-5b4b-4cceb1cd-04fe72c4d089/content> (Дата звернення 23.01.2024)

55. Спосіб виробництва пасти з дикоплодної сировини. Режим доступу: <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/346527/> (Дата звернення 23.01.2024)

56. Сирохман І.В. Товарознавство цукру, меду, кондитерських виробів. Підручник. 2-ге видання, перероблене та доповнене. Київ: Центр учбової літератури, 2008. 616 с.

57. Розширення асортименту страв оздоровчого призначення в закладах ресторанного господарства. О. І. Гейнак, О. М. Кирпиченкова, Т. А. Сильчук, І. В. Дочинець . Вчені записи Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2019. Т. 30 (69) № 3. С. 68–72.

58. Сімакова О.О. Розробка новітніх технологій виробів з борошна з заданими властивостями. Монографія. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2018. 146 с.

59. Конспект лекцій з дисципліни «Фізико-хімічні властивості сировини та готової продукції» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» за освітньо-професійної програмою «Галузеве машинобудування». Укл.: Білоус О.І., Кам'янське, 2019 р. 110 с.

60. Влащенко Н.М. Інноваційні технології у ресторанному, готельному господарстві та туризмі: навч. посібник. Н.М. Влащенко. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. 373 с.

61. Борошномельно-круп'яна промисловість: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід [Електронний ресурс]: науково-допоміжний бібліографічний показник двома мовами 1970-2020 рр. Упоряд. Т.П. Фесун; Наук.-техн. б-ка; Нац. ун-т харч. технологій. Київ, 2020. 209 с.

62. Кравченко М.Ф. та ін. Технологія пісочного печива з пектином. Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2018. Т. 24, № 2. С. 232-237.

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
						108
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

					Розрахунково-пояснювальна записка	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		109

Додаток А – Специфікація обладнання

Позн.	Найменування	Кількість	Тип (модель)	Примітка
1	Бак холодної води	1		
2	Бак гарячої води	1		
3	Щиток приймальний	1		
4	Бункер (силос)	7	ХЕ-160А	
5	Фільтр тканинний	10		
6	Живильник	8	М-122	
7	Просіювач	4	Ш2-ХМВ	
8	Корито для бродіння опари	2	Х-13	
9	Силос виробничий	9	ХЕ-112	
10	Збірник для розчину солі	1	ХЕ-48	
11	Збірник	4	ХЕ-48	
12	Ємність витратна для заварки	1	ХЕ-48	
13	Корито для бродіння тіста	1	Х-13	
14	Тістоподільник	2	Parta U-2	
15	Бачок водомірний	4	АВБ-100	
16	Мішалка пропелерна	2	РЗ-ХЧД-560	
17	Транспортер	2		
18	Посадчик	1		
19	Шафа остаточного вистоювання	2	РШВ	
20	Повітродувка	1	Кайзер	
21	Установка для зберігання солі	1	Т1-ХСТ	
22	Просіювач «Піонер»	1		
23	Фільтр катіонітовий	1		
24	Збірник конденсату	1		
25	Котел	1		
26	Чан для оцукрення заварки	2	ХЕ-46	
27	Чан для бродіння закваски	3	ХЕ-45	
28	Ємність з мішалкою	1	РВО-1500	
29	Дозатор для рідких компонентів	1		
30	Дозатор для сухих компонентів	1		
31	Машина заварювальна	3	ХЗМ - 300	
32	Ємність витратна для закваски	1	ХЕ-48	
33	Насос шестеренчастий	4		

34	Станція дозувальна	4	PMK	
35	Машина тістомісильна	3	X-12	
36	Корито для бродіння тіста	6	X-13	
37	Тістоподільник	1	Gostol	
38	Тістоокруглювач	2	Gostol	
39	Шафа попереднього вистоювання	2	Gostol	
40	Піч тунельна	1	Gostol	
41	Кулер	2	КВЛ-1	
42	Вагонетка	29		
43	Машина пакувальна	2	HARTMANN	
44	Піч ротаційна	1	Kumkaya Lider-90	
45	Піч тунельна	1	A2-ХПК-25.61	
46	Цукрожиророзтоплювач	1	СЖР-200	
47	Установка з мішалкою	1	ODS-150	
48	Чан для бродіння закваски (КМКЗ)	2	ХЕ-46	
49	Збірник для закваски	1	ХЕ-48	
50	Автоборошномір	2	МД-100	
51	Машина тістомісильна	1	Торос	
52	Монжус	2		
53	Гребінка розподільвальна	1		
54	Випарник холодильної камери	1		
55	Насос шнековий	2		
56	Фільтр	4		
57	Камера холодильна	1		
58	Діжа	16		
59	Діжеперекидач	1	Торос	
60	Діжеприймач	1		
61	Насос відцентровий	7		
62	Машина тістозакаточна	1	Gostol	
63	Машина висаджувальна	1	Mimac Doble	
64	Шафа остаточного вистоювання	1	Kumkaya MD80	
65	Стіл	2		