МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»	**«До захисту допущено»**
Директор інституту(декан факультету)	Завідувач кафедри
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО	_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (прізвище та ініціали)	(підпис) (прізвище та ініціали)
«11» грудня 2024 р.	«11» грудня 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: Розроблення рецептури кексів із застосуванням бананового порошку з впровадженням їх виробництва в проєкті цеху кондитерських виробів в м.Деражня Хмельницької області

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

Захара Галина Володимирівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Дорохович Вікторія Віталіївна
(прізвище , ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Я як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач_____
(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 181 Харчові технології
Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри_технології хлібопекарських і кондитерських виробів
_____Володимир КОВБАСА
"14" жовтня 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Захарі Галині Володимирівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розроблення рецептури кексів із застосуванням банановго порошку з впровадженням їх виробництва в проєкті цеху кондитерських виробів в м.Деражня Хмельницької області
керівник роботи Дорохович Вікторія Віталіївна д.т.н. професор ,
затверджені наказом закладу вищої освіти від "07" 10 2024 року № 881 кс.
2. Строк подання здобувачем роботи 11.12.2024 р.
3. Вихідні дані до роботи печиво цукрове "Достаток", "Кукурудзяне", печиво здобне "Вершково-пісочне", "Комета" та кекс "Банановий" і "Шоко".
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
1.Науково-дослідна робота; 2.Обґрунтування заходів з будівництва кондитерського підприємства в м. Деражня Хмельницької області, що спеціалізується на виробництві борошняних кондитерських виробів; 3.Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів; 4.Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції; 5.Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання; 6.Продуктовий розрахунок; 7.Розрахунок складських приміщень; 8.Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання; 9.Специфікація основного технологічного обладнання; 10. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпечності та якості продукції, метрологічне забезпечення; 11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження; 12. Система екологічного управління; 13. Безпека життєдіяльності. Список використаної літератури
5. Перелік графічного матеріалу
Креслення підготовки сировини - 1 аркуш (А1), креслення технологічної схеми виробництва – 1 аркуш (А1), експлікація – 1 аркуш (А1), результати наукової роботи – 1 аркуш (А1)

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 07.10.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Науково-дослідна робота	25.10-03.11	Виконано
2.	Обґрунтування заходів з будівництва кондитерського підприємства в м. Деражня Хмельницької області, що спеціалізується на виробництві борошняних кондитерських виробів;	04.11	Виконано
3.	Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів	05.11-06.11	Виконано
4.	Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції	08.11-10.11	Виконано
5.	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	11.11-13.11	Виконано
6.	Продуктовий розрахунок	14.11-15.11	Виконано
7.	Розрахунок складських приміщень	16.11-17.11	Виконано
8.	Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання	18.11-20.11	Виконано
9.	Специфікація основного технологічного обладнання	21.11-26.11	Виконано
10.	Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпечності та якості продукції, метрологічне забезпечення	28.11-29.11	Виконано
11.	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження	29.11	Виконано
12.	Система екологічного управління	30.11	Виконано
13.	Безпека життєдіяльності	30.11	Виконано
	Захист кваліфікаційної роботи	16.12	Виконано

Здобувач _____ Галина ЗАХАРА
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Вікторія ДОРОХОВИЧ
(підпис) (прізвище та ініціали)

Анотація

Захара Галина Володимирівна. Розроблення рецептури кексів із застосуванням бананового порошку з впровадженням їх виробництва в проєкті цеху кондитерських виробів в м. Деражня Хмельницької області

Магістерська кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня “Магістр” за освітньо-професійною програмою “Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів” за спеціальністю 181 “Харчові технології”. Національний університет харчових технологій. Київ 2024.

У магістерській роботі досліджено та показано вплив бананового порошку у технології кексів. В ході роботи визначено, що банановий порошок є джерелом поживних речовин, включаючи вітаміни В6 і С, клітковину та калій.

На ґрунті проведених дослідів розроблено рецептуру кекса “Банановий” та впроваджено на виробництві у цеху кондитерських виробів в м. Деражня.

Впроваджено на виробництві з борошна пшеничного вищого сорту печиво цукрове “Достаток” та “Кукурудзяне”, печиво здобне “Вершково-пісочне” та “Комета”, кекс “Банановий” та “Шоко”. Для випікання цукрового печива пропонується встановлення тунельної печі UTF GROUP, для здобного печива тунельну піч И8-ПЕТ, для кексів ротаційну піч Bongard. Для замісу тіста для печива тістомісильні машини, для кексів планетарний міксер.

Магістерська кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, що містить 107 аркушів, графічна частина представлена на 4 аркушах.

Ключові слова: Банановий порошок, печиво цукрове, вітаміни, тунельні та ротаційна печі.

Annotation

Zakhara Halyna Volodymyrivna. Development of a recipe of cupcakes using banana powder with the implementation of cupcakes production in the project of a confectionery shop in the village of Derezhnya, Khmelnytsksyi region.

A Master’s degree qualification work in the educational and professional program “Technology of bread, confectionery, pasta and food concentrates” in specialty 181 “Food technologies”. National University of Food Technologies. Kyiv 2024.

The master's work investigated and demonstrated the impact of banana powder in cupcake production technology. During the work, it was determined that banana powder is a source of nutrients, including vitamins B6 and C, fiber and potassium.

Based on the research, a recipe for the “Banana” cupcake was developed and implemented in production at the confectionery shop in Derazhnya.

Sugar cookies “Dostatok” and “Kukurudzyane”, butter cookies “Creamy shortbread” and “Kometa”, and cupcakes “Banana” and “Shoko” were implemented in production from premium wheat flour. For baking sugar cookies, it is offered the installation of a UTF GROUP tunnel oven; for production of butter cookies, is suggested a tunnel oven I8-PET; for preparing cupcakes, it is recommended a Bongard rotary oven. For kneading cookie dough, dough mixers are used, for cupcakes - a planetary mixer.

The master's qualification work consists of an explanatory note containing 107 sheets, the graphic part is presented on 4 sheets.

Keywords: Banana powder, sugar cookies, vitamins, tunnel and rotary ovens.

ЗМІСТ

Вступ……7
1. Науково-дослідна робота……9
1.1. Аналітичний огляд літератури за темою роботи……10
1.2. Об'єкти, методи і методика досліджень……14
1.3. Експериментальна частина (розділи і підрозділи)……...19
1.4. Висновки……..29
Список використаних джерел ……..30
2. Обґрунтування заходів з будівництва кондитерського підприємства в м. Деражня Хмельницької області, що спеціалізується на виробництві борошняних кондитерських виробів……..31
3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів…….35
4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції……..56
4.1. Обґрунтування вибору технологічних схем виробництва……..56
4.2. Опис технологічної схеми підготовки сировини до виробництва……..56
4.3. Опис технологічних схем основного асортименту продукції…….58
4.3.1. Опис технологічної схеми виробництва цукрового печива……..58
4.3.2. Опис технологічної схеми виробництва здобного печива……58
4.3.3. Опис технологічної схеми виробництва кексів…….59
5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання……..60
6. Продуктовий розрахунок……..64
6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків…….64
6.2. Розрахунок витрат сировини……..68
6.3. Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва……...71
6.4. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів……..73
7. Розрахунок складських приміщень……..75
7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання…….75
7.2. Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання……..75
7.3. Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів……..77
7.4. Розрахунок складу готової продукції……78
8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання……79
9. Специфікація основного технологічного обладнання……85
10. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпечності та якості продукції, метрологічне забезпечення……..88
11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження……..99

12. Система екологічного управління……102
13. Безпека життєдіяльності……104
Список використаної літератури……106
Додатки

ВСТУП

Кондитерська промисловість населення розвиває важливу роль у розвитку світового ринку харчових продуктів, сприяючи зайнятості та забезпечуючи економічне зростання багатьох держав.

Продукція вітчизняних виробників за якістю та асортиментом відповідає європейським стандартам, що дає можливість українській кондитерській галузі конкурувати на міжнародному рівні. Актуальні наукові досягнення та інноваційні технології, впровадження нових продуктів і оптимізація виробничих процесів забезпечують динамічний розвиток галузі, дозволяючи виробникам розширювати ринки збуту та підвищувати рівень якості кінцевої продукції.

Серед асортименту кондитерських виробів значну зайнятість займають борошняні кондитерські вироби. Вони характеризуються високою енергетичною цінністю, привабливим органолептичним профілем (зовнішній вигляд, аромат, смак) та містять у своєму складі велику кількість жирів, цукрів, а також вітамінів (групи В, РР, А) та мінеральних речовині з меншим вмістом біологічно -активних речовин (БАР), такі вироби мають значний попит серед споживачів.

Зростає інтерес також до кондитерських продуктів лікувального призначення, зокрема до продуктів з низьким вмістом цукру або збагаченої білками, вітамінами, мінералами та іншими корисними компонентами.

Борошняні кондитерські вироби класифікуються за кількома ознаками:

- залежно від складу сировини та технологічного процесу: тістечка, печиво, кекси, крекери, рулети, вафлі, пряники, торти;
- за типом реалізації: вагові, поштучні, в наборах та за видах;
- за розмірами: дрібні, середні великі, вироби;
- за оздобленням: з декоративними елементами або без них.

Серед найбільш поширених представників борошняної групи товарів особливе місце займає печиво, що характеризується низькою вологістю та високою харчовою ціною та кекси. Залежно від технології приготування і рецептури печиво виділено на три основні групи:

- Цукрове печиво: характеризується високим вмістом цукру та жирів, виготовляється з пластичного тіста, яке легко кришиться, і має традиційно штамповані візерунки на поверхні.
- Затяжне печиво: створюється еластичність з тіста, що піддається багаторазовому проколюванню та прокатуванню для забезпечення рівномірної текстури.
- Здобне печиво: має високий вміст цукру, жирів та яйцепродуктів і представлено такими різновидами, як пісочно-виїмне, заварне, шароване, горіхове, пісочно-відсадне, білкове, збивне та комбіноване печиво з начинкою.

Кекси – це невеликі порційні вироби з тіста, які характеризуються ніжною текстурою, солодким смаком і широким розмаїттям інгредієнтів. Їх основні характеристики:

1. Текстура: Кекси мають м'яку, повітряну структуру, завдяки використанню розпушувачів (розпушувач тіста, сода) або без них за допомогою яєць та правильної технології збивання.

2. Розмір і форма: Зазвичай це порційні вироби круглої форми, випікаються у формочках для мафінів або спеціальних паперових формочках.

3. Інгредієнти: Основними компонентами є борошно, яйця, цукор, вершкове масло або олія, молоко або інший рідкий інгредієнт. У тісто можуть додавати ваніль, какао, фрукти, ягоди, шоколад, горіхи або спеції.

4. Смакове розмаїття: Кекси бувають класичними (ванільними, шоколадними), фруктовими або з додаванням фруктових порошків (наприклад бананового порошка), цитрусовими, горіховими або навіть з додаванням овочів.

5. Оздоблення: Часто прикрашаються глазур'ю, кремом, посипками, шоколадом або цукровою пудрою. Це робить їх не лише смачними, а й візуально привабливими.

Кекси – це універсальний десерт, який можна адаптувати до різних смакових уподобань та дієтичних потреб. Їх популярність пояснюється легкістю приготування та можливістю експериментувати з рецептурою.

Таким чином, кондитерська галузь, завдяки своїй різноманітній продукції, торгове важливу роль у задоволенні смакових уподобань споживачів та забезпечує стабільний зростання у сфері харчової промисловості.

1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА

Розроблення рецептури кексів із застосуванням бананового порошку з впровадженням їх виробництва в проєкті цеху кондитерських виробів в м.Деражня Хмельницької області

Вступ

Розроблення нових харчових продуктів із використанням інноваційних інгредієнтів є актуальним напрямком сучасної харчової промисловості. Одним із перспективних підходів є введення натуральних функціональних добавок до традиційних рецептів, зокрема бананового порошку. Банановий порошок, виготовлений шляхом сушіння і подрібнення зрілих бананів, має широкий спектр корисних властивостей, таких як високий вміст клітковини, калію, вітамінів (особливо групи В) та антиоксидантів. Його використання у випічці, зокрема у виробництві кексів, дозволяє підвищити поживну цінність продукту, покращити його текстурні та смакові характеристики, а також розширити асортимент функціональних харчових виробів.

Порівняно з класичною рецептурою кексів, де основними компонентами є пшеничне борошно, цукор і жир, додавання бананового порошку дозволяє:

1. Знизити калорійність завдяки природній солодкості банану, що дає змогу зменшити кількість доданого цукру.
2. Покращити текстуру – банановий порошок утримує вологу, що забезпечує більш ніжну і тривало м’яку консистенцію кексів.
3. Збагатити смак – характерний аромат і смак банану додають виробам унікальності.
4. Підвищити харчову цінність – клітковина сприяє поліпшенню роботи травної системи, а мікроелементи корисні для здоров’я серця та нервової системи.

Наукові дослідження підтверджують, що використання бананового порошку у складі випічки має не лише функціональну, але й економічну доцільність. Банановий порошок є доступною сировиною, яка може вироблятися з перезрілих бананів, що сприяє зменшенню харчових відходів.

У перспективі впровадження таких рецептів відкриває можливості для створення продуктів із маркуванням "здоровий вибір", "натуральний" або "функціональний". Це відповідає сучасним тенденціям ринку, де зростає попит на корисну їжу. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на оптимізацію дозування бананового порошку, вивчення його впливу на мікробіологічні та органолептичні показники продукту, а також адаптацію рецептури для дієтичного та веганського харчування.

Мета і завдання досліджень. Мета цієї магістерської роботи – це розроблення рецептури кексів із застосуванням бананового порошку з впровадженням їх виробництва.

Згідно до мети, поставлені завдання :

1. Визначити вплив бананового порошку на тісто;
2. Встановити доцільне дозування бананового порошку при виробництві кексів;
3. Розробити рецептурний склад для кексів

1.1. Аналітичний огляд літератури за темою роботи

1.1.2. Характеристика кексів як борошняно-кондитерських виробів

Кекси — це солодкі борошняно-кондитерські вироби, що мають щільну або пухку текстуру і зазвичай мають невеликий розмір, що дозволяє споживати їх порційно. Основними інгредієнтами для тіста, з якого готують кекси переважно є борошно пшеничне, яйця чи яйцепродукти, цукор та жир (масло вершкове чи маргарин), а також різноманітні ароматизатори й добавки.

Найчастіше вони мають круглу форму завдяки формам або прямокутну, якщо це більший кекс.

Кекси бувають різними – за формою, смаком, текстурою, з начинкою або без начинки, з добавками чи без них. Також є безглютенові кекси, кекси без цукру чи веганські (без яєць та молочних продуктів). Завдяки високому вмісту жирів та цукрів, мають довгий термін зберігання.

Сучасне кондитерське виробництво активно застосовує нові види фруктово-ягідної сировини, серед яких:

- порошки, що виготовлені з яблучних і цитрусових вичавок, сімейства бананових;
- сушені фрукти (банана, яблука, ожини, малини тощо);
- заспиртовані плоди (персики, ананаси, вишня, виноград);

1.1.3. Характеристика фруктово-ягідних порошків, зокрема бананового порошка

Фруктово-ягідні порошки — це продукти, отримані шляхом сушіння та подрібнення фруктів або ягід, які зберігають їхні поживні властивості, аромат і смак. Вони активно використовуються в харчовій промисловості для надання продуктам природного смаку, кольору та корисних речовин.

Особливостями фруктових порошків є технологія виробництва, склад та властивості. Зазвичай порошки виготовляються за допомогою низькотемпературної сушки, що мінімізує втрати вітамінів та біологічно-активних речовин. Також частинки порошків мають малу дисперсність, що дозволяє використовувати порошки у виробництвах випічки, напоїв чи функціональних продуктів харчування. Вони зберігають велику частину мінералів, вітамінів (А, С, калій) та мають здатність покращувати текстуру виробів завдяки своїм властивостям (емульгуючі, волого- і жирозв’язуючі).

Банановий порошок має солодкий смак, приємний аромат, насичений склад, що включає в себе поживні речовини (клітковину, калій В6 і С) та користь для здоров’я (підтримка здоров’я серця, нормалізує роботу шлунково-кишкового тракту). Наявність пектину та стійкого крохмалю регулює рівень цукру в крові.

1.1.4. Дослідження впливу бананового порошку на борошняні кондитерські вироби

Дослідження, представлене у статті (1), акцентує увагу на технологічних властивостях порошку з бананів, виготовленого методом низькотемпературного сушіння. Основні результати включають:

Дисперсність частинок: Порошок з бананів містить частинки різної величини, з переважанням середніх і великих фракцій (понад 40 мкм), що становлять 47% маси. Така структура сприяє певним фізико-хімічним

властивостям, але знижує регідратаційну здатність порівняно з іншими зразками, наприклад, порошком з капусти .

Регідратаційні властивості: Порошок з бананів демонструє найнижчий ступінь набрякання серед досліджених зразків. Максимальне значення цього показника досягається через 30 хв і є значно меншим, ніж у овочевих порошків (наприклад, 920% для капусти проти менших значень для бананів) .

Технологічні властивості: Показники вологоутримуючої (ВУЗ), жироутримуючої (ЖУЗ) і емульгуючої (ЕЗ) здатностей банановогo порошку є нижчими порівняно з порошками з капусти. Це обмежує його застосування в продуктах, де важливі ці характеристики, але робить його перспективним для інших кулінарних систем, де такі властивості не є ключовими .

Гомогенність структури: Часточки банановогo порошку мають кулеподібну форму і є однорідними за масою, що позитивно впливає на їх використання в рецептурах, спрямованих на досягнення певної текстури чи аромату .

Банановий порошок є перспективним продуктом для використання в харчових системах, орієнтованих на збереження натурального смаку, аромату та поживної цінності.

Це дослідження є важливим для розуміння властивостей банановогo порошку, особливо у контексті його використання в українській харчовій промисловості.

На основі дослідження, представленого у статті (2), отримано такі результати (коефіцієнт водопоглинання, вологозв’ язувальна та жироутримувальна здатність, дисперність частинок) щодо властивостей банановогo порошку:

- Коефіцієнт водопоглинання: Порошок з бананів має один із найвищих показників (2,9 кг/кг), що свідчить про його здатність добре вбирати вологу.
- Вологозв’язувальна здатність: Значення становить 43,3%, що є нижчим у порівнянні з іншими порошками (наприклад, порошок з апельсинів має 63,1%). Це пояснюється особливостями хімічного складу бананів.
- Жироутримувальна здатність: Для банановогo порошку цей показник становить 0,9 мл/г, що є середнім рівнем порівняно з іншими зразками.
- Емульгуюча здатність: Становить 2,4 мл/г, що вказує на його придатність для створення емульсійних систем .
- Дисперсність частинок: Більшість частинок банановогo порошку (81%) мають розмір до 20 мкм. Це забезпечує його зручне застосування в харчових системах і сприяє досягненню однорідної текстури готових продуктів .

Банановий порошок є багатофункціональним інгредієнтом із привабливими органолептичними та технологічними властивостями. Він має потенціал для використання у виробництві функціональних харчових продуктів, але його порівняно низька вологозв’язувальна здатність може обмежувати сферу застосування у деяких технологіях. Це робить його перспективним компонентом для розвитку інновацій у кондитерській промисловості.

У процесі досліджень (3) були обрані масові частки фруктових порошків: банановогo та яблучного — 5, 10 і 15%, а динного — 10, 15 і 20% від загальної

маси рецептурної композиції. Було досліджено вплив цих дозувань на органолептичні властивості страв, включаючи смак, аромат, консистенцію, зовнішній вигляд і колір, а також на показники масової частки сухих речовин і збитість. Результати показали, що додавання 10% порошку з бананів або яблук, а також 15% порошку з дині забезпечує високі органолептичні та фізико-хімічні характеристики суфле і самбуку, які не поступаються контрольним зразкам. Також були визначені оптимальні режими збивання рецептурної композиції з використанням нетрадиційної рослинної сировини. Додавання фруктових порошків підвищує харчову цінність готових виробів.

У статті (4) обговорюється використання бананового порошку у харчовому виробництві, яке сприяє зниженню собівартості продукції, покращенню її смакових якостей і підвищенню корисності. Завдяки впровадженню технологій, що базуються на використанні рослинної сировини, зокрема тропічної, стало можливим розширити асортимент високоякісних продуктів, збагачених необхідними нутрієнтами, а також оптимізувати витрати на сировину. Банановий порошок демонструє ефективність у цьому напрямі, зберігаючи ключові властивості вихідної сировини.

Дослідження складу фруктових порошків із бананів показали, що вони містять значну кількість пектинів (5,5%), які мають виражені емульгуючі та піноутворюючі властивості, а також високу гігроскопічність. В'язкість пектинових розчинів залежить від їх концентрації, довжини молекулярних ланцюгів, ступеня етерифікації, температури та наявності електролітів. У процесі розчинення пектини набухають, утворюючи гелі завдяки міжмолекулярній асоціації. Цей процес посилюється під впливом сахарози та органічних кислот, які знижують сольвацію полімерних ланцюгів.

Таблиця 1 - Хімічний склад бананового порошку у 100 г продукту

Показники	**Кількість**
Білки, г	3.89
Жири, г	1.81
Вуглеводи, г	78.38
Моно-дисахариди, г	47.3
Попіл, г	3.02
Насичені жирні кислоти, г	0.698
Клітковина, г	9.9
Мінеральні речовини, мг	
Na	3
K	1491
Ca	22
Mg	108
P	74
Селен (мкг)	3.9
Zn	0.61
Fe	1.15

Продовження таблиці 1 - Хімічний склад бананового порошку у 100 г продукту

Показники	Кількість
b-каротин	0.101
B_1	0.18
B_2	0.24
B_6	0.44
B_9 (мкг)	14
PP	2.8
Холін	19.6
C	7
A (мкг)	12

1.2. Об’єкти, методи і методика досліджень

Об’єкт досліджень – технологія виготовлення кексів.

Предмет досліджень – банановий порошок, його хімічний склад , показники технологічного процесу, структурно-механічні властивості тіста.

Методи досліджень – органолептичні, фізико-хімічні та обробка усіх результатів досліджень.

Сировиною для дослідження став банановий порошок, який є джерелом поживних речовин, включаючи вітаміни В6 і С, клітковину та калій.

Об’єктом для досліджень були зразки кексів, що повинні відповідати вимогам ДСТУ 4505:2005 “Кекси. Загальні технічні умови”.

При дослідженнях використовувалась наступна сировина:

- Борошно пшеничне вищого сорту за ДСТУ 46.004-89
- Банановий порошок за ТУ У 10.8-2659610939-002:2018
- Цукор білий кристалічний за ДСТУ 4623:2006
- Масло вершкове за ДСТУ 4399:2005
- Меланж за ДСТУ 8719:2017
- Цукрова пудра за ДСТУ 4623:2006

Рисунок 1.2 – Блок-схема досліджень

1.2.1. Характеристика сировини

Борошно пшеничне вищого сорту

Дрібнодисперсний продукт, який отримують в результаті помолу зерна пшениці. Для виготовлення борошняних кондитерських виробів, а саме печива та кексів використовують борошно пшеничне вищого та першого сортів.

Якість борошна пшеничного вищого сорту характеризується органолептичними та фізико-хімічними показниками, а саме запахом, смаком, кольором, вологість, клейковиною, вмістом мінеральних речовин, шкідливих та металевих домішок.

Цукор білий кристалічний

Цукор є основною сировиною для кондитерської промисловості. Він складається переважно з хімічно чистої сахарози, фізико-хімічні властивості якої визначають технологічні режими виробництва більшості кондитерських виробів.

Залежно від способу виробництва, цукор поділяють на кілька видів: кристалічний, сахарозу для шампанського, цукрову пудру та пресований цукор. Кристалічний цукор класифікують за якістю на чотири категорії: першу, другу, третю та четверту, тоді як пресований цукор має три категорії: першу, другу і третю. Сахарозу для шампанського зазвичай виробляють другої категорії, а цукрову пудру – другої та третьої.

Кристалічний цукор має розмір кристалів від 0,2 мм до 2,5 мм, тоді як сахароза для шампанського – від 1,0 мм до 2,5 мм. Відхилення у розмірах кристалів у цих двох видах допускаються в межах 5% від їхньої маси. Цукрову пудру виготовляють у вигляді дрібних кристалів розміром не більше 0,2 мм.

Масло вершкове

Високожирний харчовий продукт, який виготовляється із вершків молока та продуктів його перероблянння. Консистенція однорідна, пластична, щільна за температури 11±1°С.

Меланж

Це суміш яєчного білка і жовтка, звільнена від шкаралупи і яєчних оболонок. Він містить значну частину вологи і легкозасвоюваних речовин та значну кількість мікроорганізмів, які надходять до меланжу при розбиванні яєць із зовнішнього середовища, обладнання і тари.

Завдяки піноутворювальним властивостям, при замішуванні тіста його розрихлює. При випіканні надає виробам пружності, що добре впливає на якість виробів. Забезпечує гарний колір та смак виробам.

Банановий порошок

Банановий порошок багатий калієм та іншими поживними речовинами, які можуть підтримувати здоров'я шкіри та волосся, також містить майже всі види вітамінів і мінеральних речовин і клітковини. Характеризується як розсипчаста пудра, без грудочок. Легко утилізується у вологому стані, добре диспергується та розчиняється.

1.2.2. – Методи та методики досліджень

Органолептичні показники. За даними ДСТУ 4505:2005 “Кекси. Загальні технічні умови” в кексах визначають такі органолептичні показники – смак, запах, колір, поверхня та вид в розломі.

Оцінювання органолептичних показників досліджуваних кексів проводилось методом експертних оцінок. У процесі аналізу брали участь три експерти. У зразках кексів визначали такі органолептичні показники: зовнішній вигляд, форма, смак, запах, колір та структура в розрізі.

Зовнішній вигляд і форма кексів визначали візуально, описуючи виріб відповідно до встановлених стандартів. Форма кексів повинна бути круглою або прямокутною, не здеформованою, без напливів, притаманна формі, в якій випікають виріб, без забруднень. Поверхня кексів з наявністю незначних тріщин і розривів, які не змінюють товарний вид, без підгорілостей.

Колір кексів оцінювали візуально, зіставляючи його з нормами для конкретного типу виробу. Колір повинен бути однорідним і відповідати виду кексів: від світло-коричневого до темно-коричневого.

Структура в розрізі визначалася шляхом візуального огляду. Кекс повинен бути добре пропеченим, без ущільнень і залишків непромісу. М’якушка має бути пористою, рівномірною та еластичною.

Смак кексів оцінювали шляхом дегустації, враховуючи відповідність виробу його назві. Смак має бути приємним, характерним для даного типу кексів, без сторонніх присмаків.

Запах кексів визначали через оцінку аромату. Він повинен бути властивим виробу, без сторонніх запахів і повністю відповідати найменуванню.

Фізико-хімічні показники напівфабрикату.

Густину тіста визначають за методом 3.3. Степановича, що базується на зважуванні певного об’єму продукту. Для цього використовують циліндричну ємність зі скла або пластику, об’ємом приблизно 50 см³. Спочатку ємність наповнюють водою до країв і зважують на технічних вагах. Зважування проводять щонайменше тричі, після чого обчислюють середнє арифметичне значення. Маса води, отримана таким чином, відповідає об’єму ємності.

Далі в суху ємність поміщають тестований напівфабрикат, уникаючи потрапляння повітря. Ємність повинна бути заповнена щільно, без порожнин. Надлишки продукту на краях посудини знімають ножем або шпателем, після чого знову проводять зважування. Для точності процедуру повторюють щонайменше три рази та обчислюють середнє арифметичне значення. Усі вимірювання виконують на технічних вагах із точністю до 0,01 г.

Густину маси, р, кг/м³, розраховують за формулою:

$$p = \frac{q_2 - q_1}{V}, \qquad (1.2.1)$$

де, $q1$ – маса порожнього стаканчика, кг;

$q2$ – маса стаканчика з досліджуваним напівфабрикатом, кг;

V – об’єм стаканчика, в якому проводили визначення, м³.

Питомий об’єм тіста у, м³/кг, визначають за формулою:

$$y = \frac{V}{q_2 - q_1}$$

Масову частку вологи визначають експрес-методом за допомогою приладу Чижової. Перш ніж розпочати, підготовлені пакети попередньо висушують при температурі 160 °С протягом 3 хвилин, потім охолоджують у ексикаторі протягом 2–3 хвилин і зважують із точністю до 0,01 г.

Для визначення масової частки вологи у зважений пакет додають 4–5 г досліджуваного продукту. Продукт рівномірно розподіляють по пакету легким струшуванням, після чого пакет закривають і поміщають у прилад із температурою 160 °С. Тривалість висушування залежить від вологості та властивостей зразка.

Після завершення процесу сушіння пакети з висушеним продуктом охолоджують у ексикаторі й знову зважують із похибкою до 0,01 г. Через високу гігроскопічність паперу та матеріалу зважування слід виконувати максимально швидко.

Масову частку вологи W, %, обчислюють за формулою:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\% \qquad (1.2.2.)$$

де m1 – маса наважки до висушування, г;

m2 – маса наважки після висушування, г.

Результати паралельних вимірювань обчислюють із точністю до другого десяткового знака, а середнє арифметичне округлюють до першого десяткового знака. Як остаточний результат приймається середнє арифметичне значення двох паралельних вимірювань. Розбіжність між паралельними результатами не повинна перевищувати 0,3%; якщо вимірювання виконуються в різних лабораторіях – 0,5%; для зразків із масовою часткою вологи понад 20% – не більше 1,0%.

Фізико-хімічні показники готових виробів.

У ході дослідження були визначені такі фізико-хімічні показники кексів: питомий об’єм, висота виробу, масова частка вологи готового кекса.

Питомий об’єм характеризується співвідношенням об’єму продукту до його маси (см³/г або см³/100 г). Для визначення об’єму використовують спеціальні прилади – об’ємоміри, які працюють за принципом витіснення сипкого матеріалу, наприклад, дрібного зерна. Об’єм витісненого зерна відповідає об’єму досліджуваного зразка.

$$V_{\text{пит}} = \frac{V_б}{m_б}, \text{ см}^3/\text{г} \qquad (1.2.3\ )$$

Де Vб – об’єм бісквіту, см³;

Gб – маса бісквіту, г.

Висота кексів. Визначення висоти кексів проводилось з допомогою лінійки. Вироби розташовувались на горизонтальну поверхню в ряд і знімали показники.

Методика розрахунку харчової та енергетичної цінності

Харчова цінність – це сукупність характеристик продуктів, які задовольняють фізіологічні потреби організму в поживних речовинах і енергії. Вона визначається вмістом білків, жирів і вуглеводів у 100 г продукту. Енергетична цінність (калорійність) обчислюється на основі енергетичного потенціалу цих компонентів.

Для оцінки харчової цінності аналізують хімічний склад 100 г продукту та співвідносять його із добовими потребами дорослої людини. Результати подаються у відсотковому співвідношенні.

Харчова цінність, ХЦ, %, розраховується за формулою (1.2.4):

$$\text{ХЦ} = \frac{\text{X} \times 100}{Y},$$

Де X – кількість харчової речовини або калорійність в 100 г продукту, г, мг або ккал.

Y – добова потреба людини в даній харчовій речовині або енергії, г, мг або ккал.

Енергетична цінність розраховується за формулою (1.2.5):

$$\text{Е}_\text{ц} = (4{,}0 \times \text{Б} + 9{,}0 \times \text{Ж} + 4{,}0 \times \text{В}) \times \frac{\text{СР}_\text{пр}}{\text{СР}_\text{к}},$$

Де Б – кількість білків у 100 г виробу;

Ж – кількість жирів у 100 г виробу;

$\text{В}_\text{пс}$ – кількість вуглеводів (полісахаридів) у 100 г виробу;

$\text{В}_\text{мдс}$ – кількість вуглеводів (моно – та дисахаридів) у 100 г виробу;

4,0; 9,0; 3,8; 4,1 – коефіцієнти енергетичної цінності білків, жирів, вуглеводів (полісахаридів), вуглеводів (моносахаридів).

$\text{СР}_\text{пс}$ – сухі речовини готового виробу;

$\text{СР}_\text{к}$ – сума витрат сухих речовин для виготовлення 100 г виробу.

Розрахунки інтегрального скору

Інтегральний скор визначається для 100 г готового продукту та обчислюється окремо для кожного нутрієнта. Важливо враховувати, що його розрахунок базується на добовій потребі у конкретному нутрієнті, яка може відрізнятися залежно від цільової групи населення. Цю інформацію необхідно чітко зазначати під час проведення розрахунків.

Розрахунки по інтегральному скору проводять за формулами:

$$\text{Ін}_\text{білки} = \frac{G_\text{б}}{\text{Д}_\text{б}} \times 100\%, \quad (1.2.6)$$

$$\text{Ін}_\text{жири} = \frac{G_\text{ж}}{\text{Д}_\text{ж}} \times 100\%, \quad (1.2.7)$$

$$\text{Ін}_\text{вуглеводів} = \frac{G_\text{в}}{\text{Д}_\text{в}} \times 100\%, \quad (1.2.8)$$

де - $G_\text{б}$, $G_\text{ж}$, $G_\text{в}$ – кількість білків, жирів, вуглеводів в 100 г дослідного продукту.

$\text{Д}_\text{б}$, $\text{Д}_\text{ж}$, $\text{Д}_\text{в}$- добова потреба в білках, жирах, вуглеводах, що залежить від статі, фізичного навантаження та віку.

1.3. Експериментальна частина (розділи і підрозділи)

1.3.1 Розроблення рецептури кекса “Банановогo” з додаванням бананового порошка

Вдосконалення технології приготування кексу “Банановий” з додаванням бананового порошку.

На початковому етапі наукової роботи було виконано аналіз існуючих рецептур та способів приготування кекса звичайного. Метою цього аналізу стало визначення оптимальної робочої рецептури та ключових технологічних операцій для виготовлення даного бісквітного виробу.

В даному досліді замість 100% борошна застосовували банановий порошок у співвідношенні 80% борошна / 20% банановий порошок.

За основний зразок було взято рецептуру, наведену у таблиці 1.3.1

Таблиця 1.3.1 - Робоча рецептура контрольного зразка кекса Звичайного.

Назва сировини	Витрати сировини
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0
Цукор білий кристалічний	62,0
Масло вершкове	65,0
Меланж	65,0
Цукрова пудра	0,03

Приготування зразка кекса включає в себе:

Спочатку вершкове масло та цукор білий збивається протягом 3-5 хвилин до утворення світлої, пишної маси. Потім додають меланж та збивають ще протягом 10-15 хвилин. Кекс стає пишним та має гарний об’єм завдяки додаванню меланжу, який дає жиру розподілитись по всьому тісту. В самому кінці додається борошно пшеничне вищого сорту та перемішується не довше 5 хвилин. Тісто відсаджують у форми та випікають протягом 20-30 хвилин.

Рисунок 1.3.1 – Відсаджений контрольний зразок

Рисунок 1.3.2 – Відсаджений дослідний зразок з бананoвим порошком

Випечені кекси охолоджують, посипають цукровою пудрою та проводять органолептичну оцінку.

Підготовка дослідного зразку проводилась аналогічно контрольному зразку.

Рисунок 1.3.3 – Випечені вироби контрольного та дослідного зразків

Подальшими дослідженнями було виготовлення зразків з різними дозуваннями бананового порошку.

Робочі рецептури досліджуваних зразків наведені в таблиці 1.3.2.

Таблиця 1.3.2 – Робочі рецептури досліджуваних зразків

Назва сировини	Контрольний зразок (№1)	Внесення бананового порошку		
		10% (№2)	20 % (№3)	30% (№4)
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	88,00	76,00	68,00
Банановий порошок	-	12,00	24,00	32,00
Цукор білий кристалічний	62,00	62,00	62,00	62,00
Масло вершкове	65,00	65,00	65,00	65,00
Меланж	65,00	65,00	65,00	65,00
Цукрова пудра	0,03	0,03	0,03	0,03

Після проведених досліджень була проведена оцінка їх якості.

Таблиця 1.3.3. – Оцінка зразків кекса контрольного зразка та кекса “Бананового” з різним дозуванням бананового порошку за органолептичними показниками

Показники	Характеристика показників				
	Вимоги до показника згідно ДСТУ 4505:2005	Контрольний зразок	Дозування бананового порошку		
			10%	20%	30%
Запах, смак	Властиві даному виду кекса, без сторонніх присмаків і запахів,	Смак і запах відповідають вимогам ДСТУ.	Майже не відчутний банановий смак та аромат.	Смак і запах мають легкий приємний смак та аромат банану.	Занадто виражений солодкий смак та запах банану
Колір	Від світло-коричнево-го до темно-коричнево-го	Світло-коричневий	Світло-коричневий	Рум’яний, більш коричневі-ший	Коричневий
Форма	Правильна, що відповідає формі, без надломів	Правильна, відповідає формі	Правильна, відповідає формі	Правильна, відповідає формі	Правильна, відповідає формі
Поверх-ня	Непідгоріла, без плям, тріщин та розривів	Непідгоріла, з маленькими розривами	Непідгоріла, з маленькими розривами	Непідгоріла з маленьки-ми тріщинками	Непідгоріла з маленькими тріщинками
Вид в розломі	Добре пропечений кекс без закалу та слідів непромісу.	Добре пропечена, слідів непромісів немає, пориста структура	Добре пропечена, слідів непромісів немає, пориста структура	Добре пропечена, слідів непромісів немає, пориста структура	Добре пропечена, слідів непромісів немає, пориста структура

Провівши перше пробне випікання, було виявлено при органолептичній оцінці, що верхівка кексів злегка недопечена. На нашу думку, проблема полягає в тому, що пробне випікання тривало 22 хвилини, але для даної рецептури цього часу виявилось замало, тому при другому пробному випіканні випікали протягом 25 хвилин і цього виявилось достатньо.

Для подальших досліджень було обрано рецептуру дослідного зразка із 20% внесення бананового порошку, тому що ця рецептура підійшла найкраще за органолептичними властивостями.

Таблиця 1.3.4 – Робоча рецептура дослідного зразка з додаванням бананового порошку

Назва сировини	Витрати сировини
Борошно пшеничне вищого сорту	76,0
Банановий порошок	24,0
Цукор білий кристалічний	62,0
Масло вершкове	65,0
Меланж	65,0
Цукрова пудра	0,03

Рисунок 1.3.4 – Контрольний зразок

Рисунок 1.3.5 – Дослідний зразок

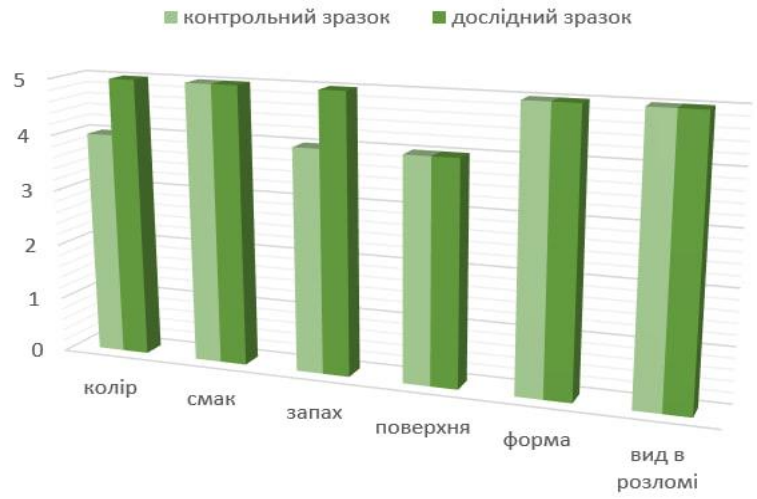


Рисунок 1.3.6 - Результати оцінювання органолептичних показників контрольного і дослідного зразків у вигляді діаграми

1.3.2 Визначення фізико-хімічних показників кекса “Бананового” з додаванням бананового порошка

Таблиця 1.3.5. – Визначення густини та питомого об’єму тіста

Дослід	Маса тіста, г	Об’єм тіста $см^3$	Густина тіста, $г/см^3$	Питомий об’єм, $см^3/г$
1	53,5	50	0,55	1,66
2	58,2	50	0,65	1,68

За даними таблиці 1.3.5 розраховано середнє значення густини тіста та питомого об’єму, що дорівнює 0,6 $г/см^3$ та 1,67 $см^3/г$ відповідно. Отримані дані показують, що тісто має гарну консистенцію, яка відповідає консистенції тіста традиційних кексів.

Таблиця 1.3.6 – Визначення масової частки вологи напівфабрикату з додаванням бананового порошка

Дослід	Вага конвертика, г	Маса наважки до висушування, г	Маса наважки після висушування,г	Масова частка вологи н/ф, %
1	0,41	5,01	3,51	29,8
2	0,38	5,00	3,42	31,6

За даними таблиці 1.3.6 розраховано середнє значення масової частки вологи, що дорівнює 30,7 %. Отримані дані показують, що тісто має гарну вологість, що відповідає вологості кексів.

Таблиця 1.3.7 – Визначення питомого об’єму досліджуваного зразка

Дослід	Питомий об’єм, $см^3/г$	Маса зразків, г
1	0,75	46,2
2	0,71	47,5

За даними таблиці 1.3.7 розраховано середнє значення об’єму досліджуваного зразка, що дорівнює 0,015 $см^3/г$ та є в нормі об’ємів традиційних зразків кексів.

Таблиця 1.3.8 – Визначення масової частки вологи готового виробу

Дослід	Вага конвертика, г	Маса наважки до висушування, г	Маса наважки після висушування,г	Масова частка вологи н/ф, %
1	0,41	5,00	3,72	25,6
2	0,42	5,00	3,86	22,8

За даними таблиці 1.3.8 розраховано середнє значення масової частки вологи готового виробу, що дорівнює 24,2 %.

1.3.3 – Розрахунок уніфікованої рецептури дослідного зразка

Таблиця 1.3.9. – Рецептура дослідного зразка

Назва сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг	
		На 1т готової продукції	
		В натурі	В СР
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	278,98	238,53
Банановий порошок	95,0	88,08	83,67
Цукор білий кристалічний	99,85	227,54	227,19
Масло вершкове	84,0	238,55	200,38
Меланж	27,0	238,55	64,40
Цукрова пудра	99,85	0,11	0,10
Всього	-	1071,81	814,27
Вихід		1000,00	759,71

Основні технологічні операції для виробництва дослідного зразку

- Приготування тіста
- Відсаджування н/ф
- Випікання н/ф
- Охолодження готових виробів
- Пакування готових виробів

Приготування тіста

Для початку з'єднуємо вершкове масло і цукор та збиваємо протягом декількох хвилин. Після чого до масляно-цукровою суміші додаємо меланж та збиваємо ще. В самому кінці ми додаємо борошно пшеничне та банановий порошок і перемішуємо 2-3 хв.

Відсаджування н/ф

За допомогою діжеперекидача подаємо тісто у відсаджувальну машину, де кекси відсаджуються у форми.

Випікання н/ф

Відсаджений напівфабрикат відправляємо на випікання у ротаційну піч на 25 хвилин при температурі 200°С -210°С.

Охолодження готових виробів

Після випікання вироби охолоджуються та після охолодження посипаються цукровою пудрою.

Пакування готових виробів

Вироби направляють у пакувальний апарат, де кекси упаковуються поштучно в плівку, після чого їх складають в коробки і відправляють на реалізацію.

Процес виробництва розробленого кексового виробу представлено у вигляді принципової схеми (табл. 1.3.7). Після цього технологію було проаналізовано з використанням системного підходу, що передбачав поділ системи на окремі підсистеми та подальшу класифікацію за класом і типом.

Рисунок 1.3.7 – Принципова схема виробництва кекса “Бананового”

Рисунок 1.3.8 – Технологія кекса “Бананового” як велика технологічна система

де C_1- підготовка сировини до виробництва;

C_2- приготування масляно-цукрової суміші;

C_3- приготування тіста;

C_4- відсаджування н/ф;

B_1- випікання н/ф;

B_2- охолодження готових виробів;

A- пакування.

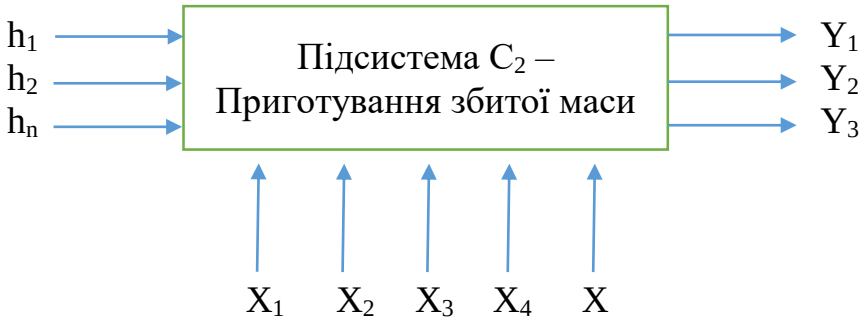


Рисунок 1.3.9. – Параметрична схема приготування збитої маси

Некеровані фактори:

h_1, h_2, h_n – якість сировини, яка входить до рецептурного складу збитої маси (масло вершкове, меланж, цукор білий).

Керовані фактори:

X_1 – температура маси, °С;

X_2 – тривалість збивання, 60·с;

X_3 – частота обертання вала збивача;

X_4 … X_n – кількість сировинних інгредієнтів на одне завантаження, кг.

Вихідні параметри:

Y_1 – агрегативна стійкість маси, 60·с;

Y_2 – густина збитої маси, кг/см^3;

Y_3 – масова частка вологи, %.

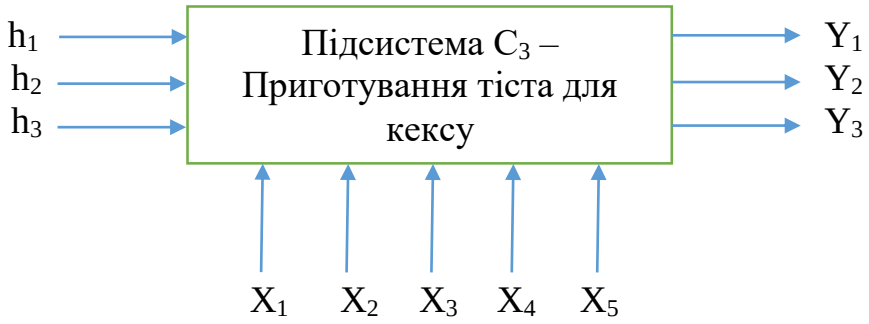


Рисунок 1.3.10 – Параметрична схема приготування тіста для кексу

Некеровані фактори:

h_1 – якість збитої маси;

h_2 – якість пшеничного борошна;

h_3 – якість бананового порошку.

Керовані фактори:

X_1 – кількість збитої маси на одне завантаження, кг;

X_2 – кількість пшеничного борошна на одне завантаження, кг;

X_3 – температура замісу, °С;

X_4 – тривалість замісу, 60·с;

X_5 – число обертів місильного місильного органу, об/хв.

Вихідні параметри:

Y_1 – вологість тіста, %;

Y_2 – густина тіста, г/см^3 або питомий об’єм тіста, см^3/г;

Y_3 – температура тіста, °С.

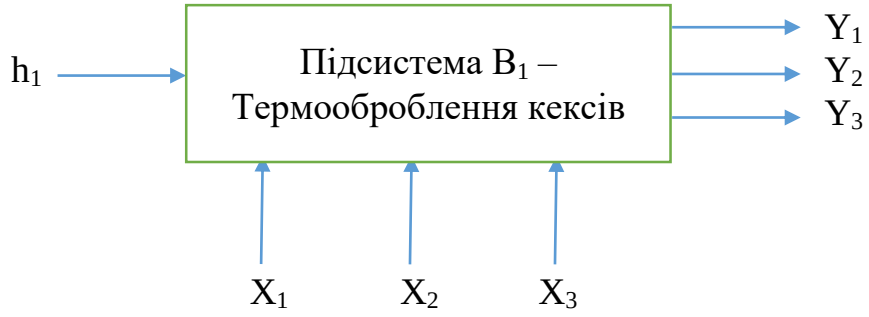


Рисунок 1.3.11 – Параметрична схема термооброблення кексів

Некеровані фактори:

h_1 – якість відформованих тістових заготовок;

Керовані фактори:

X_1 – температура середовища температурної камери, К/°С;

X_2 – тривалість знаходження в печі тістових заготовок, 60·с;

X_3 – ступінь заповнення ротаціної печі, кількість листів на вагонетці.

Вихідні параметри:

Y_1 – вологість кекса, %;

Y_2 – температура кекса, °С;

Y_3 –органолептичні показники готових кексів.

1.3.4 – Розрахунок харчової та енергетичної цінності “кекса Банановогo” та інтегрального скору

У процесі створення нового продукту важливо враховувати не лише його смакові якості, а й користь для здоров’я. Тому наступним етапом роботи стали розрахунки харчової та енергетичної цінності бісквітного виробу.

Таблиця 1.3.10 – Розрахунок харчової та енергетичної цінності

Назва сировини	Кількість сировини в 100 г продукту	Вміст в 100 г , г							
		Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г			
						МДС		Крохмаль	
		Сировина	Продукту	Сировина	Продукту	Сировина	Продукту	Сировина	Продукту
Борошно пшеничне вищого сорту	27,89	9,7	2,7	1,5	0,42	69,7	19,44	67,9	18,94
Банановий порошок	8,8	3,9	0,34	1,8	0,16	80,5	7,08	-	-
Цукор білий кристалісний	22,75	-	-	-	-	99,8	22,70	-	-
Вершкове масло	23,85	0,2	0,048	80,8	19,27	0,7	0,17	-	-
Меланж	23,85	11,4	2,72	8,6	2,05	2,0	0,48	-	-
Цукрова пудра	0,011	-	-	-	-	99,8	7,08	-	-
Сума	-	-	**5,81**	-	**21,9**	-	**56,95**	-	**18,94**

$$E_{ц} = (4{,}0 \times 5{,}81 + 9{,}0 \times 21{,}9 + 3{,}8 \times 56{,}95 + 4{,}1 \times 18{,}94) \times \frac{81{,}42}{103{,}6} =$$

$404,27$ккал/100г виробу. Заокруглюємо до 404 ккал/100г виробу.

Таблиця 1.3.11 – Розрахунок інтегрального скору

Показник	Вміст в кексі	Чоловіки 18-29 років інтенсивної праці		Жінки 18-29 років інтенсивної праці	
		Добова потреба, г	Інтегральний скор, %	Добова потреба, г	Інтегральний скор, %
Білки	5,81	98	5,93	73	7,96
Жири	21,9	100	21,90	75	29,20
Вуглеводи	56,95	439	12,97	360	15,82

1.4. Висновки

На основі даних досліджень, що ґрунтувались на розробленні рецептури з додаванням бананового порошку, було зроблено такі висновки:

1. Основним актуальним напрямком сучасної харчової промисловості є розробка нових харчових продуктів з використанням інноваційних інгредієнтів. В даній науковій роботі було обрано банановий порошок, який має широкий вміст корисних властивостей, такі як клітковина, калій, вітаміни (в тому числі особливо групи В) та антиоксидантів.

2. Використання бананового порошку дозволяє підвищити харчову цінність продукту, покращити його органолептичні показники та розширити на ринку борошняно-кондитерських виробів асортимент функціональних виробів.

3. Також банановий порошок є досить доступною сировиною, яка виготовляється з перезрілих бананів, що дозволяє зменшувати харчові відходи.

4. Було встановлено в ході роботи додавання 20% вмісту бананового порошка до досліджуваного виробу, так як це найбільш оптимальний варіант для даного виробу, який додав легкого та приємного смаку і аромату виробу, підвищив харчову цінність виробу.

5. Створено блок-схему досліджень та визначено підходи для оцінювання якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції, включаючи методи обчислення харчової та енергетичної цінності, а також глікемічного індексу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. О.В. Нєміріч, О.О. Петруша, О.С, Ясюченко, Н.В. Дрозд – Дослідження відновлюючої та емульгуючої здатностей овочевих і фруктових порошків.

2. М.В. Янчик, О.В. Нєміріч, А.В. Гавриш, О.П. Янчик - ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОСЛИННИХ ПОРОШКІВ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У КОНДИТЕРСЬКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ.

3. Ольга Іваненко, Олександра Нєміріч, Тетяна Іщенко – Перспективи використання фруктових порошків в технології збивних солодких страв.

4. Антоненко А.В., Бровенко Т.В., Василенко О.В., Стукальська Н.М., Криворучко М.Ю., Толок Г. А., - ТЕХНОЛОГІЯ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОРОШКІВ ТРОПІЧНИХ РОСЛИН

5. Сучасні технології кондитерського виробництва: підручник. / [Гайдук О. В., Герлянд Т. М., Дрозіч І. А., Кулалаєва Н. В., Романова Г. М.]. – К.: ІПТО НАПН України, 2020. – 440 с.

6. Банановий фруктовий порошок : веб-сайт - https://ua.ingredients-lonier.com/fruit-vegetables-powder/banana-powder-bulk.html

7. Стобород Я. О., НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕСЬКИХ ВИРОБІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

8. М.В. Янчик, О.В. Драненко, О.В. Нєміріч – Технологія виробництва кондитерських напівфабрикатів з порошками банану та моркви.

9. Process Technology for Preparation of Banana Flour Supplemented Biscuit. Original Research Article - Sagar M. Chavan , Anupriya Gupta and Vishal Kumar.

10. Кількість калорій в сухофруктах. Режим доступу: https://bonduelle.ua/stattya/kilkist-kalorij-v-suhofruktah

11. Miss. LOKHANDE MADHAVI OMPRAKASHRAO - Дисертація на тему: “Включення бананового порошку в хлібобулочні вироби”. Режим доступу: https://krishikosh.egranth.ac.in/assets/pdfjs/web/viewer.html?file=https%3A%2F%2Fkrishikosh.egranth.ac.in%2Fserver%2Fapi%2Fcore%2Fbitstreams%2Faa4c044f-d19b-4880-a2c1-6498a0f3449e%2Fcontent

2. ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА В М. ДЕРАЖНЯ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ, ЩО СПЕЦІАЛІЗУЄТЬСЯ НА ВИРОБНИЦТВІ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Село Деражня знаходиться у Хмельницькій області та розташоване на відстані від міста Хмельницький в 47 кілометрах. Через село проходить автошлях Голосків – Маниківці та Голосків – Вовковинці. У населеному пункті проживає 9772 особи. У селі Деражня мало розвинена харчова промисловість та в більшості постачання харчових продуктів проводиться із сусідніх містечок та міста Хмельницький.

У селі Деражня присутні такі виробництва як:

- ПрАТ «Деражнянський молочний завод» (ТМ «Здоровий світ»)
- Деражнянський плодоконсервний завод (ТМ «Декос»)
- Завод сухих сніданків ТОВ «Санні Фуд» (ТМ «Санні Фуд»)

Саме тому є раціонально побудувати цех кондитерських виробів з асортиментом здобного печива та кексів, так як ця продукція є найбільш споживаною у регіоні. Для виробництва печива обираємо печиво здобне «Вершково-пісочне" та печиво "Комета", а серед кексів обираємо виробництво кекса "Шоко" та кекса "Бананового".

Для розробки проекту нового підприємства необхідно визначити планову потужність. Це вимагає розрахунку кількості споживачів, які будуть купувати продукцію підприємства. До числа споживачів відносяться місцеві жителі, мешканці прилеглих населених пунктів, транзитне населення, а також можливе збільшення кількості жителів завдяки природному приросту протягом наступних 10 років, спричиненому економічним та культурним розвитком.

Розраховуємо кількість споживачів у кондитерській галузі по категоріях у таблиці 1.1

Таблиця 1.1 – Споживачі нового цеху борошняних кондитерських виробів

Категорія	Кількість споживачів, людей
Населення місцевих мешканців	9772
Мешканці прилеглих територій	876
Транзитне населення	1265
Збільшення кількості жителів завдяки природньому приросту протягом наступних 10 років	1500
Збільшення кількості жителів, спричиненому економічним та культурним розвитком	876
Очікувана сумарна кількість споживачів	14289

В подальшому потрібно порахувати необхідну кількість борошняно-кондитерської продукції, щоб забезпечити усіх покупців. Для цього потрібно взяти дані середньорічного споживання норми для однієї людини (13 кг) кондитерської продукції.

Потужність цеху:

14289•13=185 757 т/рік

Також потрібно врахувати коефіцієнт сезонності (восени, влітку та навесні), коли зменшується споживання кондитерських виробів, через збільшення споживаності ягід та фруктів, тому потужність складає:

185 757 •0,85 =157 893 т/рік

Для борошняних кондитерських виробів середньорічна норма споживання становить 55%.

Робимо пропорцію:

157 893 т/рік – 100%

Х т/рік - 55%

Х =86 841,2 т/рік

Сумарний відсоток по споживанню для села Деражня та прилеглих сіл\містечок буде 48,5%, тому що печиво та кекси виробляються у співвідношенні печива 35,2% та кексів і рулетів у співвідношенні 13,3 %.

Тому потужність складає:

86 841,2 т/рік -100%

Х т/рік - 48,5%

Х = 42 118 т/рік

За рахунок встановлення нового сучасного обладнання та зменшення механічної праці людей, вироби матимуть високу якість та за допомогою просунення сучасних методів реклами користуватимуться попитом. Також у майбутньому планується постачання в інші міста та села України і експорт закордон.

Після проведеного ряду досліджень на рахунок вподобаних виробів у споживачів села Деражня та прилеглих сіл, мешканці надали перевагу і споживанні у 19% здобному печиву, 74% цукровому печиву, та 7% кексам.

З врахуванням потрібної потужності підготовлено виробничу програму цеху у таблиці 1.2

Таблиця 1.2 – Виробнича програма цеху

Продукція	Виробіток за рік, т	% від загального вжитку
Печиво цукрове	15,32	74
Печиво здобне	3,87	19
Кекси	1,49	7
Разом	20,68	100

Для забезпечення підприємства усією необхідною сировиною складаємо список усіх постачальників сировини:

Таблиця 1.3 - Постачальники сировини для виробництва

Сировина	Постачальник
Борошно пшеничне вищого сорту	Хмельницьк-млин
Борошно кукурудзяне	ТОВ “Демар Плюс”
Крохмаль кукурудзяний	ТМ “Malik Group”
Банановий порошок	ТМ "Vestra Healthy"

Продовження таблиці 1.3 – Постачальники сировини для виробництва

Сировина	Постачальник
Какао-порошок	"МАСПЕКС-ДЖІ ЕМ ДАБЛ Ю"
Цукор, цукрова та ванільна пудра	ТОВ «Наркевицький цукровий завод»
Сіль	Дрогобицький солевиварювальний завод
Сода, амоній	Єврохім
Олія кукурудзяна	ТОВ “Валінор”
Есенція ванільна	Мікс-фуд
Меланж	Ововстар Юніон
Молоко згущене	Деражнянський молочний завод
Масло вершкове	Тріумф Поділля
Маргарин	ТОВ Відді
Шоколадні дропси (білий шоколад)	Золота миля

На даному підприємстві борошно вищого сорту буде зберігатись у виробничих силосах безтарним способом. На початку виробництва борошно буде просіюватись та просіяне борошно зберігатиметься у виробничому бункері.

Усі решта сухі компоненти (борошно кукурудзяне, крохмаль кукурудзяний, какао-порошок, цукор та цукрова і ванільна пудри, сіль, сода, амоній) зберігатимуться тарним способом.

Борошно кукурудзяне та какао-порошок перед виробництвом просіються та зберігається у виробничих діжах.

Крохмаль кукурудзяний на підприємство привозять в мішках і зберігається тарно. Перед виробництвом крохмаль просіюється.

Банановий порошок привозять у мішках ємністю по 20 кг та перед виробництвом просіюється.

Цукор білий кристалічний привозять в мішках ємністю по 50кг і зберігають в окремому приміщенні на дерев`яних стелажах. Цукор білий використовують у сухому вигляді. Перед виробництвом цукор подається у просіювач. Просіяний цукор накопичується у діжі для просіяного цукру. Перед виробництвом цукор подається у молоткову дробарку, де подрібнюється до стану цукрової пудри та зберігається у діжі для цукрової пудри.

Сіль кухонну харчову, соду та амоній піддають зберіганню у приміщенні для смако-ароматичних речовин. Сировина приходить на виробництво у герметично запакованих мішках.

Молоко згущене привозять в бочках. Перед виробництвом молоко згущене фільтрується через фільтр та потрапляє у витратній ємності і зберігається при температурі від 0 до 10°С в холодильній камері.

Олію кукурудзяну на підприємство привозять в бочках. Зберігається в темному та прохолодному приміщенні.

Есенцію привозять на підприємстві у каністрах до 20 л. Зберігається у темному вентильованому відділі. Підготовка полягає у проціджуванні через сита.

Меланж надходить у бляшанках (температура не вище 6°С). Перед засто-

сування меланжу у виробництві його розморожують, потім банки промивають і протирають. Перед використанням його проціджують та протирають.

Вершкове масло, маргарин привозять в коробках і зберігають в холодильній камері при температурі від О °С до мінус 5 °С включно. Підготовка до виробництва включає в себе звільнення від тари, опісля оглядають зовнішній вигляд, потім подають у маслорізку та дальше подають на виробництво.

Шоколадні дропси (білий шоколад) на підприємство привозять тарно та зберігається на піддонах. Зберігається в прохолодному та сухому місці при температурі від 15°С до 20°С та відносній вологості повітря 50%. Перед виробництвом просіюється на виробничому столі.

На підприємстві планується встановити такі виробничі агрегати: силоси марки Trevira, просіювач для борошна Spiromatic, просіювач для цукру ВП-600, молоткову дробарку, холодильні камери, тістомісильну машину Masz Gliwice для виготовлення здобного печива, збивальну машину для кексів, діжеперекидач, відсаджувальну машину EURODROP TF 600, тунельну піч для здобного печива И8-ПЕТ, ротаційну піч Bongard для випікання кексів, а також пакувальну машину FALCON.

Запропонована організація виробництва забезпечить високу якість продукції, що буде конкурентоспроможною та користуватиметься попитом. Це сприятиме швидкій окупності інвестицій, стабільному доходу та сталому розвитку підприємства.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Цукрове печиво - це печиво різноманітної форми, розміру, має високий вміст цукру, використовуються різні види цукру для різноманітних смакових і текстурних варіацій. Включає в себе базові інгредієнти, такі як борошно, цукор, масло, яйця, а також ваніль, сіль та інші ароматизатори для покращення смаку. Зазвичай має хрустку текстуру та може бути прикрашене цукровою глазур'ю чи іншими кондитерськими елементами.

ДСТУ 3781-2014 Печиво. Загальні технічні умови.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники печива цукрового

Назва показника	Характеристика та норми
Смак і запах	Властиві печиву цієї назви, без сторонніх запахів та присмаків.
Форма	Правильна , що відповідає цій назві печива, без вм'ятин, краї печива повинні бути рівними чи фігурними. Допускаються: а) вироби з одностороннім надривом (слід від розломлювання двох виробів, що злиплися ребрами під час випікання): - не більше 2 шт. у пакувальній одиниці; - не більше ніж 3% від маси нетто вагового печива; - не більше ніж 4% від маси нетто вагового печива з кількістю штук в 1 кг не більше 200 шт.; б) вироби з незначною деформацією – не більше ніж 4% від маси нетто; в) вироби надломлені: -не більше ніж 1 шт у пакувальній одиниці масою до 200 г; – не більше 5% від маси нетто пакувальної одиниці – понад 200 г та вагового печива. Печиво, що містить більше ніж 5% надломленого, належить до лому
Поверхня	Гладка з чітким малюнком на лицьовому боці, непідгоріла, без вкраплень крихт. Печиво, що виготовляється на тістовижимних машинах, може мати рифлену шорсткувату поверхню. Низ рівний. Допускаються вироби зі слідами від крихт і швів дек та транспортерного полотна, що не деформують печива, а також вироби із заглибленням у вигляді раковин, площею, що не перевищує 20 мм^2 і з вкрапленням крихт: - не більше 1 шт. у фасованому печиві; - не більше ніж 4% від маси нетто у ваговому печиві.

Продовження таблиці 3.1 – Органолептичні показники печива цукрового

Назва показника	Характеристика та норми
Колір	Властивий печиву цієї назви, різних відтінків, рівномірний. Допускається темніше забарвлення частин рель'єфного малюнку, що виступають, і країв печива, а також низу печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі та траферетів. У фасованому печиві загальний тон забарвлення окремих виробів повинен бути однаковим у кожній пакувальній одиниці.
Вигляд у розломі	Пропечене печиво з рівномірною пористістю без пустот і слідів непромісу. Начинка в перешарованому печиві не повинна виступати за його краї.

Таблиця 3.2 – Фізико–хімічні показники печива цукрового

Назва показника	Норма для печива цукрового
Масова частка вологи, %, не більше	Не більше ніж 10,0
Масова частка загального цукру, %, не більше	27,0
Масова частка жиру, %, не більше	4,0-12,0
Лужність,град., не більше	2,0
Намочуваність,% не меньше	150
Масова частка золи, не розчиненої в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, не більше ніж	0,1

Упакування цукрового печива може бути різноманітним залежно від типу продукту та виробника. Деякі популярні види упакування включають:

- Картонні коробки: Забезпечують захист від механічних пошкоджень і можуть мати зручні вікна для перегляду вмісту.
- Пластикові контейнери: Дозволяють добре видно печиво, захищають його від зовнішнього впливу та зберігають свіжість.
- Фольга: Забезпечує відмінний захист від світла, вологи та повітря, що важливо для зберігання якості продукту.
- Пакети: Можуть бути використані для одноразового вживання та зручного відкривання.
- Вакуумні упаковки: Забезпечують подовжену тривалість зберігання, оскільки вакуум усуває повітря, яке може призвести до окислення продуктів.

Вибір упаковки зазвичай залежить від характеристик конкретного продукту та стратегії бренда.

Кекси – це різновид борошняних кондитерських виробів, які можна виготовляти з використанням розпушувачів, дріжджів або без них. До складу тіста часто додають різні інгредієнти, такі як горіхи, родзинки, фрукти чи цукати,

а також вони можуть мати начинку або бути без неї.

Випікання здійснюється у спеціальних формах або без форм.

ДСТУ 4505:2005 “Кекси. Загальні технічні умови”

Таблиця 3.3 – Органолептичні показники кексів без начинки

Назва показника	Характеристика та норми
Смак і запах	Властиві даному сорту кекса, без стороннього присмаку та запаху.
Форма	Правильна, що відповідає формі, встановленій за рецептурою без надломів
Поверхня	Непідгоріла, поверхня глазурованих кексів не повинна мати слідів “посивіння” та плям. Поверхня кексів, виготовлених на хімічних розпушувачах може бути з наявністю тріщин і розривів, які не змінюють товарного виду продукції.
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого. Колір нижньої кірочки може відрізнятися від кольору верхньої і бокової продукції.
Вид в розломі	Добре пропечений кекс, без закалу і слідів непромісу. За наявності крупних добавок вони повинні бути достатньо рівномірно розподілені у виробах.

Таблиця 3.4 — Органолептичні показники кексів з начинкою

Назва показника	Характеристика та норми
Смак і запах	Притаманні даному виробу з присмаком відповідної начинки, ароматизаторів, згідно з рецептурами, без стороннього присмаку і запаху.
Форма	Кругла або прямокутна не здеформована, без напливів притаманна формі, в якій випікають вироби, без забруднень.
Поверхня	З наявністю не значних тріщин і розривів, які не змінюють товарного виду виробу, без підгорілості. Допустиме на денці і боковій поверхні виробу прилипання до паковального матеріалу, отвір від шприцювання, а також незначна кількість начинки на поверхні кексу.
Колір	Від світло-коричневого до коричневого, денце та бокова поверхня світліші.
Вид в розломі	Пропечений, без закалу слідів непромішування, з начинкою в середині виробу.

Таблиця 3.5 – Фізико–хімічні показники кексів

Показники	Норма для кексів без начинки	Норма для кексів з начинкою
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, %	16,0 – 60,8	Відповідно до затверджених рецептур з гранично допустимим відхилом від розрахункового в сторону зменшення мінус 2,5
Масова частка вологи, %	10,0 – 31,0	16,0 - 23,0
Кислотність в кексах виготовлених на дріжджах, градуси не більше ніж	2,5	-
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	2,2 – 34,2	Відповідно до затверджених рецептур з гранично допустимим відхилом від розрахункового в сторону зменшення мінус 2,0
Лужність в перерахунку на сухі речовини в кексах, виготовлених на хімічних розпушувачах, градуси, не більше ніж	2,0	3,0

Здобне печиво - це печиво різноманітної плоскої або об’ємної форми, з начинкою або без неї, з додаванням цукру і жиру, і яєчних продуктів, молока, продуктів його переробки, масовою часткою вологи не більше 15,5% , масовою часткою загального цукру не більше 45%, масовою часткою жиру не більше 40%.

ДСТУ 3781:2014 Печиво. Загальні технічні умови.

Таблиця 3.6 – Органолептичні показники печива здобного

Назва показника	Характеристика та норми
Смак і запах	Властиві печиву цієї назви, без сторонніх запахів та присмаків
Форма	Відповідна цій назві печива без вм’ятин, краї печива повинні бути рівними чи фігурними, без пошкоджень. Допускається наявність надломленого печива – не більше 7% від маси нетто пакувальної одиниці.

Продовження таблиці 3.6 – Органолептичні показники печива здобного

Назва показника	Характеристика та норми
Форма	Для печива вівсяного допускаються надломані, з односторонніим надривом (слід від розламування двох виробів, які злиплися ребрами під час випікання) або з незначною деформацією вироби – не більше ніж 5% від маси нетто на підприємстві і не більше ніж 7% - в торговельній мережі. В разі механізованого пакування допускається наявність крихти – не більше ніж 2% від маси нетто
Поверхня	Не підгоріла, без здутин, пухирців, що лопнули і вкраплень крихт. Оздоблення верхньої поверхні повинне відповідати рецептурі. Поверхня печива, обсипаного цукром, повинна бути покрита рівним шаром цукру. Поверхня печива, глазурованого шоколадною, кондитерською чи жировою глазур'ю, повинна бути без слідів "посивіння", а помадна глазур не повинна бути липкою чи зацукрованою. Для горіхового печива без оздоблення – шорсткувата з характерними ріщинами, допускаються вкраплення крихт горіхів. Допускається шорсткувата поверхня здобного печива, яке виготовляють із застосуванням пшеничного обойного борошна, кукурудзяного борошна та пшеничних висівок. Для діабетичного печива – злегка рифлена, шорсткувата з характерними тріщинами. Допускаються вкраплення кристалів ксиліту і кміну. Для вівсяного печива- шорсткувата, з характерними тріщинами, допускаються вкраплення кристалів цукру, часточок фруктової сировини, а також наявність раковин на низу печива. Для глазурованого печива допускається нерівномірне розподілення глазурі за товщиною
Колір	Властивий печиву цієї назви, різних відтінків, рівномірний. Допускається темніше забарвлення частин рельєфного малюнку, що виступають і країв печива, а також низу печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі та трафаретів. У фасованому печиві загальний тон забарвлення окремих виробів повинен бути однаковим у кожній пакувальній одиниці

Продовження таблиці 3.6 – Органолептичні показники печива здобного

Назва показника	Характеристика та норми
Вигляд у розломі	Для пісочно-виїмкового печива – рівномірно-пористий без порожнин, для решти груп допускається нерівномірна пористість із наявністю невеликих порожнин. Печиво повинне бути пропеченим. Начинка в перешарованому печиві не повинна виступати за його краї.

Таблиця 3.7 – Фізико–хімічні показники печива здобного

Назва показника	Норма для печива здобного
Масова частка вологи, %, не більше	15,5
Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину (за сахарозою) , %, не менше ніж	Не менше 2,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	Не менше 1,5
Лужність,град., не більше	2,0
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, не більше ніж	0,1
Намочуваність,% не менше ніж	110
Масова частка загальної сірчаної кислоти,% не більше ніж	-

Характеристика сировини

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Органолептичні та фізико-хімічні показники якості сировини, що використовується при виробництві печива, наведено в таблиці 3.6

Таблиця 3.8 – Органолептичні та фізико-хімічні показники сировини

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови	Колір: Білий або білий з жовтим відтінком Запах: властивий борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не гіркий	Вміст мінеральних домішок: Під час розжовування не повинно відчуватись хрусту Масова частка вологи, %, не більш як :

Продовження таблиці 3.8 – Органолептичні та фізико-хімічні показники сировини

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови		Для першого сорту – 15,0% Зольність % до СР, не більш як: Для вищого сорту- 0,55 Для першого сорту-0,75 Білість, умовних одиниць приладу РЗБПЛ: Для вищого сорту –54 і більше Для першого сорту- 36,0-53,0 -Крупність помелу, %- залишок на ситі, за ГОСТ 4403, не більш як: Для вищого сорту-5 Тканина № 43 або №49/50 ПА Для першого сорту-2Тканина № 35 або №33/36 ПА Клейковина сира, кількість,%, не менше: Для вищого сорту -24,0 Для першого сорту 25,0 -якість : Не нижче 2-ої групи Число падіння, с, не менше: Для вищого сорту- 160 Для першого сорту -160 Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна: - розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні, не більше 0,3мм і(або) масою не більше 0,4 мг, не більше: Для вищого сорту – 3 Для першого сорту -3 - розміром і масою окремих частинок більше вказаних вище: не допускається Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів: Не допускається

Продовження таблиці 3.8 - Органолептичні та фізико-хімічні показники сировини

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623-2006 Цукор білий. Технічні умови.	Зовнішній вигляд : Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Запах і смак: Солодкий без сторонніх запахів і присмаків, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси. Чистота розчину: Розчин цукру бути прозорим або таким, що має слабку опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.	Масова частка редукувальних речовин (в перерахунку на с.р.), %, не більше ніж 0,065 Масова частка золи (у перерахунку на с.р.), %, не більше 0,05 Масова частка вологи, %, не більше ніж 0,15 Масова частка вологи , % , для цукрової пудри не більш ніж 0,2 Кольоровість в розчині, ум. од., не більше ніж 1,5 Масова частка феродомішок, %, не більше ніж 0,0003 Величина окремих часток феродомішок в найбільшому лінійному вимірі, не більше ніж 0,5 Масова частка сахарози (поляризація), % не менше ніж 99,5

Продовження таблиці 3.8 - Органолептичні та фізико-хімічні показники сировини

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Пудра ванільна	ДСТУ 1009:2005 Технічні умови	Зовнішній вигляд: Дрібнокристалічний порошок, без грудочок і сторонніх включень. Колір : Білий або зі злегка жовтуватим відтінком. Смак: Солодкий, із гіркуватим присмаком, властивий ваніліну. Запах: Явно виражений запах ваніліну, без стороннього запаху.	Масова частка сахарози(в перерахуванні на суху речовину),%, не менше : 96,5 Масова частка, %, не менше: -ваніліну - 2,5 -арованілону 4-х супер – 0,625 Масова частка вологи, %, не більше: 0,2 Розчинність у воді за температури 80°С: Повна. Розчин прозорий або має слабку опалесценцію, без осаду Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не повинен перевищувати 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), %, не більше :3-10’4
Олія кукурудзяна	ДСТУ ГОСТ 8808:2003	Прозорість: Прозорість без осадку Запах: Властивий рафінованої олії, без стороннього запаху, присмаку і гіркоти	Кольорове число, мг йода, не більше 20 Кислотне число, мг КОН/г, не більше 0,4 Масова частка вологи і летучих речовин, %, не більше 0,10 Температура вспалювання екстракційної олії, °С, не нижче 225 Перекисне число, моль/кг ½ 0, не більше 10

Продовження таблиці 3.8 - Органолептичні та фізико-хімічні показники сировини

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Крохмаль кукурудзяний	ДСТУ 3976-2000	Зовнішній вигляд: однорідний порошок Колір : білий з жовтим відтінком; Запах: властивий крохмалю, без сторонніх запахів	Масова частка вологи %, не більше як 13,0; Масова частка золи в перерахунку на сухі речовини, %, не більше 0,20; Зокрема золи, нерозчинної в розчині соляної кислоии масової частки 10%, піску 0,04; Кислотність – витрати 0,1н. NaOH на нейтралізацію 100г. сухої речовини, $см^3$, не більше 20,0
Борошно кукурудзяне	ГОСТ 14176-2022	Колір: білий або жовтий Смак і запах: властивий кукурудзяному борошну, без сторонніх присмаків та запахів	Вологість ,%, не більше для тонкого помелу 0,9 Більшого помелу 1,3 Зольність в перерахунку на сухі речовини, %, не більше для тонкого помелу 2,5, для більшого помелу 3,0 Жир в перерахунку на сухі речовини, %, не більше 2 Крупність помелу, % не більше 2
Есенція ванільна	ДСТУ 4716:2007 Есенції ароматичні харчові для лікеро-горілчано-о виробництва. Технічні умови.	Зовнішній вигляд: прозора рідина, для деяких видів допускається опалесценція та випадіння осаду. Колір: відповідний назві есенції. Запах: відповідний назві есенції	-

Продовження таблиці 3.8 - Органолептичні та фізико-хімічні показники сировини

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Амоній	ДСТУ 7370:2013 Амонію нітрат	Зовнішній вигляд – кристали білого кольору	1.Сумарна масова частка нітратного і амонійного азоту у перерахунку: - на NH_4NO_3 у сухій речовині,% не менше ніж: А-98, вищий, перший і другий сорт- не нормовано - на азот у сухій речовині, % не менше ніж: А- не нормовано, вищий сорт – 34,4, перший сорт – 34,4, другий сорт-34,0 2.Масова частка води, %, не більше ніж: -З сульфатною та сульфатно-фосфатною домішками: А-0,2, вищий сорт – 0,2, перший сорт – 0,3, другий сорт 34,0- з домішками нітратів кальцію і магнію: А-0,3, вищий сорт – 0,3, перший сорт – 0,3, другий сорт -0,3 3.pH 10-відсоткового водного розчину, не менше ніж: -з сульфатно-фосфатною домі-шкою :А-4,0, вищий сорт – 4,0, перший сорт -4,0, другий сорт – 4,0 4. Масова частка речовин, не розчинних у 10-відсотковому розчині азотної кислоти, % не більше ніж:А-0,2, вищий, перший, другий сорт- не нормовано5. Гранулометричний склад: -масова частка гранул розміром від 1 мм до 3 мм, %, не менше ніж: -не нормовано, вищий сорт-95, перший сорт – 95, другий сорт – 95 -гранули розміром від 2мм до 4 мм,% не менше ніж: А-не нормовано

Продовження таблиці 3.8 - Органолептичні та фізико-хімічні показники сировини

Наймену-вання сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Амоній	ДСТУ 7370:2013 Амоній		А-93, вищий, перший, другий сорт- не нормовано -масова частка гранул розміром від 1мм до 4 мм,% не менше зокрема: А--не нормовано, вищий сорт-95, перший сорт – 95, другий сорт – 95 -гранули розміром від 2мм до 4 мм,% не менше ніж: А-не нормовано, вищий сорт- 80, перший сорт -50, другий сорт – не нормовано -масова частка гранул розміром менше ніж 1мм, %, не більше ніж: А-4, вищий сорт – 3, перший сорт – 3, другий сорт – 4. -масова частка гранул розміром більше 6 мм,%: А, вищий, перший, другий сорт – 0. 6. Статична міцність гранул Н/гранулу (кгс/гранулу) не менше ніж: А-5 (0 5), перший сорт – 7,(0 7),другий сорт – 5 (0 5) - з сульфатною та сульфатно-фосфатною домішками вищий сорт – 10 (1,0) - з домішками нітратів кальцію і магнію вищий сорт – 8 (0 8) 7. Розсипчастість, % не менше ніж:А-100, вищий сорт – 100, перший сорт-100, другий сорт-100

Продовження таблиці 3.8 - Органолептичні та фізико-хімічні показники сировини

Наймену-вання сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Сіль	ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд - Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається Смак - Солоний без стороннього присмаку Колір - Білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожевуватим, блакитним – залежно від походження солі Запах - відсутній	Масова частка вологи, %, не більш як: Виварної солі для першого ґатунку- 0,7, для другого – 0,7 Кам'яної солі для першого ґатунку- 0,25, для другого -0,25 Самоосідної солі та осідної солі ддя першого ґатунку – 4,00, для другого -5,00 Масова частка хлористого натрію, %, не менш як для першого ґатунку – 97,50, для другого – 97,00 Масова частка, %, не більш як: Кальцій-іону для першого ґатунку – 0,55, для другого 0,70 Магній-іону для першого ґатунку - 0,10, для другого -0,25 Сульфат-іону для першого ґатунку – 1,20, для другого 1,50 Калій-іону (для продукту без йодуючої добавки) для першого ґатунку 0,20 для другого – 0,40 Оксиду заліза (|||) для першого і для другого ґатунків – 0,040 Сульфату натрію – не ренгламентується Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більш як для першого -0,45, для другого -0,85 pH розчину – не ренгламентується

Продовження таблиці 3.8 - Органолептичні та фізико-хімічні показники сировини

Наймену-вання сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Меланж	ДСТУ 8719:2017 Продукти яєчні. Технічні умови	Зовнішній вигляд та консистенція: Однорідний продукт без сторонніх домішок. Без залишків шкаралупи, плівок, твердий в замороженому стані, рідкий в охолодженому і розмороженому станах, при цьому жовток – більш густий, ніж білок Колір: Жовтку: Від жовтого до помаранчевого Білку: Від світло-жовтого до світло-зеленого Смак та запах: Властивий яєчним продуктам, без сторонніх присмаків та запахів	Масова частка % не менше ніж: Сухих речовин 23,5 Жиру 10,0 Білкових речовин 20,0 Концентрація водневих йонів, pH не менше ніж 7,0 Альфа – амілазний тест Від'ємний
Сода	ГСТУ 2156-76. Натрій двовуглекислий. Технічні умови	Зовнішній вигляд: Кристалічний порошок білого кольору, без запаху	Масова частка двовуглекислого натрію, %, не менше: 99,5 Масова частка вуглекислого натрію, %, не менше: 0,4

Продовження таблиці 3.8 - Органолептичні та фізико-хімічні показники сировини

Наймену-вання сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Сода	ГСТУ 2156-76. Натрій двовуглекислий. Технічні умови		Масова частка хлоридів в перерахунку на NaCl, %, не менше:0,02 Масова частка миш'яку: Витримує випробування по п. 3.7 Масова частка нерозчинних у воді речовин, %, не більше: Витримує випробування по п. 3.8 Масова частка заліза, %, не більше: 0,001 Масова частка кальцію, %, не більше: 0,04 Масова частка сульфатів в перерахунку на SO_4^{-2},%, не більше: 0,02 Масова частка вологи, %, не більше: 0,1
Молоко згущене	ДСТУ 4404:2005	Смак та запах: характерний солодкувато-солонуватий присмак, притаманний пряженому молоку, без сторонніх присмаків та запахів. Під час внесення нізину допускають менш виражений присмак пряженого молока Консистенція: однорідна, рідка.	Масова частка сухих речовин, %, не менш ніж 22,5 Масова частка жиру, %, не менш ніж 7,8 Кислотність титрована, °Т, в межах від 50 до 60 Масова концентрація нізину, мг/дм3, не більше 25 Чистота відновленого згущеного стерилізованого молока, група не нижче I

Продовження таблиці 3.8 - Органолептичні та фізико-хімічні показники сировини

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Молоко згущене	ДСТУ 4404:2005	Допустимий незначний осад Колір: однорідний, схожий на колір молока або з кремовим відтінком	Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С, в межах від 0 до 20
Масло вершкове	ДСТУ 4399:2005. Технічні умови	Смак та запах: Для солодковершкового: Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації Для кисловершкового: Чистий, добре виражений кисломолочний з присмаком пастеризації Для топленого (молочного жиру): Чистий, добре виражений, характерний для витопленого молочного жиру Консистенція та зовнішній вигляд: для солодковершкового та кисло – вершкового:	Масова частка жиру, % для: Масло вершкове екстра: Від 80,0 до 85,0 Масло вершкове селянське: Від 72,5 до 79,9 Масло вершкове бутербродне: від 61,5 до 72,4 Топлене масло (молочний жир – 99,0 (99,0)

Продовження таблиці 3.8 - Органолептичні та фізико-хімічні показники сировини

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Масло вершкове	ДСТУ 4399:2005. Технічні умови	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабко блискуча, суха Для топленого (молочного жиру): Щільна, гомогенна або зерниста за температури (12±2)°С, у розтопленому стані –прозора, без осаду Колір для солодко-вершкового та кисло-вершкового: Від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою Для топленого (молочного жиру): Від світло-жовтого до темно-жовтого, однорідний за всією масою	
Маргарин	ДСТУ 4465:2005. Загальні технічні умови	Консистенція та зовнішній вигляд: Однорідна або зерниста, щільна, у розтопленому стані – прозора без осаду. Дозволено – ледь крихка	Масова частка вологи, %, не більше 1,0 Масова частка жиру, %, не менше 99,0 зокрема молочного жиру, % від загального вмісту жиру, не менше 25,0 Кислотність жирової фази,градусів Кеттсторфера,не більше: 2,5

Продовження таблиці 3.8 - Органолептичні та фізико-хімічні показники сировини

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Маргарин	ДСТУ 4465:2005. Загальні технічні умови	Смак і запах: Специфічний присмак та запах молочного жиру. Дозволено незначний присмак рослинних жирів. Від світло-жовтого до жовтого, однорідний колір за всією масою. У разі використання наповнювачів колір, обумовлений кольором застосованих наповнювачів	Перекисне число жиру,моль активного кисню/кг,не більше: -під час випускання з підприємства 5,0 -по закінченню терміну придатності до споживання 10,0 Температура продукту під час випускання з підприємства,°С, не вища: 10,0
Какао-порошок	ДСТУ 4391:2005 Загальні технічні умови	Зовнішній вигляд: Порошок від світло-коричневого до темно-коричнеовго кольору, не допускається тьмяний сірий відтінок. Смак і запах: Властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів	Масова частка вологи, %, не більше, в т.ч. під час зберігання упакованого какао-порошку більше ніж місяць: 7,5 Масова частка жиру, %, не більше ніж : згідно розрахунковим вмістом за рецептурами ±3,0 Під час розтирання між пальцями не повинно бути крупинок Дисперсність – кількість мілких фракцій, %, не менше 90,0 Показник Ph, не більше: 7,1

Продовження таблиці 3.8 - Органолептичні та фізико-хімічні показники сировини

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Какао-порошок	ДСТУ 4391:2005 Загальні технічні умови		Масова частка золи, %, не більше: - в какао-порошку, не обробленому вуглекислими лугами 6,0 - в какао-порошку, обробленому вуглекислими лугами 9,0 Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, не більше: 0,2 Масова частка феродомішок : 0,0003
Шоколадні дропси (білий шоколад)	ДСТУ 3924:2014	Смак і запах: Характерні для конкретного виду шоколаду, без стороннього присмаку та запаху Зовнішній вигляд: зовнішній вигляд лицьової поверхні (блискучий або матовий) має відповідати вигляду робочої поверхні відливної форми	Гранулометричні характеристики шоколадної маси : ступінь подрібнення не менше ніж, % 92 Середній максимальний розмір частинок не більше ніж, %, мкм 30 Масова частка золи нерозчинної в 10% розчині соляної кислоти не більше ніж, % 0,1 Для шоколаду з начинкою масова частка начинки не більше ніж,% 60 Відхили від рецептурного значення масової частки цукру в шоколадній масі, % ±2,0
Шоколадні дропси (білий шоколад)	ДСТУ 3924:2014	Форма: відповідно до рецептури, правильна, без деформацій Консистенція: тверда ч пом'якшена завдяки аморфізації структури чи введення добавлень,	Відхили від рецептурного значення масової частки цукру в шоколадній масі, % ±2,0 Відхили від рецептурного значення масової частки вологи в шоколадній масі, % +0,6

Продовження таблиці 3.8 - Органолептичні та фізико-хімічні показники сировини

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Шоколадні дропси (білий шоколад)	ДСТУ 3924:2014	які помякшують структуру Структура: однорідна. Для пористого шоколаду - комірчаста	
Банановий порошок	ТУ У 10.8-26596109 39-002:2018	Зовнішній вигляд: розсипчаста пудра, без грудочок, без видимих домішок Колір: світло-жовтий Запах: З натуральним смаком свіжого банана	Вологість: менше або дорівнює 5% Розчинність: більше або дорівнює 95%

Опис допоміжних і пакувальних матеріалів

Допоміжні та пакувальні матеріали відіграють важливу роль у збереженні якості продукції, її захисті від пошкоджень та впливу зовнішніх факторів, забезпечуючи безпечне транспортування та тривале зберігання. Їх основні характеристики включають:

1. Бар'єрні властивості: Матеріали повинні забезпечувати ефективний захист від вологи, кисню, світла та інших впливів, які можуть негативно позначитися на стані продукції.

2. Міцність: Забезпечення достатньої міцності для витримування ваги продукції та механічних навантажень під час перевезення.

3. Еластичність: Деякі матеріали повинні бути гнучкими, щоб адаптуватися до форми товару.

4. Хімічна стійкість: Стійкість до взаємодії з хімічними речовинами, які можуть бути у складі продукції або довкілля, де вона зберігається.

5. Привабливий вигляд: Пакування повинно мати естетичний зовнішній вигляд, сприяючи зацікавленню споживачів і стимулюючи продажі.

Гофрокартон є одним із найбільш популярних матеріалів для пакування. Він вирізняється низькою вагою, що полегшує процеси навантаження та транспортування. Також забезпечує хороший захист товарів від пилу, бруду та частково від вологи. Його екологічність та можливість вторинного використання роблять його ще більш привабливим варіантом.

Харчова поліетиленова плівка широко застосовується для пакування продуктів. Вона ефективно захищає харчові товари від механічних пошкоджень, псування, потемніння та впливу зовнішніх факторів. Її основними перевагами є прозорість, висока щільність, водонепроникність та доступна ціна.

Упаковка печива в жестяні банки має свої переваги:

1. Збереження свіжості: Надійний захист печива від повітря, вологи та інших негативних факторів.
2. Компактність: Банки займають мало місця, що дозволяє зручно їх зберігати.
3. Екологічність: Матеріал придатний для повторної переробки.
4. Міцність: Жестяні банки забезпечують захист печива під час транспортування.
5. Захист від шкідників: Вони ефективно запобігають доступу тварин до продукту.

Такий широкий вибір пакувальних матеріалів дозволяє забезпечити якість і безпеку продукції на всіх етапах її зберігання та доставки.

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

4.1. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА

Печиво здобне містить у своєму складі значну кількість жиру та цукру. Таке тісто для здобного печива найкраще готувати у міксерних машинах чи машинах тістомісильних періодичної дії.

Машини періодичної дії, такі як Masz-Gliwice, вирізняються високою надійністю. Їх конструкція дозволяє продовжувати роботу навіть у разі аварійного виходу з ладу певного обладнання. Вони оснащені автоматичною системою вимірювання температури тіста і регулювання інтенсивності замішування, під час якого тісто рівномірно насичується повітрям, що сприяє отриманню якісної готової продукції.

Безпека роботи забезпечується завдяки наявності захисного пруткового екрану.

Відсаджувальна машина EURODROP TF 600 забезпечує широкий вибір насадок і оснащена пристроєм для струнної різки, що дозволяє формувати вироби різних форм і розмірів. Це робить обладнання універсальним і зручним для виготовлення печива.

Процес випікання здобного печива організовано у тунельній печі И8-ПЕТ, яка надає можливість точного регулювання температурних режимів у верхній і нижній частинах камери, а також у кожній із трьох зон. Завдяки оглядовим люкам із підсвіткою можна легко контролювати процес випікання, забезпечуючи високу якість виробів.

Для приготування тіста для кексів використовується планетарний міксер Tekno Stamap, який дозволяє завантажувати інгредієнти без зупинки процесу.

Для випікання кексів обрана ротаційна піч Bongard, яка підходить як для кондитерських, так і для хлібобулочних виробів. Її ефективність підвищується за рахунок вдосконаленого теплообмінника. У перспективі підприємство може використовувати цю піч для випікання нових виробів, таких як бісквітних напівфабрикатів.

Тісто для приготування цукрового печива характеризується великим вмістом цукру та жиру та технологія приготування передбачає приготування емульсії. Тістомісильна машина марки ШТ-1М характеризується ефективністю конструкції, високою продуктивністю, стійкою до зношування, що дає високу ефективність виробництва.

Для випікання цукрового печива організовано у тунельній печі UTF GROUP, що дає велику продуктивність і в подальшому може бути застосованим для виробництва інших видів печива.

Такий підхід до організації процесів забезпечує високу якість продукції та ефективність виробництва..

4.2. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ПІДГОТОВКИ СИРОВИНИ ДО ВИРОБНИЦТВА

Борошно доставляють на підприємство спеціальними автоборошновозами. Для завантаження використовується гнучкий шланг, який з'єднує автоборошновоз із приймальним щитком ХЩП-1(1). Далі борошно

транспортується по борошнопроводу в силоси марки Trevira (2) за допомогою стисненого повітря, що створюється вентилятором високого тиску. У конструкції силосів передбачені фільтри, через які відводиться повітря. У цих силосах зберігається семиденний запас борошна. Згодом борошно подається в виробничий бункер (4) через просіювач Spiromatic (3), який виконує кілька функцій: очищає борошно від сторонніх домішок, видаляє металеві частинки за допомогою магнітовловлювачів, розпушує борошно, підігріває його та збагачує повітрям.

Борошно кукурудзяне привозять в мішках і зберігається тарно на стелажах. Перед виробництвом борошно просіюється на просіювачі (5) і зберігається в діжі для просіяного борошна (6).

Крохмаль кукурудзяний на підприємство привозять в мішках і зберігається тарно. Перед виробництвом крохмаль просіюється (5).

Цукор білий кристалічний привозять на виробництво в мішках ємністю по 50кг і зберігають в окремому відділі на дерев`яних стелажах. Цукор білий використовують у сухому вигляді. Перед виробництвом продукції за допомогою перекидача (8) цукор подається у просіювач ВП-600 (9), де просіюється і пропускається крізь магнітні металовловлювачі. Просіяний цукор накопичується у діжі (6) для просіяного цукру. Для отримання цукрової пудри просіяний цукор подають в молоткову дробарку (10), яка після помолу зберігається в ємності для цукрової пудри (6) і звідти подається на виробництво.

Масло вершкове, маргарин надходить в коробках масою 20-30 кг та зберігають в холодильній камері (11) при відносній вологості не більше 80 % та температурі від О °С до мінус 5 °С. Перед використанням масло та маргарин звільняють від тари, оглядають зовнішній вигляд. Все це проводять на столі виробничому (12). Потім подають у маслорізку (13), а звідти на виробництво.

Пудру ванільну зберігають у відділах пристосованих для сухих продуктів прит°=18°с, вологість 65%.

Меланж. Меланж надходить у жерстяних банках (температура не вище 5°С). Перед початком виробництва меланж розморожують, заглиблюючі закриті банки у спеціальну ванну для меланжу (14) з теплою водою температура якої 40 °С на 1,5-2 г, після чого банки промивають, протирають чистими серветками і відкривають на виробничому столі (12). Меланж після відкриття зберігають в холодильній камері (12) при температурі 0…2 °С не довше 8 год. Перед використанням його проціджують через сита та протирають у протирочній машині КП-3 (15).

Молоко згущене транспортується на підприємство у бочках. Перед виробництвом молоко згущене фільтрується через фільтр (53) та потрапляє у витратну ємність (54) і зберігається при температурі від 0 до 10°С в холодильній камері.

Олію кукурудзяну на підприємство привозять в бочках. Зберігається в темному та прохолодному приміщенні.

Соду, амоній, сіль кухонну харчову зберігають у приміщенні для смако-ароматичних речовин при температурі, що не перевищує 25 °С та вологості повітря 75%. Сировина приходить на виробництво у герметично-запакованих мішках.

Есенцію привозять на підприємстві у бідонах до 30 л. Зберігається у темненому, вентильованому відділі. Перед виробництвом вручну проціджується на виробничому столі.

Какао-порошок зберігається на підприємстві тарним способом при температурі від 15°С до 20°С та відносній вологості повітря 50%. Перед виробництвом какао-порошок просіюється у просіювачі (5).

Шоколадні дропси (білий шоколад) на підприємство привозять тарно та зберігається на піддонах. Зберігається в прохолодному та сухому місці при температурі від 15°С до 20°С та відносній вологості повітря 50%. Перед виробництвом перевіряється на виробничому столі (12).

Банановий порошок привозять у мішках ємністю по 20 кг та перед виробництвом просіюється (5).

4.3. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

4.3.1. Опис технологічної схеми виробництва цукрового печива

Основою для виготовлення цукрового печива є тісто. Воно повинне бути пластичне. Характеризується великим вмістом цукру та жирів. Технологічний процес виготовлення цукрового печива передбачає приготування емульсії. До складу емульсії входить вся рецептурна сировина , крім борошна та крохмалю. Під час приготування емульсії спостерігають за консистенцією. Вона повинна бути однорідною.

Для приготування емульсії за допомогою дозатора рідких компонентів (30) в емульсатор А2-ШУ-2И (31) дозується інвертний сироп, за допомогою водомірного бачка (29) дозується вода, також дозується цукрова пудра, маргарин, меланж, ванільна пудра, сіль, есенція ванільна, молоко згущене, олія кукурудзяна. Отримана суміш сировини обробляється в емульсаторі безперервної дії (31). Готова емульсія за допомогою насосної станції подається в бак для емульсії (33). Потім за допомогою насосної станції (32) емульсія дозується в тістомісильну машину ШТ-1М (34). Перед виробництвом робиться попереднє змішування пшеничного борошна з борошном кукурудзяним та пшеничного борошна з крохмалем у виробничих бункерах та дозується в тістомісильну машину. Додається сода та амоній. Тісто повинне мати вологість 15-17%, а температура 28°С. Готове тісто за допомогою транспортера (35) подається в ротаційно-формувальну машину (36), де відділяються тістові заготовки і подаються в тунельну піч UTF GROUP (38). На першому режимі печі температура сягає 180°С -200°С, в другому режимі температура 350°С, на завершальному - 250°С. Після процесу випікання-сушіння печиво піддається охолодженню на охолоджувальному транспортері К-5П (39). Потім стекермашина (40) укладає печиво ребро малюнком в один бік і подається в пакувальну машину (41). Загорнуте печиво в пачки перекладається на робочий стіл (42) і відправляється до складу на вагонетках (49).

4.3.2 Опис технологічної схеми виробництва здобного печива

Для здобного печива “Вершково-пісочного” та печива здобного “Комета” тісто готується періодичним способом. У тістомісильну машину Mazc Gliwice (23) для печива “Вершково-пісочного” за допомогою дозатора для сипких компонентів (17) дозується борошно пшеничне вищого сорту, а для печива

“Комета” ще дозується інвертний сироп. Уся інша сировина - цукрова пудра, ванільна пудра, меланж, масло вершкове, молоко згущене додаються вручну. Тісто замішується протягом 15 хвилин, температура тіста – 26-27°С, масова частка вологи в тісті 18%. За допомогою діжеперекидача (44) діжу з тістом подають у відсажувальну машину EURODROP TF 600 (46), що формує тістові заготовки на листи, які одразу надходять у тунельну піч И8-ПЕТ (51), де вироби випікаються протягом 10 хвилин при температурі 220-240°С.

Готові вироби після випікання-сушіння охолоджуються протягом 5-10 хв. на транспортерах (52). Охолоджене печиво до температури 35-40°С надходить на пакування до пакувального автомата FALCON (41). Після чого короби з печивом зважуються на столі з вагами (42) і складають на палети (49).

4.3.3. Опис технологічної схеми виробництва кексів

Для замісу тіста для кексів “Банановий” та “Шоко” використовується планетарний міксер Tekno Stamap (43). Для початку додається вершкове масло, цукор та збивається. В подальшому для кексу “Бананового” і для кексу “Шоко” додають меланж і збивається ще протягом 10-15 хвилин. Кекс набуває пишний та гарний об’єм завдяки додаванню меланжу, який дає жиру розійтись по всьому тісту. Дальше додається для кексу “Шоко” шоколадні дропси (білий шоколад), сіль та амоній і збивається.

Борошно пшеничне вищого сорту дозується дозатором борошна (17) останнім компонентом, банановий порошок та какао-порошок додається вручну.

Перемішування тіста із додаванням борошна пшеничного має бути не довше 3-5 хвилин. Сумарний час замішування тіста 20-30 хвилин. Готове тісто за допомогою діжеперекидача (44) подається до відсаджувальної машини (46), де тісто відсаджується у форми. Форми, заповнені тістом, ставлять на вагонетку (47) і відправляють на випікання у ротаційну піч Bongard (48) протягом 20-25 хвилин при температурі 200-210°С. Випечені вироби протягом 1 години охолоджуються, потім витягають з форм. Кекс ”Банановий” та кекс “Шоко” на виробничому столі (12) посипається цукровою пудрою. Готові кекси надходять до пакувального апарату FALCON (41), потім зважуються на столі з вагами (42) і складають в коробки на палетах (42) та відправляють на експедицію.

5. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок продуктивності провідного обладнання з виробництва печива цукрового «Достаток»

Розрахунок продуктивності починається з розрахунку провідного обладнання, яким при виробництві цукрового печива є піч тунельна "UTF GROUP" .

Виробництво працює у дві зміни (11,5 годин). В першу зміну виготовляють печиво цукрове "Достаток", печиво здобне "Вершково-пісочне" та кекс "Шоко", а в другу печиво цукрове "Кукурудзяне", печиво здобне "Комета" та кекс "Банановий".

Розрахунок потужності лінії з виробництва печива, пряників, кексів, крекерів, галет, тортів і тістечок проводять відповідно до потужності тунельної печі, кг/год, за формулою

$$G = \frac{60 \cdot L \cdot m \cdot N \cdot C \cdot C_1}{a_1 \cdot \tau}, \quad (5.1)$$

де L – довжина пекарної камери, м; m – кількість стрічок у печі, шт.;
N – кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, шт. (115-140)
C – коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі, (C = 0,98–099);
C_1 – коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції, (C = 0,99);
a_1 – кількість виробів в одному кілограмі (шт. згідно з рецептурою);
τ – тривалість термообробки виробу, хв.

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N, шт., обчислюють за формулою

$$N = n_ш \cdot n_д \quad (5.2)$$

де $n_ш$ – кількість тістових заготовок по ширині поду, шт.;

$n_д$ – кількість тістових заготовок по довжині погонного метру поду печі, шт.

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі $n_ш$, шт., виходячи з довжини та ширини виробів і відстані між ними, обчислюють за формулою

$$n = \frac{B - a}{в + a} \quad (5.3)$$

де *B, в* – ширина поду печі та виробу, мм;

а – відстань між виробами, мм, зазвичай для печива, галет, крекерів – 5–6 мм

$$n = \frac{1200-5}{55+5} = 19{,}91 = 19 \text{ шт}$$

Кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі $n_д$, шт., визначають за формулою

$$n_д = \frac{1000 - a}{l + a} \quad (5.4)$$

де l – довжина поду печі та виробу, мм.

$$n_д = \frac{1000-5}{55+5} = 16{,}58 = 16 \text{ шт}$$

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі:

$$N = 19 \times 16 = 304 \text{ шт}$$

Потужність лінії за годину $G_{год}$, кг/год:

$$G_{год} = \frac{60*16*1*304*0.98*0.99}{85*5} = 666{,}22 \text{ кг/год}$$

Продуктивність лінії за зміну$G_{зм}$, кг/зміну :

$$G_{зм} = G_{год} \times T \quad (5.5)$$

де $G_{год}$ – годинна продуктивність, кг/год ;

Т – тривалість зміни, год

$$G_{зм} = 666{,}22 \times 11{,}5 = 7661{,}53 \text{ кг/зміну}$$

Виробнича потужність, тис. т/рік :

$$G_{рік} = \frac{G_{доб} \times ФРЧ}{1000} \quad (5.6)$$

де $G_{доб}$ – добова продуктивність, т/добу ;

ФРЧ – фонд робочого часу, діб. При проектуванні підприємств, що спеціалізуються на виробництві БКВ – ФБЧ = 241 доби.

$$G_{рік} = \frac{7661{,}51 \times 241}{1000} = 1846{,}42 \text{ т/рік}$$

Розрахунок продуктивності провідного обладнання з виробництва печива цукрового «Кукурудзяне»

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі $n_ш$, шт., виходячи з довжини та ширини виробів і відстані між ними, обчислюють за формулою (5.3):

$$n=\frac{1200-5}{55+5} = 19{,}91 = 19 \text{ шт}$$

Кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі $n_д$, шт., визначають за формулою (5.4):

$$n_д= \frac{1000-5}{55+5} = 16{,}58 = 16 \text{ шт}$$

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N, шт., обчислюють за формулою (5.2):

$$N = 19\times16=304 \text{ шт}$$

Розрахунок потужності лінії з виробництва печива, пряників, кексів, крекерів, галет, тортів і тістечок проводять відповідно до потужності тунельної печі, кг/год, за формулою (5.1):

$$G_{год} = \frac{60*16*1*304*0.98*0.99}{85*5} = 666{,}22 \text{ кг/год}$$

Продуктивність лінії за зміну$G_{зм}$, кг/зміну (5.5):

$$G_{зм} = 666{,}22 \times 11{,}5 = 7661{,}53 \text{ кг/зміну}$$

Виробнича потужність, тис. т/рік (5.6):

$$G_{рік} = \frac{7661{,}53 \times 241}{1000} = 1846{,}42 \text{ т/рік}$$

Розрахунок продуктивності починається з розрахунку провідного обладнання, яким при виробництві здобного печива “Вершково-пісочного” піч тунельна И8-ПЕТ .

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі $n_ш$, шт., виходячи з довжини та ширини виробів і відстані між ними, обчислюють за формулою (5.3):

$$n=\frac{600-5}{60+5} = 9{,}15 = 9 \text{ шт}$$

Кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі $n_д$, шт., визначають за формулою (5.4)

$$n_д= \frac{1000-5}{60+5} = 15{,}3 = 15 \text{ шт}$$

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі (5.2):

$$N = 9\times15=135 \text{ шт}$$

Потужність лінії за годину $G_{год}$, кг/год (5.1):

$$G_{год} = \frac{60*17*1*135*0.98*0.99}{70*10} = 190{,}85 \text{ кг/год}$$

Продуктивність лінії за зміну$G_{зм}$, кг/зміну (5.5) :

$$G_{зм} = 190{,}85 \times 11{,}5 = 2194{,}77 \text{ кг/зміну}$$

Виробнича потужність, тис. т/рік (5.6) :

$$G_{рік} = \frac{2194{,}77 \times 241}{1000} = 528{,}94 \text{ т/рік}$$

Розрахунок продуктивності провідного обладнання з виробництва печива здобного «Комета»

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі $n_ш$, шт., виходячи з довжини та ширини виробів і відстані між ними, обчислюють за формулою (5.3):

$$n=\frac{600-5}{50+5} = 10{,}81 = 10 \text{ шт}$$

Кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі $n_д$, шт., визначають за формулою (5.4):

$$n_д= \frac{1000-5}{50+5} = 18{,}09 = 18 \text{ шт}$$

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N, шт., обчислюють за формулою (5.2):

$$N = 10\times18=180 \text{ шт}$$

Розрахунок потужності лінії з виробництва печива, пряників, коксів, крекерів, галет, тортів і тістечок проводять відповідно до потужності тунельної печі, кг/год, за формулою (5.1):

$$G_{год} = \frac{60*17*1*180*0.98*0.99}{122*10} = 146{,}01 \text{ кг/год}$$

Продуктивність лінії за зміну$G_{зм}$, кг/зміну (5.5):

$$G_{зм} = 146{,}01 \times 11{,}5 = 1679{,}11 \text{ кг/зміну}$$

Виробнича потужність, тис. т/рік (5.6):

$$G_{рік} = \frac{1679{,}11 \times 241}{1000} = 404{,}66 \text{ т/рік}$$

Розрахунок продуктивності провідного обладнання з виробництва коксів

Розрахунок провідного обладнання для кекса “Бананового”

Продуктивність ротаційної печі розраховуємо за формулою:

$$G = \frac{N_л \times N_з \times g \times 60}{\tau+\tau_2}, \quad (5.7)$$

де $N_л$ – кількість листів на вагонетці ротаційної печі, шт.;

$N_З$ – кількість тістових заготовок на одному листі, шт.;

g – маса однієї тістової заготовки, кг;

τ – тривалість термічного оброблення, хв;

τ_2 – тривалість допоміжних операцій, хв.

$$G = \frac{15 \times 30 \times 0{,}048 \times 60}{22 + 3} = 51{,}41 \text{ кг/год}$$

Для випікання кексів обираємо ротаційну піч Bongard .На одній вагонетці розміщено 15 листів ($N_{л,}$ шт.,). На кожному з цих листів 30 форм ($N_{з,}$ шт.,) для тістових заготовок.

Маса готового кекса 46,7 грам, маса тістової заготовки –50 грам.

Продуктивність лінії за зміну, кг/зміну, розраховуємо за формулою(5.5):

$$G_{\text{зм}} = 51{,}41 \times 11{,}5 = 591{,}21 \text{ кг/зм}$$

Виробнича потужність, тис. т/рік (5.6):

$$G_{\text{рік}} = \frac{591{,}21 \times 241}{1000} = 142{,}48 \text{ т/рік}$$

Розрахунок провідного обладнання для кекс “Шоко”

Продуктивність ротаційної печі розраховуємо за формулою (5.7):

$$G = \frac{15 \times 30 \times 0{,}075 \times 60}{22 + 4} = 77{,}88 \text{ кг/год}$$

Для випікання кексів обираємо ротаційну піч Bongard .На одній вагонетці розміщено 15 листів ($N_{л,}$ шт.,). На кожному з цих листів 30 форм (($N_{з,}$ шт.,) для тістових заготовок.

Маса готового кекса 75 грам, тістової заготовки – 82 грами.

Продуктивність лінії за зміну, кг/зміну, розраховуємо за формулою(5.5):

$$G_{\text{зм}} = 77{,}88 \times 11{,}5 = 895{,}62 \text{ кг/зм}$$

Виробнича потужність, тис. т/рік (5.6):

$$G_{\text{рік}} = \frac{895{,}62 \times 241}{1000} = 215{,}84 \text{т/рік}$$

Таблиця 5.1 - Потужність групового асортименту цеху

Назва виробу	Виробництво виробу			
	за годину, кг/год	за зміну, кг/зм	за добу, т/добу	за рік, тис. т/рік
Печиво цукрове «Достаток» (І зміна)	666,22	7661,53	7,66	1846,42
Печиво цукрове «Кукурудзяне» (ІІ зміна)	666,22	7661,53	7,66	1846,42
Печиво здобне “Вершково-пісочне” (І зміна)	190,85	2194,77	2,194	528,94
Печиво здобне “Комета” (ІІ зміна)	146,01	1679,11	1,679	404,66
Кекс “Шоко” (І зміна)	77,88	895,62	0,895	215,84
Кекс “Банановий” (ІІ зміна)	51,41	591,21	0,591	142,48
Всього			20,68	4984,76

6. ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

6.1. ВИХІДНІ ДАНІ ДО ТЕХНОЛОГІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ

Було обрано такий асортимент виробів:

- печиво цукрове «Достаток»
- печиво цукрове «Кукурудзяне»
- печиво здобне “Вершково-пісочне”
- печиво здобне “Комета”
- кекс “Виноградний”
- кекс “Шоко”

Рецептура на печиво цукрове «Достаток»

Цукрове печиво з борошна вищого сорту. Має овальну форму. Виготовляється ручним способом або на машинах ДЕЯ і ФАК. Випускається ваговим і фасованим. В 1 кг міститься не менше 85 штук. Вологість 7,0±1,5%.

Таблиця 6.1 – Рецептура на печиво цукрове «Достаток»

Назва сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	100,00	85,50	619,27	529,48
Крохмаль кукурудзяний	87,0	10,0	8,70	61,93	53,88
Цукрова пудра	99,85	40,0	39,94	247,71	247,34
Інвертний сироп	70,0	5,0	3,50	30,96	21,67
Маргарин	84,0	16,0	13,44	99,08	83,22
Меланж	27,0	4,5	1,22	27,87	7,52
Ванільна пудра	99,85	0,27	0,27	1,67	1,67
Сіль	96,5	0,8	0,77	4,95	4,78
Сода	50,0	0,44	0,22	2,72	1,36
Амоній	-	0,2	-	1,24	-
Всього	-	177,21	153,56	1097,40	950,92
Вихід	93,0	162,31	150,95	1000,0	930,0

Рецептура на печиво цукрове «Кукурудзяне»

Цукрове печиво з пшеничного борошна вищого сорту. Має квадратну форму. Випускаються ваговим та фасованим. В 1 кг міститься не менше 75 штук. Вологість 4,5% (+1,5%; - 1%).

Таблиця 6.2 – Рецептура на печиво цукрове «Кукурудзяне»

Назва сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	100,0	85,50	533,86	456,45
Цукрова пудра	99,85	31,3	31,25	167,10	166,85
Інвертний сироп	70,0	6,7	4,69	35,77	25,04
Молоко згущене	74,0	8,0	5,92	42,71	31,61
Меланж	27,0	8,6	2,32	45,91	12,40
Сіль	96,5	0,66	0,64	3,52	3,40
Сода	50,0	0,66	0,33	3,52	1,76
Амоній	-	0,094	-	0,50	-
Есенція ванільна	-	0,37	-	1,98	-
Борошно кукурудзяне	85,5	33,4	28,56	178,31	152,45
Олія кукурудзяна	100,0	22,4	22,40	119,58	119,58
Всього	-	212,184	181,61	1132,76	969,54
Вихід	95,5	187,32	178,89	1000,0	955,0

Рецептура на печиво здобне “Вершково-пісочне”

Пісочно – відсадне здобне печиво з борошна пшеничного вищого сорту. Має фігурну форму. Входить в склад набору “Кримська суміш”. В 1 кг міститься не менше 70 штук. Вологість 5,5±1,5%.

Таблиця 6.3 – Рецептура на печиво здобне «Вершково-пісочне»

Назва сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	10,0	8,55	614,34	525,26
Цукрова пудра	99,85	2,0	1,997	122,87	122,69
Вершкове масло	84,00	6,5	5,46	399,32	335,43
Меланж	27,00	0,5	0,135	30,72	8,29
Ванільна пудра	99,85	0,05	0,05	3,07	3,07
Всього	-	19,05	16,192	1170,32	994,74
Вихід	94,5	16,27	15,38	1000,00	945,00

Рецептура на печиво здобне “Комета”

Пісочно-відсадне здобне печиво з борошна пшеничного вищого сорту. Має фігурну форму. Входить в склад сумішів “Здобне” та “Кримська суміш”. В 1 кг міститься не менше 122 штук. Вологість 7,0 ±1,5%.

Таблиця 6.4 – Рецептура на печиво здобне «Комета»

Назва сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	20,0	17,100	499,83	427,35
Цукрова пудра	99,85	12,0	11,982	299,91	299,46
Інвертний сироп	70,0	0,2	0,14	5,00	3,50
Вершкове масло	84,0	8,0	6,72	199,94	167,95
Молоко згущене	74,0	1,6	1,184	39,99	29,59
Меланж	27,0	6,0	1,62	149,96	40,48
Ванільна пудра	99,85	0,2	0,2	5,0	4,99
Сода	50,0	0,04	0,02	1,0	0,50
Всього	-	48,04	38,966	1200,63	973,82
Вихід	93,0	40,012	37,212	1000,00	930,00

Рецептура на кекс “Банановий”

Форма кругла. Поверхня нерівна, допускаються тріщини.

Таблиця 6.5 – Рецептура на кекс “Банановий”

Назва сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	76,0	64,98	278,98	238,53
Банановий порошок	95,0	24,0	22,8	88,08	83,67
Цукор	99,85	62,0	61,9	227,54	227,19
Масло вершкове	84,0	65,0	54,6	238,55	200,38
Меланж	27,0	65,0	17,55	238,55	64,40
Цукрова пудра	99,85	0,03	2,99	0,11	0,10
Всього	-	292,03	224,82	1071,81	814,27
Вихід		272,42	209,72	1000,00	759,71

Рецептура на кекс “Шоко”

Таблиця 6.6 – Рецептура на кекс “Шоко”

Назва сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	100,0	85,5	341,84	292,27
Цукор білий	99,85	75,0	74,89	256,38	256,00
Меланж	27,0	60,0	16,20	205,11	55,38
Масло вершкове	84,0	72,0	60,48	246,12	206,74
Какао-порошок	95,0	20,0	19,0	68,37	64,95
Шоколадні дропси (білий шоколад)	87,0	20,0	17,4	68,37	59,48
Сіль	96,5	0,35	0,34	1,20	1,16
Амоній	-	0,32	-	1,09	-
Пудра цукрова	99,85	3,0	3,0	10,27	10,26
Всього		350,67	276,81	1207,75	946,24
Вихід		290,34	257,43	1000,00	880,00

6.2. РОЗРАХУНОК ВИТРАТ СИРОВИНИ

Розрахунок витрат сировини для цукрового печива

Розраховуємо необхідну кількість цукру для виробництва рецептурної кількості інвертного сиропу для цукрового печива:

Інвертний сироп на 1 т печива «Достаток» - 30,96 кг, СР=70%

$$Х_ц=(30,96*70)/100=21,67 \text{ кг}$$

Інвертний сироп на 1т печива “Кукурудзяне” – 35,77 кг, Ср = 70%

$$Х_ц=(35,77*70)/100=25,04 \text{ кг}$$

Таблиця 6.7 - Розрахунок витрати сировини для цукрового печива

Найменування сировини	Печиво цукрове «Достаток»		Печиво цукрове «Кукурудзяне»		Всього	
	на 1т	за зміну 7,66 т	на 1т	за зміну 7,66 т	за добу, кг	за рік,т
Борошно пшеничне вищого сорту	619,27	4743,60	533,86	4089,37	8832,97	2128,74
Борошно кукурудзяне	-	-	178,31	1365,85	1365,85	329,17
Крохмаль кукурудзяний	61,93	474,38	-	-	474,38	114,32
Цукрова пудра	247,71	1897,45	167,10	1279,98	3177,43	765,76
Інвертний сироп	30,96	237,15	35,77	273,99	511,14	123,18
Маргарин	99,08	758,95	-	-	758,95	182,91
Меланж	27,87	213,48	45,91	351,67	375,15	90,41
Ванільна пудра	1,67	12,79	-	-	12,79	3,08
Сіль	4,95	37,92	3,52	26,96	64,88	15,63
Сода	2,72	20,83	3,52	26,96	47,79	11,5
Амоній	1,24	9,49	0,50	3,83	13,32	3,2
Молоко згущене	-	-	42,71	327,16	327,16	78,84
Есенція ванільна	-	-	1,98	15,17	15,17	3,65
Олія кукурудзяна	-	-	119,58	915,98	915,98	220,75

Розрахунок витрат сировини для здобного печива

Розраховуємо необхідну кількість цукру для виробництва рецептурної кількості інвертного сиропу для здобного печива «Комета»:

Інвертний сироп на 1 т печива «Комета»- 5,00 кг, СР=70%

$$X_ц=(5,00*70)/100= 3,5 \text{ кг}$$

Таблиця 6.8- Розрахунок витрати сировини для здобного печива

Найменування сировини	Печиво здобне «Вершково-пісочне»		Печиво здобне «Комета»		Всього	
	на 1т	за зміну 2,194 т	на 1т	за зміну 1,679 т	за добу, кг	за рік, т
Борошно пшеничне вищого сорту	614,34	1347,86	499,83	839,21	2187,07	527,08
Цукрова пудра	122,87	269,58	299,91	503,55	773,13	186,32
Інвертний сироп	-	-	5,00	8,39	8,39	2,02
Вершкове масло	399,32	876,11	199,94	335,70	1211,81	292,05
Молоко згущене	-	-	39,99	67,14	67,14	16,18
Меланж	30,72	67,40	149,96	251,78	319,18	76,92
Ванільна пудра	3,07	6,7	5,00	8,40	15,1	3,64
Сода	-	-	1,00	1,68	1,68	0,40

Розрахунок витрат сировини для кексів

Таблиця 6.9 - Розрахунок витрат сировини для кексів

Найменування сировини	Кекс «Шоко»		Кекс «Банановий»		Всього	
	на 1т	за зміну 0,895 т	На 1 т	За зміну 0,591 т	за добу, кг	за рік,т
Борошно пшеничне вищого сорту	341,84	305,95	278,98	164,88	470,83	113,47
Банановий порошок	-	-	88,08	55,05	55,05	13,26
Цукор білий	256,38	229,46	227,54	134,48	363,94	87,71
Меланж	205,11	183,57	238,55	140,98	324,55	78,22
Масло вершкове	246,12	220,27	238,55	140,98	361,25	87,06
Какао-порошок	68,37	61,19	-	-	61,19	14,75
Шоколадні дропси (білий шоколад)	68,37	61,19	-	-	61,19	14,75

Продовження таблиці 6.9 - Розрахунок витрат сировини для кексів

Найменування сировини	Кекс «Шоко»		Кекс Банановий»		Всього	
	на 1т	за зміну 0,895 т	На 1 т	За зміну 0,591 т	за добу, кг	за рік,т
Сіль	1,20	1,07	-	-	1,07	0,26
Амоній	1,09	0,97	-	-	0,97	0,23
Цукрова пудра	10,27	9,19	0,11	0,06	9,25	2,23

Таблиця 6.10 – Загальний розрахунок витрат сировини по усій продукції

Найменування сировини	Печиво «Достаток»		Печиво «Кукурудзяне»		Печиво «Вершково-пісочне»		Печиво «Комета»		Кекс "Банановий"		Кекс "Шоко"		Разом	
	На 1т, кг	За зміну 7,66 т	На 1т, кг	За зміну 7,66 т	На 1т, кг	За зміну 2,194 т	На 1т, кг	За зміну 1,679 т	На 1т, кг	За зміну 0,591 т	На 1т, кг	За зміну 0,895 т	За добу, кг	За рік,т
Борошно пшеничне в/с	619,27	4743,60	533,86	4089,37	614,34	1347,86	499,83	839,21	278,98	164,88	341,84	305,95	11490,87	2769,3
Борошно кукурудзяне	-	-	178,31	1365,85	-	-	-	-	-	-	-	-	1365,85	329,17
Банановий порошок	-	-	-	-	-	-	-	-	88,08	55,05	-	-	55,05	13,26
Крохмаль кукурудзя-ний	61,93	474,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	474,38	114,32
Какао-порошок	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68,37	61,19	61,19	14,75
Цукор білий	-	-	-	-	-	-	-	-	227,54	134,48	256,38	229,46	363,94	87,71
Цукрова пудра	247,71	1897,45	167,10	1279,98	122,87	269,58	299,91	503,55	0,11	0,06	10,27	9,19	3959,81	954,31
Інвертний сироп	30,96	237,15	35,77	273,99	-	-	5,00	8,39	-	-	-	-	519,53	125,21
Вершкове масло	-	-	-	-	399,32	876,11	199,94	335,70	238,55	140,98	246,12	220,27	1573,06	379,11
Маргарин	99,08	758,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	758,95	182,91
Меланж	27,87	213,48	45,91	351,67	30,72	67,40	149,96	251,78	238,55	140,98	205,11	183,57	1208,88	291,34
Молоко згущене	-	-	42,71	327,16	-	-	39,99	67,14	-	-	-	-	394,3	95,03
Ванільна пудра	1,67	12,79	-	-	3,07	6,7	5,00	8,40	-	-	-	-	27,89	6,72
Сіль	4,95	37,92	3,52	26,96	-	-	-	-	-	-	1,20	1,07	65,95	15,89
Сода	2,72	20,83	3,52	26,96	-	-	1,00	1,68	-	-	-	-	49,47	11,92
Амоній	1,24	9,49	0,50	3,83	-	-	-	-	-	-	1,09	0,97	14,29	3,44
Есенція ванільна	-	-	1,98	15,17	-	-	-	-	-	-	-	-	15,17	3,65
Олія кукурудзяна	-	-	119,58	915,98	-	-	-	-	-	-	-	-	915,98	220,75
Шоколадні дропси (білий шоколад)	-	-	-	-		-	-	-	-	-	68,37	61,19	61,19	14,75

6.3. РОЗРАХУНОК ВИТРАТ НАПІВФАБРИКАТІВ ВЛАСНОГО ВИРОБНИЦТВА

Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва для цукрового печива

При виробництві цукрового печива до напівфабрикатів власного виробництва відноситься: емульсія, тісто, інвертний сироп, цукрова пудра.

Кількість води, кг, яка необхідна для приготування тіста для печива розраховують за формулою (6.1):

$$Р_в = \frac{100 \cdot С}{100 - W_т} - В, \quad (6.1)$$

де С — витрати сухих речовин сировини, необхідної для виготовлення 1 т готової продукції, кг;

$W_т$ — масова частка вологи в тісті, %;

В — маса всієї сировини у натурі без води для виготовлення 1 т готової продукції, кг.

Визначають масу тіста, Т, для приготування 1 т готової продукції:

$$Т=В+Р_{в,} \quad (6.2)$$

де В — маса всієї сировини у натурі без води для приготування 1 т готової продукції, кг;

Рв –розрахункова кількість води для приготування тіста на 1 т виробів.

Кількість емульсії Е, кг на 1 т, визначають за формулою:

$$Е = Т – (Б + К + К_п), \quad (6.3)$$

де Т — кількість тіста, кг;

Б — кількість борошна, кг;

К — кількість крохмалю, кг;

$К_п$ — кількість крихти печива, кг (до 5 % до маси борошна при виробництві цукрового печива та до 7,5% до маси борошна – при виробництві затяжного печива).

Розрахунок для печива цукрового «Достаток»:

Кількість води:

$$Р_в = \frac{100 \cdot 950,92}{100-26} - 1097,40 = 187,63 \text{ кг води}$$

Маса тіста:

Т=1097,40+187,63= 1285,03 кг тіста

Кількість емульсії:

Е= 1285,03 – (619,27+61,93) = 603,83 кг емульсії

Розрахунок для печива цукрового «Кукурудзяне»:

Кількість води:

$$Р_в = \frac{100 \cdot 969,54}{100-26} - 1132,76 = 177,43 \text{ кг води}$$

Маса тіста:

Т=1132,76+177,43=1310,19 кг тіста

Кількість емульсії:

Е= 1310,19 – (533,86+178,31) = 598,02 кг емульсії

Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва для здобного печива

При виробництві здобного печива до напівфабрикатів власного виробництва відноситься тісто, інвертний сироп та цукрова пудра.

Визначають масу тіста, Т, для приготування 1 т готової продукції:

$$T=B_{\text{сума всієї сировини}}, \quad (6.4)$$

де $B_{\text{сума всієї сировини}}$ — маса всієї сировини у натурі без води для приготування 1 т готової продукції, кг;

Розрахунок для печива здобного «Вершково-пісочного»:

Масу тіста розраховують за формулою (6.4):

Т= 614,34+122,87+399,32+30,72+3,07 = 1170,32 кг тіста

Розрахунок для печива здобного «Комета»:

Масу тіста розраховують за формулою (6.4):

Т= 499,83+299,91+5,00+199,94+39,99+149,96+5,0+1,0 = 1200,63 кг тіста

Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва для кексів

При виробництві кексів до напівфабрикатів власного виробництва відноситься тісто, цукрова пудра.

Розрахунок для кекса «Шоко»:

Масу тіста розраховують за формулою (6.4):

Т = 341,84+256,38+205,11+246,12+68,37+68,37+1,20+1,09+10,27=1207,75кг тіста

Розрахунок для кекса «Банановий»:

Масу тіста розраховують за формулою (6.4):

Т=278,98+88,08+227,54+238,55+238,55+0,11 = 1071,81 кг тіста

Таблиця 6.10 – Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для печива цукрового, печива здобного та кексів

Н/ф	Печиво «Достаток»		Печиво «Кукурудзяне»		Печиво «Вершково-пісочне»		Печиво «Комета»		Кекс "Банановий"		Кекс “Шоко”		Разом	
	На 1 т, кг	За зміну 7,66 т	На 1 т, кг	За зміну 7,66 т	На 1 т, кг	За зміну 2,194 т	На 1т, кг	За зміну 1,679 т	На 1т, кг	За зміну 0,591 т	На 1 т, кг	За зміну на 0,895 т	За добу, кг	За рік, т
Тісто	1285,03	9843,33	1310,19	10036,05	1170,32	2567,7	1200,63	2015,8	1071,81	633,44	1207,75	1080,94	26177,26	6308,72
Емульсія	603,83	4625,34	598,02	535,23	-	-	-	-	-	-	-	-	5160,57	1243,7
Інвертний сироп	30,96	237,15	35,77	32,01	-	-	5,00	8,39	-	-	-	-	40,4	9,73
Цукрова пудра	-	-	167,10	1279,99	122,87	269,58	299,91	503,55	0,11	0,06	10,27	9,19	2062,37	497,03

6.4. РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ТАРИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

До допоміжних матеріалів, які розраховують відповідно до «Норм технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості» в кондитерській сфері відносять матеріали, які використовують для обгортання та пакування готових кондитерських виробів.

Таблиця 6.11 - Витрати тари для печива та кексів

Виріб	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток продукції за добу, т	Потреба, шт.	
				на добу	на рік
Печиво цукрове «Достаток»	Короб №13	2,0	7,66	15,32	3,69
Печиво цукрове «Кукурудзяне»	Короб №13	2,0	7,66	15,32	3,69
Печиво здобне “Вершково-пісочне”	Короб №13	2,0	2,194	4,39	1,06
Печиво здобне “Комета”	Короб №13	2,0	1,679	3,36	0,81
Кекс “Банановий”	Короб №22	1,0	0,591	591	142,4
Кекс “Шоко”	Короб №22	1,0	0,895	895	215,7
Всього				1524,4	367,35

Таблиця 6.12 - Витрати пакувальних матеріалів для печива цукрового та здобного

Сировина	Печиво “ Вершково-пісочне”		Печиво “Комета”		Печиво “Достаток”		Печиво “Кукуру-дзяне”		Всього	
	на 1т, кг	на зміну 2,194т	на 1т, кг	на змі-ну 1,67т	На 1т, кг	На зміну 7,66 т	На 1т, кг	На змі-ну 7,66т	за добу, кг	за рік, т
Клейова стрічка	0,7	1,53	0,7	1,17	0,7	5,36	0,7	5,36	13,42	3,23
Підпергамент	9	19,77	9	15,11	9	68,94	9	68,94	172,76	41,6
Маркування шт/кг	100	219,4	100	167,9	100	766	100	766	1919,3	462,6
Пакувальні матеріали, кг	15	32,91	15	25,18	15	114,9	15	114,9	287,89	69,4
								Всього	2393,4	576,8

Таблиця 6.13 - Витрати пакувальних матеріалів для кексів

Сировина	Кекс «Банановий»		Кекс «Шоко»		Всього	
	на 1 т, кг	на зміну на 0,591 т, кг	на 1 т, кг	на зміну на 0,895 т, кг	за добу, кг	за рік, т
Паперові форми	5,00	2,95	5,00	4,47	7,42	1,79
Маркування	100	59,1	100	89,5	148,6	35,81
Стрічка клейова	10,00	5,91	10,00	8,95	14,86	3,58
				Всього	170,9	41,2

Печиво здобне “Вершково-пісочне” та “Комета” пакується в коробку вагою в 2 кг після чого відправляється в пакувальний апарат і потім складається на палети та відправляється на реалізацію.

Печиво цукрове “Достаток” та “Кукурудзяне” пакується по 4 шт , після чого складається в коробку по 2 кг, звідти на палети і на реалізацію.

Кекси “Банановий” та “Шоко” пакується в коробку масою 1 кг, після чого відправляється в пакувальний апарат, після пакувального апарату складають на палети і відправляють на реалізацію.

7. РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

7.1. РОЗРАХУНОК СКЛАДІВ СИРОВИНИ У РАЗІ БЕЗТАРНОГО ЗБЕРІГАННЯ

Борошно пшеничне вищого сорту на кондитерському підприємстві зберігається в складі безтарного зберігання.

Необхідну кількість силосів марки Trevira, N, шт. для зберігання сипкої продукції визначають за формулою:

$$N = \frac{M_c \cdot n}{Q} \quad (7.1)$$

Mc – добові витрати сировини, кг;

n – термін зберігання сировини на підприємстві, діб;

Q – місткість силосу, кг.

Місткість силосу для кожного виду сировини Q, кг, розраховується за формулою:

$$Q = V \cdot \varphi \quad (7.2)$$

де V – корисний об'єм продукту в силосі, м3;

φ – насипна вага продукту, кг/м3.

Для печива цукрового "Достаток", та "Кукурудзяне", для здобного печива "Вершково-пісочного" і "Комета" та для кексів "Банановий" і "Шоко"

Місткість силосу для борошна вищого сорту Q, кг, розраховується за формулою (7.2):

$$Q = 40 \cdot 762 = 30480 \text{ кг}$$

Необхідну кількість силосів, N, шт. для зберігання сипкої продукції визначають за формулою (7.1):

$$N = \frac{11490{,}87 \cdot 7}{30480} = 2{,}63 \text{ шт приймаємо 3 шт}$$

Для борошна пшеничного вищого сорту приймаємо 3 силоси марки Trevira вмістимістю 24 тонни та плюс 1 запасний.

7.2 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДІВ СИРОВИНИ У РАЗІ ТАРНОГО ЗБЕРІГАННЯ

Решта сировини на підприємстві зберігається тарним способом. Розрахунок проводять за нормами запасів сировини, нормами зберігання кожного виду сировини на 1 м^2 площі.

- Склад зберігання сировини, що має високу вартість (ароматизатори, барвники, есенції, харчові кислоти).

- Холодний склад – для зберігання сировини, що потребує низьких температур зберігання;

- Склад зберігання основної сировини – для сировини, що не потребує низьких температур зберігання;

Результати розрахунків площ складів сировини для виробництва цукрових видів печива "Достаток", "Кукурудзяне", здобних видів печива "Вершково-пісочного", "Комета" та кексів "Бананового", "Шоко" наведено у таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини для цукрового, здобного печива та кексів

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі,т	Площа зберігання 1 т/м^2	Необхідна площа складу,м^2
1	2	3	4	5	6
Склад зберігання основної сировини					
Борошно кукурудзяне	1365,85	7	9,56	1,31	12,52
Крохмаль кукурудзяний	474,38	10	4,74	0,95	4,5
Банановий порошок	55,05	7	0,38	1,31	0,49
Ванільна пудра	27,89	30	0,83	1,05	0,87
Цукор білий	363,94	15	5,45	1,05	5,72
Олія кукурудзяна	915,98	15	13,74	0,75	10,3
Какао-порошок	61,19	30	1,83	2	3,66
Шоколадні дропси (білий шоколад)	61,19	30	1,83	0,79	1,44
Всього					**39,5**
Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується					
Меланж	1208,88	15	18,13	0,68	12,33
Маргарин	758,95	15	11,38	1,05	11,95
Молоко згущене	394,3	15	5,9	0,63	3,72
Масло вершкове	1573,06	5	7,86	2,5	19,65
Всього					**47,65**
Склад зберігання смако – ароматичних речовин					
Сіль	65,95	30	1,98	0,95	1,9
Сода	49,47	30	1,48	1,29	1,91
Амоній	14,29	30	0,43	0,77	0,33
Есенція	15,17	30	0,45	0,8	0,36
Всього					**4,5**

Отже необхідна площа складу для зберігання основної сировини на підприємстві становить що найменше 39,5 м^2. Площа для смако - ароматичних речовин – 4,5 м^2, а також площа для холодильної камери становить 47,65 м^2, приймаємо 48 м^2.

7.3. РОЗРАХУНОК СКЛАДІВ ДЛЯ ТАРИ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

Розрахунок площі складських приміщень для зберігання тари і пакувальних матеріалів для виробництва цукрового, здобного печива та кексів показано в таблиці 7.2 та 7.3

Таблиця 7.2 Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари

Виріб	Добові витрати, шт	Термін зберігання, діб	Вага одного короба, кг	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м	Необхідна площа складу, м
Печиво цукрове « Достаток»	766	30	1,0	22,98	2,27	52,16
Печиво цукрове «Кукурудзяне»	766	30	1,0	22,98	2,27	52,16
Печиво здобне “Вершково-пісочне”	220	30	1,0	6,6	2,27	14,98
Печиво здобне “Комета”	168	30	1,0	5,04	2,27	11,44
Кекс “Бананoвий”	119	30	1,0	3,57	2,27	8,10
Кекс “Шоко”	179	30	1,0	5,37	2,27	12,19
Всього						**151,03**

Таблиця 7.3- Розрахунки площі складу пакувальних матеріалів

Матеріали	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Належить зберігати на складі, т або тисяч/шт	Площа для зберігання, на складі,м^2	Необхідна площа, м^2
Клейова стрічка	28,28	30	0,85	0,04	0,03
Підпергамент	172,76	30	5,18	0,1	0,52
Маркування шт/кг	2067,9	30	62,04	1,05	65,14
Пакувальні матеріали, кг	287,89	30	8,64	1,05	9,07
Паперові форми	7,42	30	0,22	0,1	0,02
Всього					**74,78**

За розрахунками приміщення в якому буде зберігатись пакувальні матеріали та тара має бути не менше 74,78 м^2.

7.4. РОЗРАХУНОК СКЛАДУ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Майже всі борошняні кондитерські вироби повинні зберігатись у приміщенні, де температура повітря становить 13-20°С та відносна вологість повітря становить 75%. Приміщення, де температура сягає 2-5 °С, зберігаються різні кремові кондитерські вироби (тістечка, торти). Для готової кондитерської продукції термін зберігання сягає до 5 діб, а для швидкопсувної продукції 3 години.

Таблиця – 7.4 Розрахунок складу для готової продукції

Назва виробу	Добовий виробіток,т	Норма зберігання, доба	Підлягає зберіганню, т	Площа на 1т, м^2	Необхідна площа складу, м^2
Печиво цукрове “Достаток”	7,66	5	38,3	3	114,9
Печиво цукрове “Кукурудзяне”	7,66	5	38,3	3	114,9
Печиво здобне «Вершково-пісочне»	2,194	5	10,97	3	32,91
Печиво здобне «Комета»	1,679	5	8,39	3	25,17
Кекс “Банановий”	0,591	5	2,95	3	8,85
Кекс “Шоко”	0,895	5	4,47	3	13,41
Всього					**310,14**

У 20% від площі складу готової кондитерської продукції приймається площа експедиції, але не менш ніж 50 м^2.

$$S_{експ.} = 0,2*310,14= 62,03 \text{ м}^2.$$

Площу експедиції приймемо 63 м^2**.**

8. ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Підбір основного обладнання на виробництво проводять раніше згідно вибраної схеми. Потрібно виділити найбільше уваги до обладнання, що забезпечує велику продуктивність праці та великий вихід виробів.

Коефіцієнт використання обладнання у кондитерському виробництві становить 0,85-0,95.

Розрахунок обладнання ведеться за формулою:

$$K = \frac{G_{сиров.зм}}{G_{облад.зм}} * C \qquad (8.1)$$

де К — кількість одиниць обладнання;

$G_{сиров.зм}$ – кількість сировини або н/ф, що підлягають обробці за зміну, кг;

$G_{облад.зм}$ – продуктивність обладнання за зміну, кг;

С— коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85—0,95.

Для підготовки сировини на виробництві використовуються просіювачі для борошна кукурудзяного, цукру білого, крохмалю, бананового порошку та какао-порошку.

Кількість просіювачів Hotmax для просіювання борошна кукурудзяного розраховуємо за формулою (8.1)

$$К = \frac{1365,85}{150 \cdot 23} \cdot 0,85 = 0,34 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість просіювачів HotMax для просіювання для цукру білого розраховуємо за формулою (8.1)

$$К = \frac{363,94}{150 \cdot 23} \cdot 0,85 = 0,09 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість просіювачів HotMax для просіювання для бананового порошку розраховуємо за формулою (8.1)

$$К = \frac{55,05}{150 \cdot 23} \cdot 0,85 = 0,01 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість просіювачів HotMax для просіювання для кукурудзяного крохмалю розраховуємо за формулою (8.1)

$$К = \frac{474,38}{150 \cdot 23} \cdot 0,85 = 0,12 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість просіювачів HotMax для просіювання для какао-порошку розраховуємо за формулою (8.1)

$$К = \frac{61,19}{150 \cdot 23} \cdot 0,85 = 0,02 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Котел варильний назначений для механізації уварки цукрового сиропу в кондитерській промисловості. 200 кг цукрового сиропу уварюється за 2,5 години. Технічні характеристики: Встановлена потужність 12,50 кВт. Напруга 380 В. Частота струму 50Гц Ємність сорочки 130 куб/дм. Обсяг робочої ємності 210 куб.дм. Частота обертання мішалки 30 об/хв.

Кількість варильних котлів для інвертного сиропу розраховується за формулою (8.1)

$$К = \frac{519,53}{690} \cdot 0,95 = 0,71 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Приймаємо 1 варильний котел KOSTA приготування інвертного сиропу.

Розрахунок обладнання для здобного печива

Розрахунок тістомісильної машини

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин періодичної дії П, кг/год, проводиться за формулою:

$$П_м = \frac{60 \cdot G}{\tau р + \tau в}, \quad (8.2)$$

де G – кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг;

τр – робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс), хв.;

τв – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. (τв = 5 -7 хв.)

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс) G, кг, розраховується за формулою:

$$G = V \cdot K \cdot \rho, \quad (8.3)$$

де V – геометричний об'єм ємності, м3 ;

К – коефіцієнт заповнення ємності, (К = 0,8);

ρ – густина кондитерської маси, кг/м3.

Кількість тістомісильних машин періодичної дії N, шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{П}{П_м}, \quad (8.4)$$

де П – годинні витрати напівфабрикату (тіста, оздоблювальних н/ф, тощо), кг/год;

Пм – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

Тістомісильна машина MASZ-GLIWICE періодичної дії має такі характеристики:

• Конструкція корпусу: Металевий корпус із високоякісної сталі, пофарбований методом порошкового напилення.

• Матеріали: Діжа, місильний механізм (спіраль), центральний ніж, основа та дротяна кришка виготовлені з нержавіючої сталі. Додатково є закриті кришки з матеріалу GFK.

• Функціональність: Передбачено автоматичне піднімання діжі.

• Режими роботи: Можливість перемикання між автоматичним і ручним режимами. У разі несправності електроніки машина може працювати вручну.

• Двигун: Двошвидкісний двигун із реверсом, обладнаний індивідуальними таймерами для кожної швидкості. Є можливість автоматичного регулювання швидкості обертання діжі.

• Механізм приводу: Ремінна передача та спеціальний привід діжі забезпечують безшумну роботу і мінімізують зношування.

• Управління: Інтуїтивно зрозуміла панель управління з низьковольтною системою (24 В), яка оснащена автоматичним блокуванням.

• Контроль параметрів: Система автоматичного вимірювання температури тіста, що запобігає його перегріванню, та індикатор густоти тіста.

• Додаткові опції: Можливість встановлення системи дозування води.

Технічні дані:

• Фіксована діжа об’ємом 320 л, розрахована на одночасний заміс до 200 кг тіста.

• Діаметр діжі: 94 см.

• Швидкості: 2 + реверс.

• Електроніка: 2 таймери, вимірювання температури тіста, освітлення діжі (галогенова лампа).

• Можливість продовження роботи у разі відмови електронної системи.

• Вага: 820 кг.

• Габарити: 1620×980×1530 мм.

• Споживана потужність: 7,1 кВт при напрузі 380 В.

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс) G, кг, розраховується за формулою (8.3):

$$G = 0{,}32 \cdot 0{,}8 \cdot 1200 = 307{,}2 \text{кг}$$

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин періодичної дії П, кг/год, проводиться за формулою (8.2):

$$П_м = \frac{60 \cdot 307{,}2}{10 + 6} = 1152{,}0 \text{ кг/год}$$

Кількість тістомісильних машин періодичної дії N, шт., розраховується за формулою (8.4)

$$N = \frac{307{,}2}{1152{,}0} = 0{,}27 \quad \text{шт}$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину марки MASZ-GLIWICE.

Розрахунок продуктивності обладнання для формування тістових заготовок для печива здобного

У кондитерській галузі для формування печива застосовують різні машини: відсаджувальні, ротаційно-формуючі та штампуючі машини ударної дії.

Розрахунок продуктивності відсаджувальних машин П, кг/год для печива здобного, визначається за формулою:

$$П = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot C}{K}, \qquad (8.5)$$

де К – кількість печива в 1 кг, шт.;

С – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи, (С = 0,8).

m – число отворів в матриці, шт.;

n – число подвійних ходів струни (діафрагми) за хвилину, шт.

$$П = \frac{60 \cdot 6 \cdot 120 \cdot 0{,}8}{95} = 363{,}8 \text{ кг/год}$$

Приймаємо відсаджувальну машину марки EURODROP TF 600.

Розрахунок кількості пакувальних машин

Для упаковки печива та кексів застосовуються різні напівавтоматичні машини. Тип упаковки визначається конструкцією обладнання, методами пакування та видом використовуваних матеріалів.

Продуктивність пакувальних машин і автоматів П, кг/год, розраховується за формулою:

$$П_З = \frac{60 \cdot n_1 \cdot K_1 \cdot K_2}{n}, \qquad (8.6)$$

де n1 – число робочих циклів машини за одну хвилину;

К1 – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні, (К1 = 0,99- 0,97);

К2 – коефіцієнт використання продуктивності автомату, (К2 = 0,97);

N – кількість упаковок з виробами в 1 кг, шт.

Кількість пакувальних машин N для здобного печива, шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{П_п}{П_з}, \quad (8.7)$$

де Пп – продуктивність печі по готовим виробам, кг/год;

Пз – продуктивність пакувального автомату, кг/год.

Продуктивність пакувальних машин і автоматів П, кг/год, розраховується за формулою (8.6):

$$П_з = \frac{60 \cdot 40 \cdot 0{,}98 \cdot 0{,}97}{5} = 456{,}29 \text{ кг/год}$$

Кількість пакувальних машин для печива здобного N, шт., розраховується за формулою (8.7):

$$N = \frac{431{,}36}{456{,}29} = 0{,}94 \text{ шт}$$

Встановлюємо один пакувальний автомат FALCON для печива здобного

Розрахунок обладнання для цукрового печива

Установка для приготування емульсії -А2-ШУ-2И

Установка А2-ШУ-2И призначена для приготування емульсій при виробництві борошняних кондитерських виробів.

Продуктивність, 600кг / год.

Частота обертання робочого органу, 1/с: 45,0-50,0;

Встановлена потужність, 5,5кВт;

Габаритні розміри, 985х960х1800мм:

Маса, 400кг:

Час приготування емульсії в залежності від складу рецептури і вологості, 15-20хв:

Місткість бака, 0,35м3;

Розрахунок кількості установок для приготування емульсії для цукрового печива ведеться за формулою 8.1 :

$$К = \frac{5160{,}57}{600 * 23} 0{,}85 = 0{,}31$$

Приймаємо 1 установку А2-ШУ-2И призначена для приготування емульсій.

Тістомісильна машина безперервної дії ШТ-1М

Особливості моделі:

Тістомісильна машина ШТ-1М вирізняється:

- раціональною та ефективною конструкцією;
- якісним складанням;
- високим рівнем продуктивності;
- легкістю у використанні;
- стійкістю до зносу та довговічністю;

• доступною вартістю;
• зручністю в очищенні та дезінфекції.

Технічні характеристики:

• Призначення: заміс цукрового тіста в безперервному режимі.
• Розміри: 3850×1045×1780 мм.
• Швидкість обертання вала в місильній камері: 9–17 об/хв.
• Швидкість обертання вала форкамери: 40–71 об/хв.
• Продуктивність: до 1300 кг тіста на годину.
• Потужність: 7,5 кВт.
• Вага машини: 2310 кг.

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс) G, кг, розраховується за формулою (8.3):

$$G = 0{,}3 \cdot 0{,}8 \cdot 1200 = 288{,}0 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин періодичної дії П, кг/год, проводиться за формулою (8.2):

$$П_м = \frac{60 \cdot 288{,}0}{10 + 7} = 1016{,}47 \text{ кг/год}$$

Кількість тістомісильних машин періодичної дії N, шт., розраховується за формулою (8.4)

$$N = \frac{288{,}0}{1016{,}47} = 0{,}28 \quad \text{шт}$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину марки ШТ-1М.

Розрахунок продуктивності обладнання для формування тістових заготовок для печива цукрового

У кондитерській галузі для формування печива застосовують різні машини: відсаджувальні, ротаційно-формуючі та штампуючі машини ударної дії.

Розрахунок продуктивності ротаційної машини П, кг/год для печива цукрового, визначається за формулою (8.5):

$$П = \frac{60 \cdot 6 \cdot 120 \cdot 0{,}8}{85} = 406{,}59 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості пакувальних машин

Розрахунок кількості пакувальних машин для печива K, шт., розраховується за формулою (8.1):

$$K = \frac{7661{,}53}{812{,}94 \cdot 11{,}5} \times 0{,}95 = 0{,}78 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Приймаємо один пакувальний автомат FALCON для цукрового печива.

Розрахунок обладнання для кексів

Планетарний міксер для кексів

Технічні характеристики для планетарного міксера Tekno Stamap: Об'єм діжі 100 л, довжина 1110 мм, ширина 1040 мм, висота 1800 мм, вага обладнання 550 кг. Потужність, кВт 7.5.

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс) G, кг, розраховується за формулою (8.3):

$$G = 0{,}1 \cdot 0{,}8 \cdot 1200 = 96{,}0 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності планетарного міксера періодичної дії П, кг/год, проводиться за формулою (8.2):

$$П_м = \frac{60 \cdot 96,0}{10+6} = 360,0 \text{ кг/год}$$

Кількість планетарних міксерів N, шт., розраховується за формулою (8.4)

$$N = \frac{96}{360,0} = 0,27 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 планетарний міксер Tekno Stamap.

Розрахунок кількості пакувальних машин

Розрахунок продуктивності пакувальної машини для цукрового печива:

$$П = 60 \times 72 \times 0,97 \times 0,97 \times 0,2 = 812,94 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості пакувальних машин для кексів К, шт., розраховується за формулою (8.1):

$$K = \frac{1486,8}{812,94 \cdot 11,5} \times 0,95 = 0,15 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Приймаємо один пакувальний автомат FALCON для кексів.

9. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

На основі розрахунків і вибору основного обладнання ліній для виробництва цукрового, здобного печива та кексів складаємо специфікацію у вигляді таблиці 9.1

Таблиця 9.1 Специфікація основного технологічного обладнання

№ п/п	№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	2	Силос	4	Trevira	Ємність 18 тон	Габаритні розміри, мм 3000×3000×4650
2	4	Бункер виробничий	2	ХЕ-63В-2,9	V=1,5т	Габаритні розміри, мм 1200×1200×3000
3	9	Просіювач для цукру	1	ВП-600	Продуктивність, кг/год 600 Встановлена потужність електродвигуна, кВт 0,25	Габаритні розміри, мм 730х700х910
	10	Молоткова дробарка	1	ПМ-3	Продуктивність, кг/год 600. Встановлена потужність електродвигуна, кВт 0.25	Габаритні розміри 850х800х1200
5	15	Протирочна машина для меланжу	1		Продуктивність 80 кг/год	
6	13	Маслорізка	1		Продуктивність 500 кг/год, номінальна потужність 3,5 кВт, маса 200 кг	Габаритні розміри 1550х950х1700мм
7	18	Котел	1	КПЕМ-60 ОР	Номінальна потужність 9кВт, об’єм 60 л, час розігріву 40 хв	Габаритні розміри 958х636х1135мм
8	20	Збірник для нейтралізації інвертного сиропу	1			

Продовження таблиці 9.1- Специфікація основного технологічного обладнання

№ п/п	№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
9	21	Збірник для інвертного сиропу	1			
10	31	Емульгатор	1	А2-ШУ-2И	Потужність 5.5 кВт	Габаритні розміри , мм 985х960х1800
11	33	Бак для емульсії	1	ШД-1М	Потужність 0.55 кВт	Габаритні розміри, мм 1090х1640х399
12	34	Тістомісильна машина	1	ШТ-1М	Потужність 7.5 кВт	Габаритні розміри, мм 3850×1045×1780
13	23	Тістомісильна машина	1	Mazc Gliwize	Потужність, кВт 7,1/380.	Габаритні розміри, мм 1620×980×1530
14	43	Планетарний міксер	1	Tekno Stamap	Потужність електрична 5.5 кВт	Габаритні розміри, мм 1110х1040х1800
15	36	Ротаційно-формувальна машина	1	ШРМ	Потужність 6.6 кВт	Габаритні розміри, мм 2250х1700х1300
16	46	Відсаджувальна машина	2	EURODROP TF 600	Продуктивність циклів/хв – 40; Максимальна висота виробу, мм 120; Ширина листів, мм 600	Габаритні розміри, мм 1060х1360х1380
17	51	Піч тунельна	1	И8-ПЕТ	Встановлена потужність, кВт 190	Габаритні розміри, мм 20000 (17000)х1150х 4500
18	38	Піч тунельна	1	UTF GROUP	Встановлена потужність, Квт 190	Габаритні розміри, мм 20000 (17000)х1150х 4500

Продовження таблиці 9.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№ п/п	№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
19	39	Охолоджуючий транспортер	1	К-5П		
20	40	Стекермашина	1	Group Dito		
21	8	Діжеперекидач	2	А2-ХП2Д	Об’єм діжі 330л, потужність 1,5 квт	Габаритні розміри, мм 1700х1500х1390
22	48	Ротаційна машина	1	BONGARD	Потужність 38 кВт електрична	Габаритні розміри, мм 600х800

10. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ, МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Завдання технохімічного контролю на підприємствах харчової промисловості полягає в гарантуванні якості та безпечності виробленої продукції. Він охоплює систематичне спостереження за виробничими процесами, перевірку сировини, напівфабрикатів та готових виробів, а також виявлення та усунення відхилень від встановлених стандартів. Крім того, контроль включає дотримання санітарно-гігієнічних норм і правил охорони праці.

Також технохімічний контроль передбачає перевірку використання хімічних речовин та добавок, що застосовуються у виробництві. Це допомагає своєчасно виявляти небажані хімічні взаємодії та контролювати залишковий вміст таких речовин у готовій продукції.

На кондитерських підприємствах організовано три основні види контролю: вхідний, оперативний та приймальний.

• Вхідний контроль забезпечує перевірку якості сировини та матеріалів, які використовуються у виробництві. Сировина оцінюється органолептично, а за потреби — і фізико-хімічними методами, щоб гарантувати її відповідність супровідним документам.

• Оперативний контроль виконується безпосередньо в процесі виробництва для перевірки дотримання технологічних параметрів, рецептури напівфабрикатів і санітарно-гігієнічних вимог.

• Приймальний контроль оцінює якість готової продукції на відповідність нормативним документам.

Лабораторії на підприємстві виконують кілька важливих функцій:

1. Перевіряють якість сировини, напівфабрикатів і кінцевої продукції.
2. Контролюють ключові параметри виробничих процесів, такі як температура, вологість і кислотність.
3. Досліджують нові види сировини, матеріалів і технологій для підвищення якості та зниження виробничих витрат.
4. Розробляють стандарти якості, що регулюють характеристики продукції.
5. Проводять сертифікацію виробів відповідно до встановлених нормативів.

На кондитерських виробництвах контролюють якість основної та додаткової сировини, готової продукції та стежать за процесом виробництва. Усі результати фіксуються в спеціальних журналах або документах лабораторії.

Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції показана у вигляді таблиці 10.

Таблиця 10. Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
1	2	3	4
Борошно пшеничне, кукурудзяне	Кожна партія	-смак, запах, колір, хрусткість; - вологість; - кислотність; - білизна; - крупність; -зараження шкідниками; - масова частка металодомішок;	- органолептично; - висушування; - титрування; -оглядово порівняно з досліджуваним зразком; - розсів; -не допускається; магнітовловлювачі;
Крохмаль кукурудзяний	Кожна партія	-запах, колір - вологість; - кислотність; - крупність;	- органолептично; - висушування; - титрування; -оглядово порівняно з досліджуваним зразком;
Какао-порошок	Кожна партія	Зовнішній вигляд, смак запах Масова частка вологи Масова частка жиру Дисперсність Масова частка золи	Органолептично Висушування Згідно з ГОСТ 5899 за кількісним визначанням мілких фракцій Згідно з ГОСТ 5901
Маргарин	Кожна партія	колір, смак, запах вологість консистенція	Органолептично Висушування Органолептично
Вершкове масло	Кожна партія	Смак і запах Масова частка жиру Титрована кислотність Масова частка солі	Органолептично Згідно ДСТУ ISO 7238 Згідно з ГОСТ 3624 Згідно з ГОСТ 3627
Сіль кухонна	Кожна партія	- зовнішній вигляд; - смак,запах,колір, - консистенція; -масова частка вологи;	- органолептично; -висушування
Есенція	Кожна партія	- зовнішній вигляд, колір, запах	-органолептично
Сода	Кожна партія	- смак,запах,колір, консистенція; -масова частка вологи	- органолептично; - висушування
Цукор білий кристалічний	Кожна партія	-колір, запах і смак. Вміст феродомішок і органічних домішок	- органолептично - просіюванням

Продовження таблиці 10. Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
1	2	3	4
Амоній	Кожна партія	- Зовнішній вигляд, колір - масова частка вологи	-органолептично -висушування
Банановий порошок	Кожна партія	-смак, запах, зовнішній вигляд - масова частка вологи	-органолептично -висушування
Шоколадні дропси (білий шоколад)	Кожна партія	-смак, запах, зовнішній вигляд -масова частка цукру -масова частка вологи	-органолептично -перманганатний -висушування
Олія кукурудзяна	Кожна партія	- прозорість - запах - вологість	- органолептично -висушування
Молоко згущене	Кожна партія	-зовнішній вигляд, колір - вологість	-органолептично - висушування
Меланж	Кожна партія	- консистенція, запах і смак - масова частка вологи - масова частка жиру - кислотність	- органолептично - висушування - титрування;
Цукрова пудра	Кожна партія	-смак,запах,колір, сипучість; масова частка редукуючих речовин масова частка вологи	- органолептично; - рефрактометром - висушування;
Ванільна пудра	Кожна партія	-запах, колір, сипучість; масова частка редукуючих речовин	- органолептично; - рефрактометром
Емульсія	Не менше 1 разу за зміну	-запах, консистенція, структура, -температура -вологість	-органолептично -термометром -висушування
Інвертний сироп	Кожна партія	-вологість -масова частка редукуючих речовин	Рефрактометром феріціанідний
Тісто	Не менше 1 разу за зміну	Запах, консистенція, структура Масова частка вологи	Органолептично Висушування або на приладі Чижової
Готові вироби	Не менше 2 разів за зміну по кожному найменуванню	зовнішній вигляд, форма, поверхня, смак, запах, колір, начинка, вид у розрізі; масова частка вологи; масова частка цукру;масова частка жиру	-органолептично; -висушування; -перманганатний; -екстракційно-ваговий;

Мета HACCP полягає у забезпеченні безпечності харчової продукції шляхом виявлення, оцінки та контролю потенційних ризиків на всіх етапах виробничого процесу. У кондитерській галузі це гарантує якість продукції, захищаючи споживачів від біологічних, хімічних і фізичних небезпек.

Необхідність HACCP:

Система дозволяє проактивно запобігати ризикам, забезпечуючи безпеку продуктів таких як шоколад, торти, цукерки чи борошняні вироби. Вона включає аналіз небезпек, визначення критичних контрольних точок (ККТ) і встановлення параметрів для їх моніторингу, наприклад, контроль температури чи часу випікання.

Користь від HACCP:

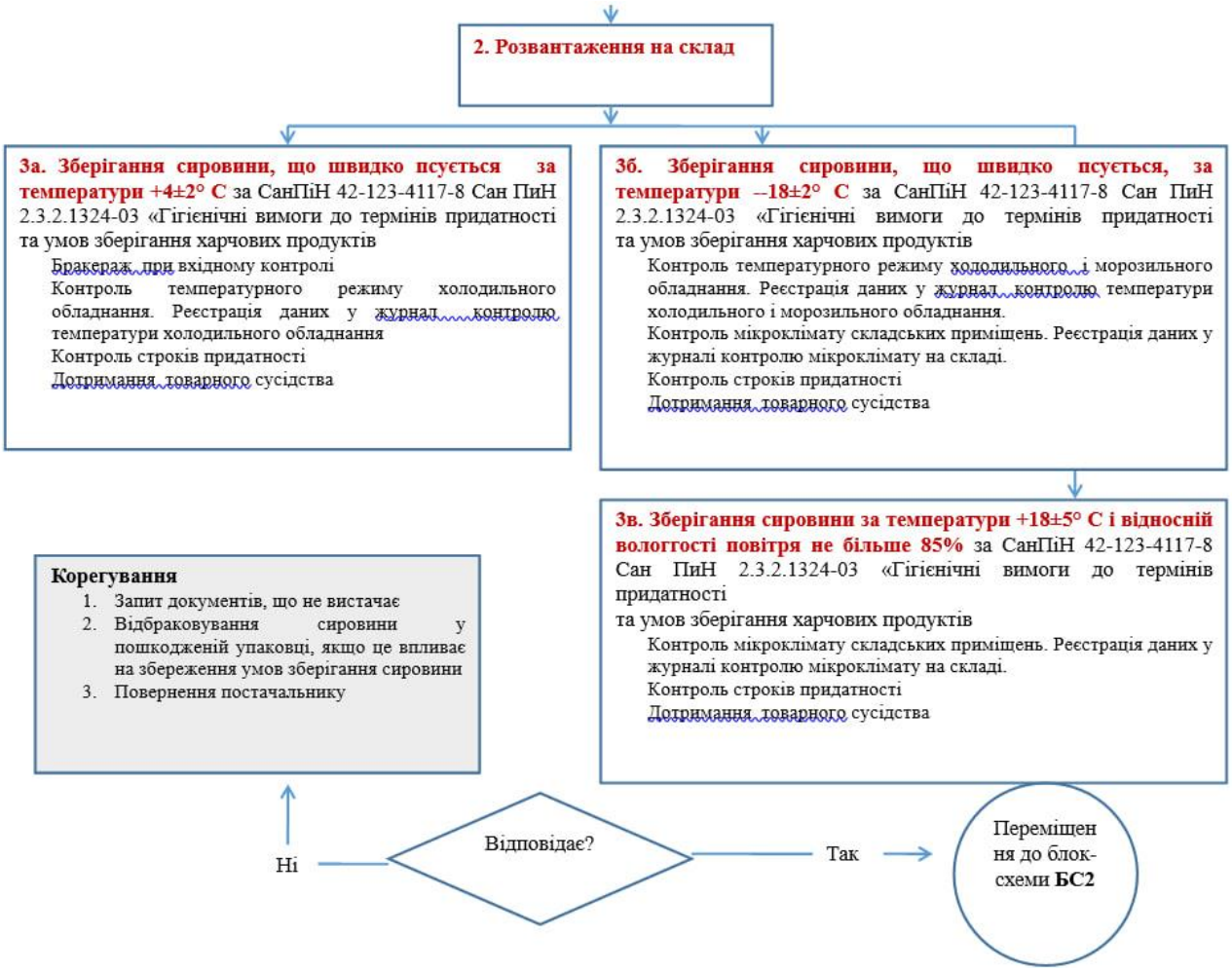
1. Безпека продукції: Знижує ризики, пов'язані з патогенними мікроорганізмами чи забрудненнями.
2. Довіра споживачів: Забезпечення якості підвищує репутацію підприємства.
3. Ефективність процесів: Система допомагає оптимізувати виробничі процеси, запобігаючи помилкам і втратам.
4. Відповідність стандартам: Виконання міжнародних вимог харчової безпеки сприяє виходу продукції на нові ринки.

Впровадження HACCP є важливим інструментом для підвищення якості харчової продукції, захисту здоров'я споживачів і підвищення конкурентоспроможності підприємства.

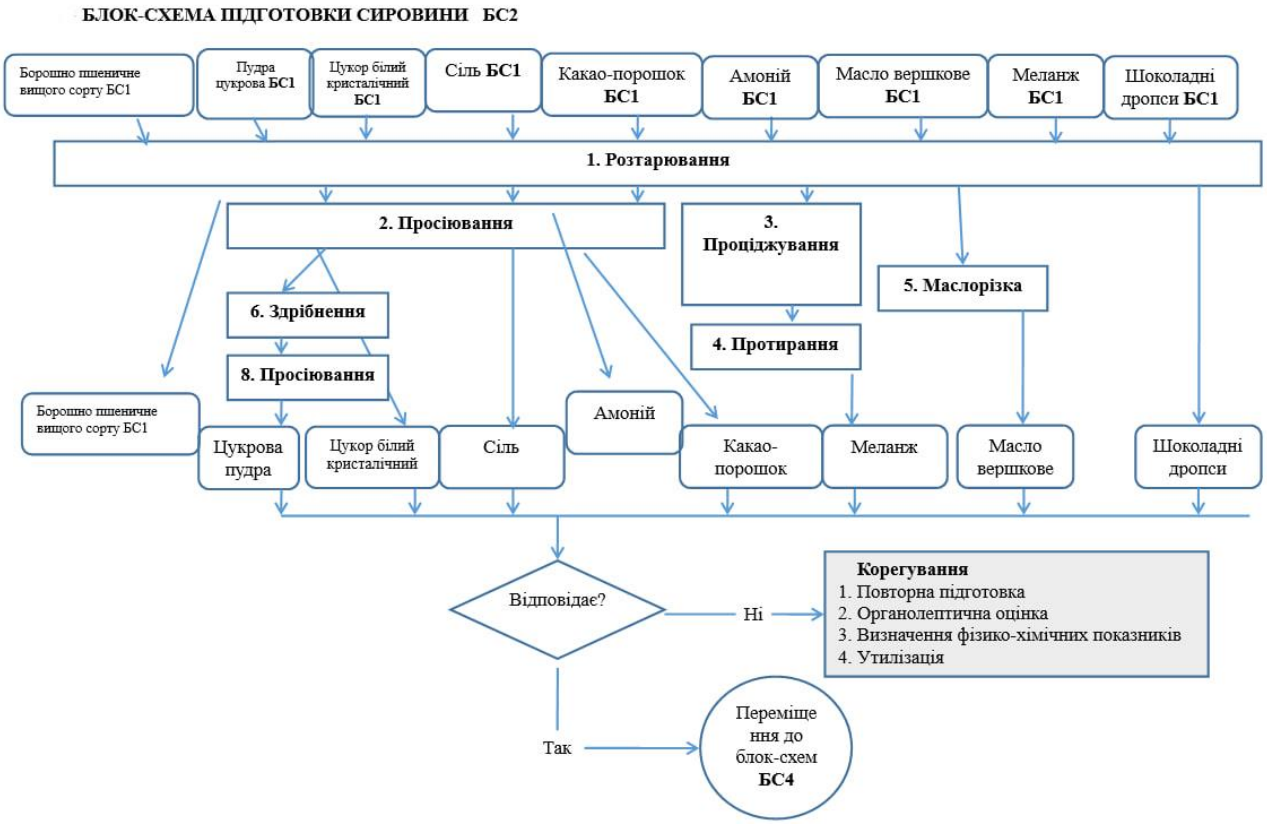
Нижче на малюнках наведені блок-схеми приймання та зберігання сировини, підготовки сировини, приймання та зберігання пакувальних матеріалів, виробництва кекса "Шоко".

Таблиця 10.1 - Блок-схема приймання та зберігання сировини БС1

БЛОК-СХЕМА ПРИЙМАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ БС1

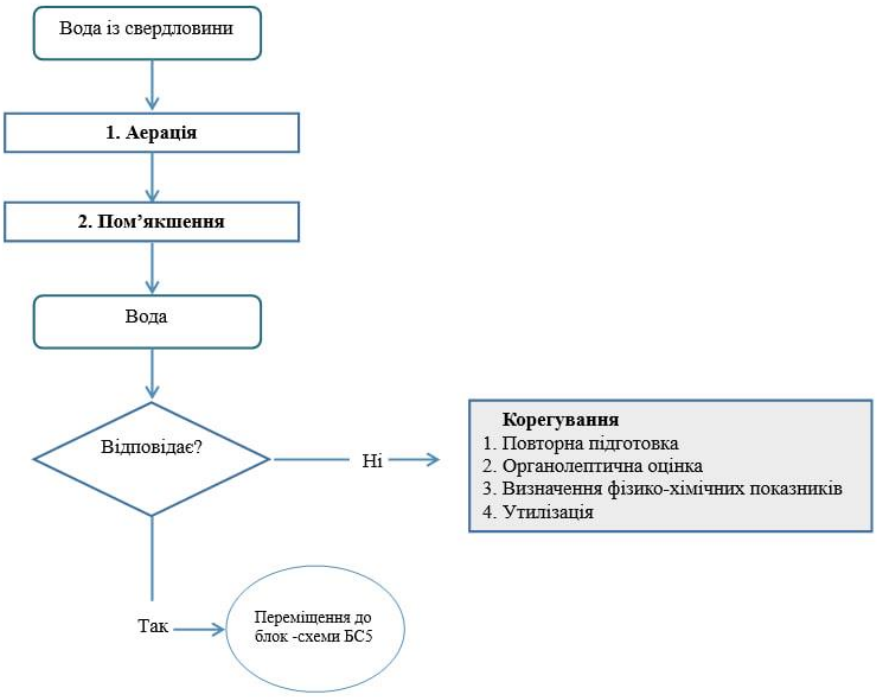


Таблиця 10.2 – Блок-схема приймання та зберігання сировини БС1



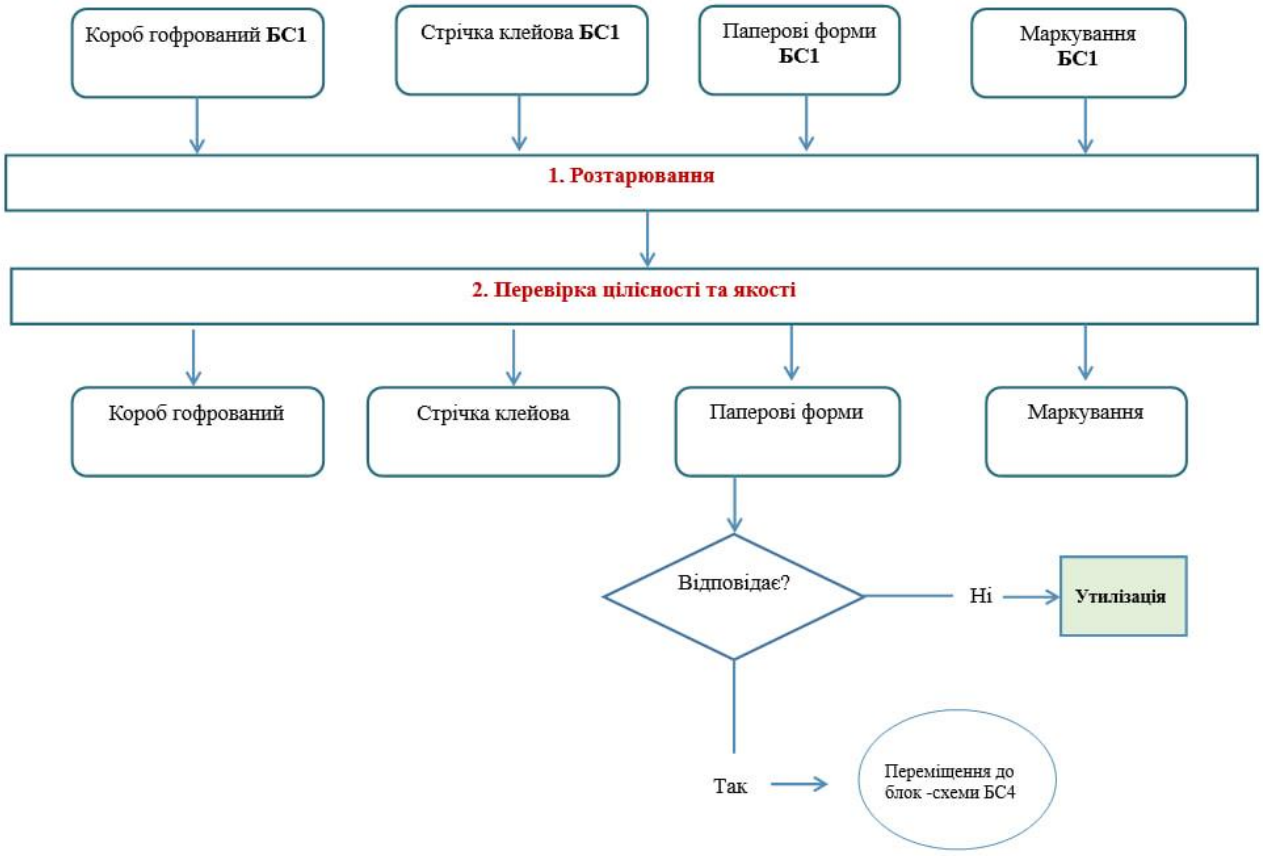
Таблиця 10.3 – Блок-схема підготовки сировини БС2

БЛОК –СХЕМА ПІДГОТОВКИ ВОДИ БС3



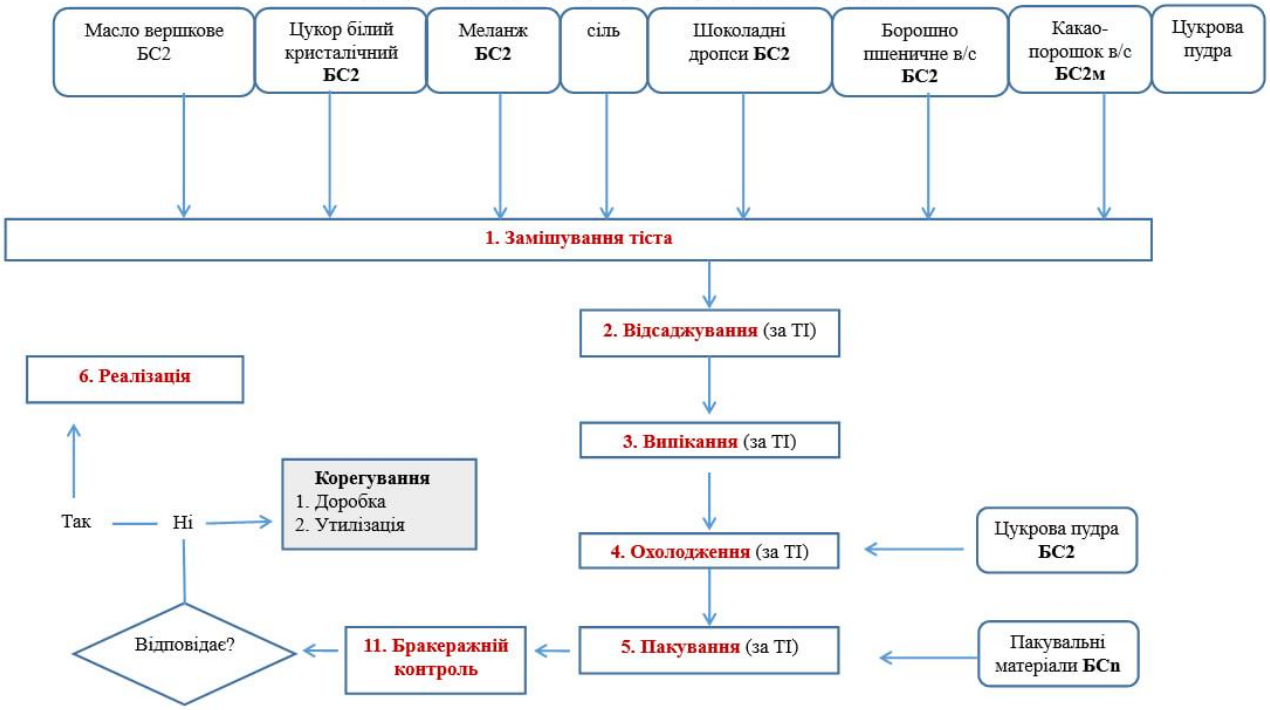
Таблиця 10.4 – Блок-схема підготовки води БС3

БЛОК-СХЕМА ПІДГОТОВКИ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ БСп



Таблиця 10.5 – Блок-схема підготовки пакувальних матеріалів БСп

БЛОК-СХЕМА ВИРОБНИЦТВА КЕКСІВ БС4



Таблиця 10.6 – Блок-схема виробництва кексів БС4

Таблиця 10.7 - Результати визначення КТК

Етап	Ризик	**Розподіл засобів контролю на ОПП та КТК шляхом вибору відповідей на питання П1 – П5**						
		П1: Виходячи з вірогідності виникнення та негативного впливу на здоров'я, чи можна вважати даний небезпечний фактор суттєвим? **Так: це суттєвий небезпечний фактор. Переходьте до П2. Ні: це несуттєвий небезпечний фактор**						
			П2: Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийнятного рівня? **Так: Переходьте до наступного небезпечного фактора. Ні: Переходьте до П3.**					
				П3: Чи існують заходи чи стратегії контролю на даному етапі, та чи дозволяють вони, за необхідності, усунути, знизити до прийнятного рівня чи контролювати суттєвий небезпечний фактор? **Так: переходьте до П4. Ні: модифікуйте процес або продукт та переходьте до П1**				
					П4: чи необхідно встановлювати критичні межі для заходів контролю на даному етапі? **Так: переходьте до П5. Ні: керування цим небезпечним фактором здійснюється в ОПП**			
						П5: чи необхідно проводити моніторинг заходів контролю таким чином, щоб можна було вжити дії одразу після втрати контролю? **Так: цей небезпечний чинник керується за допомогою заходів контролю** . Це КТК. **Ні: керування цим небезпечним чинником здійснюється в ОПП.**		
		П1	П2	П3	П4	П5	**КТ/КТК/ОПП/ модифікація процесу**	**Обгрунтування рішення**
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приймання сировини	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	1.У разі виявлення шкідників чи комах або слідів їх життєдіяльності партія повертається постачальнику 2.У разі виявлення перевищень

Продовження таблиці 10.7 - Результати визначення КТК

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								граничних значень по мінеральних або метало домішок, сировина повертається постачальнику
	Токсичні елементи, афлатоксин B_1, Пестициди / гербіциди, радіонукліди	Так	Ні	Ні			ПП 10	У разі виявлення токсичних елементів, пестицидів, гербіцидів або радіонуклідів, сировина повертається постачальнику
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Так	Ні	Ні			ПП 10	У разі виявлення перевищення меж допустимих для мікробіологічного забруднення, сировина повертається постачальнику
Зберігання сировини (за температури від 2°С до 6°С, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Так	Так				ПП 2	Контроль за наявністю сторонніх домішок у сировині після просіювання
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Так	Так	**КТК 1 (а)**	Встановлення оптимального температурного режиму та відносної вологості повітря в холодильних камерах, контроль за допомогою термо – та гігрометрів. Вчасне усунення поломок
Зберігання сировини (за температури від 13°С до 23°С, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Так	Так				ПП 2	Контроль за наявністю сторонніх домішок у сировині після просіювання
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Так	Так	**КТК 1 (б)**	1.Встановлення оптимального температурного режиму та відносної вологості повітря в холодильних камерах, контроль за допомогою термо- та гігрометрів. Вчасне усунення поломок. 2.Проведення санітарної обробки приміщень для зберігання сировини
Підготовка сировини	Сторонні домішки	Так	Так				ПП 2	Контроль за наявністю сторонніх домішок у сировині після просіювання
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні		ПП 5	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка pH, мікобіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки
Дозування сировини	Сторонні домішки	Так	Так				ПП 2	Органолептичний огляд
Замішування тіста	Сторонні домішки	Так	Так				ПП 2	Контроль за наявністю сторонніх домішок після замішування тіста
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні			Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка pH, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки У разі виявлення утворення плісені оцінюється частина некондиційної сировини і утилізується.
Відсаджування тістових заготовок	Сторонні домішки	Так	Так				ПП 2	Контроль за наявністю сторонніх домішок після формування тістових заготовок
Випікання тістових заготовок	Сторонні домішки	Так	Так				ПП 2	Контроль за наявністю сторонніх речовин після випікання тістових заготовок
Зберігання готових виробів	Патогенні мікроорганізми	Так	Ні	Так	Так	Так	КТК 2	

Таблиця 10.8 – процедури моніторингу та корегувальні дії для обраних КТК

КТК №_ /стадія Процедура моніторингу процесу	Небезпечний(-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Граничні значення для КТК	Процедура моніторингу					Коригування та коригувальні дії/ Відповідальність
			Вимірювання або спостереження	Прилади, що використовуються для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оцінює результати	Протоколи	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
КТК 1 (а) Зберігання вершковогомасла	Бактерії БГКП, патогенні м/о, Listeria Monocytogenes, Salmonella	Температура і вологість у холодильній камері: φ - не вище 75 %; t- 2 °С	Органолептичний і фізико-хімічний аналіз кожної партії.	За допомогою термометрів або термографів, за відносною вологістю повітря — за допомогою	Кожна партія	Начальник лабораторії, комірник	Реєстрація даних у журналі контролю мікроклімату на складі.	Партію вершкового масла, в якій виявлено зараження, утилізують / комірник
КТК 1 (б) Зберігання меланжу	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Температура і вологість у холодильних камерах: φ - не вище 75 %; t- 2 °С	Органолептичний і фізико-хімічний	За допомогою термометрів або термографів, за відносною вологістю повітря —	Кожна партія	Начальник лабораторії,	Реєстрація даних у журналі контролю мікроклімату на	Партію меланжу, в якій виявлено зараження, утилізують / комірник
КТК 2 Зберігання готових виробів	Бактерії БГКП, патогенні м/о, Listeria Monocytogenes, Salmonella	Температура і вологість у холодильній камері: φ - не вище 75 %; t- 2-5 °С	Органолептичний і фізико-хімічний	За допомогою термометрів або термографів, за відносною вологістю повітря —	Кожна партія	Начальник лабораторії, комірник	Реєстрація даних у журналі контролю мікроклімату на	Партію готових виробів, в якій виявлено зараження, утилізують / комірник

План НАССР – це розроблена система для забезпечення виробництва безпечних продуктів шляхом аналізу ризиків і управління критичними точками контролю в процесі їх виробництва.

Таблиця 10.9 – НАССР- план для виробництва кекса “Шоко".

ШП/КТК	Етап	Небезпечний чинник	Опис небезпеч ного чинника	Критичні межі / цільові значення (або межі, якщо застосовно)	Моніторинг дії				Корекції/ Коригувальні дії	Протоколи	Верифікація
					Що?	*Як?*	*Частота?*	*Хто?*			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
КТК 1 (а)	Зберігання вершковог о масла	М	Патогенні мікро-організми	Температура і вологість у холодильних камерах: φ - не вище 60 %; t- 2-4°С	Розвиток плісеней в умовах зберігання у холодильних камерах	Контроль температури та вологості на складі	2р /зміну	Комір нік	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості плісенями. 2.Не допускається у виробництво. 3.За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. Утилізація.	Карта контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2.Внутрішні аудити 3.Управління невідповідностя ми 4.Перевірка лабораторного аналізу сировини

Продовження таблиці 10.10 – НАССР- план для виробництва кекса “Шоко".

КТК 1 (а)	Зберігання меланжу	М	Патогенні мікро-організми	Температура і вологість у холодильних камерах: φ - не вище 60 %; t- 2-4°С	Розвиток плісеней в умовах зберігання у холодильних камерах	Контроль температури та вологості на складі	2р /зміну	Комір ник	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості плісенями. 2.Не допускається у виробництво. 3.За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. Утилізація.	Карта контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2.Внутрішні аудити 3.Управління невідповідностями 4.Перевірка лабораторного аналізу сировини

Метрологічне забезпечення контролю виробничих процесів включає сукупність дій і процедур, спрямованих на гарантоване дотримання точності, достовірності та стабільності роботи вимірювальних приладів, які використовуються під час перевірки виробництва.

Для цього необхідно виконувати такі завдання:

• перевіряти точність вимірювальних інструментів через процедури калібрування чи повірки;

• забезпечувати відповідність приладів вимогам чинних державних стандартів;

• враховувати специфічні вимоги замовників або кінцевих споживачів щодо точності вимірювань;

• організовувати правильне зберігання та обслуговування обладнання для вимірювань;

• підвищувати рівень кваліфікації працівників, які виконують вимірювальні операції.

Належне метрологічне забезпечення є невіддільною частиною системи управління якістю, адже воно сприяє зниженню кількості дефектів та підвищенню надійності кінцевої продукції. Подробиці щодо метрологічного забезпечення наведено у таблиці 10.11

Таблиця 10.11 – Метрологічне забезпечення

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Дозування борошна	Ваги ТВ 1-150	1-150	± 1%
Зважування сировини	Електронні ваги ВНЕ 150	Від 1,0 до 25кг Від 25 кг до 100 кг Понад 100 кг	± 0,05% ± 1% ± 0,15%

Продовження таблиці 10.11 – Метрологічне забезпечення

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Тісто для цукрового та здобного печива	Вологомір	0-0,15 кг	± 0,001г
	Термометр	25-28	2+2%
Формування тістових заготовок	штанген – циркуль ШЦ2	-	
Контроль температури пекарної камери	Термометри манометричні ТГС-712	0-200	клас точності 1,0
Випікання цукрового, здобного печива та кексів	Термометр	110-240°С	кл. 2,5 $^{+10}_{0}$С
	Секундомір С -1-6 реле часу різного типу	10-15 хв	+0,5 хв
Готова продукція	Електричні ваги ВТА -60	-	+1 под/2г
Визначення масової частки жиру у готовій продукції	Рефрактометри типу УРЛ	1-70%	
Визначення лужності	Мірний посуд, ваги електронні CERTUS BALANS CBA 3000-0,05? Секундомір СОСпр-2а-2-010	-	
Визначення набухання	Ваги лабораторні Термометр скляний технічний Секундомір С-1-б	0-0,5 кг 0-100°С 0-60 хв	

11. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Ресурсозбереження на промислових підприємствах передбачає ефективне використання матеріальних, енергетичних та природних ресурсів з метою зниження витрат, мінімізації відходів і зменшення негативного впливу на довкілля. Це досягається за рахунок впровадження сучасних технологій, оптимізації виробничих процесів та раціонального управління ресурсами.

Основні аспекти ресурсозбереження:

1. Енергозбереження:

- Використання енергоефективного обладнання, наприклад, світлодіодного освітлення, яке споживає менше електроенергії, забезпечуючи високий рівень освітлення.
- Перехід на сучасні теплові насоси, що дозволяють переробляти низькотемпературну енергію з довкілля для обігріву приміщень і нагріву води.
- Модернізація систем вентиляції, встановлення автоматичного управління та використання економних вентиляторів.
- Раціональне використання теплової енергії через теплоізоляцію трубопроводів, приміщень і обладнання.

2. Економія водних ресурсів:

- Заміна старих трубопроводів та їх регулярний ремонт для запобігання витокам.
- Установлення сучасного сантехнічного обладнання з оптимізованими параметрами роботи.
- Використання систем збору дощової води та автоматизація процесів миття обладнання.

3. Раціональне використання сировини:

- Організація безтарного зберігання сировини, наприклад, борошна, для зменшення витрат на транспортування та утримання складів.
- Впровадження сучасних систем транспортування сировини, таких як “Спіроматик”, що забезпечує ефективність, гігієну та економію простору.
- Використання відходів виробництва, їх переробка та повторне залучення у виробничий процес.

4. Оптимізація виробничих процесів:

- Використання сучасного технологічного обладнання, яке дозволяє зменшити витрати енергії та сировини, наприклад, ротаційні та тунельні печі.
- Запровадження енергозберігаючих технологій, таких як автоматичні терморегулятори, для підтримання оптимальних умов з мінімальними витратами енергії.

5. Зменшення впливу на довкілля:

- Скорочення викидів шкідливих речовин через модернізацію обладнання.
- Перехід на відновлювальні джерела енергії, такі як сонячні панелі або генератори.

6. Управління відходами:

- Роздільний збір і переробка відходів, зокрема вторинних продуктів, таких як конденсат або пара.
- Використання сучасних фільтраційних систем, що зменшують забруднення.

Переваги ресурсозбереження:

• Зниження витрат на енергетичні та сировинні ресурси.

• Підвищення ефективності виробництва та якості продукції.

• Зменшення впливу на навколишнє середовище.

• Підвищення конкурентоспроможності підприємства за рахунок економії витрат.

Енергозбереження на промислових підприємствах – це сукупність дій, які спрямовані на скорочення витрат на електроенергію шляхом впровадження сучасних, більш економічних енергосистем та обладнання. Зокрема, використання енергозберігаючих технологій допомагає зменшити втрати потужності в системах електропостачання, знижуючи енерговитрати трансформаторів, двигунів та іншого обладнання. У сучасних умовах ці заходи стають критично важливими для забезпечення ефективного функціонування енергосистеми.

Проблеми енергозабезпечення в Україні пов’язані зі зменшенням запасів природних ресурсів, таких як нафта, вугілля і газ, а також із застарілими технологіями, високим рівнем зношеності обладнання та великими виробничими витратами. Це все ускладнює раціональне використання енергоресурсів, що суттєво впливає на конкурентоспроможність продукції в різних галузях економіки.

Ефективне споживання енергії на підприємствах передбачає такі заходи:

1. Технічна модернізація:

- Встановлення теплоізоляції на трубопроводах, обладнанні та приміщеннях.

- Заміна застарілих газових пальників на енергоефективні.

- Використання сучасних компресорів, автоматичних терморегуляторів та теплообмінників.

2 .Впровадження відновлюваних джерел енергії:

- Використання сонячних колекторів, теплових насосів, генераторів.

3. Раціональне використання ресурсів:

- Установлення економічних вентиляторів та автоматичних систем управління вентиляцією.

- Часте очищення освітлювального обладнання.

4 Економія водних ресурсів:

- Встановлення сучасного сантехнічного обладнання, що знижує витрати води, використання дощової води.

Такі заходи дозволяють суттєво скоротити витрати електроенергії, тепла, пального та інших ресурсів. Важливо також приділяти увагу переробці відходів, що утворюються в процесі виробництва, та раціональному зберіганню сировини при оптимальних температурних режимах.

Енергозбереження не лише сприяє зниженню витрат підприємств, а й має позитивний екологічний ефект, допомагаючи зменшити викиди шкідливих речовин. Встановлення енергоефективного обладнання, такого як холодильні камери з оптимізованими компресорами, світлодіодне освітлення та автоматичне вимкнення приладів у неробочі години, сприяє економії і підвищенню ефективності роботи підприємств.

Посилення заходів з енергозбереження та впровадження інноваційних рішень дозволяє промисловим підприємствам залишатися конкурентоспроможними, знижуючи вплив на довкілля та ефективно використовуючи ресурси.

В Україні проблема енергозбереження є особливо актуальною через обмежені запаси природних ресурсів, таких як вугілля, газ і нафта. Додаткові труднощі створюють застарілі технології, високий рівень зносу обладнання та великі енергетичні втрати на виробництві. У результаті раціональне споживання енергії стає ключовим чинником конкурентоспроможності продукції в різних галузях економіки.

Таким чином, ефективне ресурсозбереження дозволяє підприємствам не тільки оптимізувати свої витрати, але й сприяти розвитку екологічно відповідального виробництва, забезпечуючи стабільність і сталий розвиток.

12. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

У сучасному світі гостро стоїть питання збереження довкілля, особливо у сфері промислового виробництва, де екологічні проблеми безпосередньо впливають на здоров'я, самопочуття та працездатність людей. Раціональна організація роботи підприємств має забезпечувати мінімізацію шкідливого впливу на природу шляхом запровадження екологічних стандартів та ефективного управління ресурсами.

Основні джерела забруднення:

На виробництвах забруднення може мати різні форми:

1. .Атмосферне забруднення:

- Процеси випікання створюють дим, пари, гази та пил (наприклад, борошняний і цукровий пил).
- Викиди шкідливих газів (оксиди азоту, вуглецю) при спалюванні палива в котельнях.
- Синтетичні аерозолі, що виділяються під час роботи пральних машин для спецодягу.
- Хімічні речовини, такі як сірчистий ангідрид, що утворюється під час десульфітації фруктового пюре.

2. Водне забруднення:

- Забруднення стічних вод мінеральними домішками, високою концентрацією кислот або хімічними речовинами.
- Недостатня механічна чи біологічна очистка стоків.

3. Забруднення ґрунтів:

- Промислові відходи, токсичні речовини та атмосферні викиди, що осідають у ґрунті.

Екологічні норми

Для зменшення впливу виробництв на природу встановлено гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин у повітрі:

- Діоксид азоту: 0,085 мг/м³.
- Діоксид вуглецю: 5,00 мг/м³.
- Борошняний та цукровий пил: 0,05 мг/м³.

Екологічні заходи

Щоб мінімізувати шкоду, підприємства повинні впроваджувати такі кроки:

1. Постійний моніторинг джерел забруднення атмосферного повітря.
2. Лабораторний контроль якості стічних вод.
3. Очищення жолобів та решіток дощових стічних систем.
4. Регулярне промивання каналізаційних стоків.
5. Ведення обліку споживання води.
6. Своєчасний вивіз відходів, включаючи контроль за зберіганням таких матеріалів, як шини та акумулятори.
7. Санітарне прибирання виробничих приміщень та території.
8. Озеленення території підприємства для зниження рівня викидів і створення сприятливого мікроклімату.

Комплексний підхід

Ефективна екологічна політика підприємства повинна враховувати національні, регіональні та глобальні екологічні пріоритети. Основна мета —

гармонізувати взаємовідносини між суспільством та природою. Цього можна досягти шляхом впровадження систем екологічного менеджменту, які дозволяють узгодити цілі управління виробництвом із принципами сталого природокористування.

Екологічна трансформація

Сьогоднішні виклики потребують нових підходів у виробництві, орієнтованих на екологічну безпеку. Це включає:

• Вдосконалення технологій очищення стоків (механічна, хімічна, біологічна очистка).

• Запровадження заходів для зменшення пилу та інших шкідливих речовин.

• Інвентаризацію та дезінфекцію виробничих зон.

• Створення зон відпочинку для працівників та озеленення території.

Екологічна безпека є важливим фактором сталого розвитку. Підприємства повинні прагнути зменшити негативний вплив на довкілля, водночас підвищуючи ефективність своїх виробничих процесів і піклуючись про здоров’я своїх працівників та громади.

13. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Безпечні та комфортні умови праці на підприємстві є ключовим елементом ефективного управління. Для забезпечення таких умов впроваджується система управління охороною праці, яка спрямована на мінімізацію ризиків нещасних випадків, збереження здоров'я працівників та належну реакцію у разі надзвичайних ситуацій.

Відповідальність за охорону праці

Керівник підприємства відповідає за створення системи управління охороною праці та забезпечення її ефективності. До цієї діяльності залучається команда фахівців, які мають профільну освіту та досвід роботи не менше трьох років. Ця служба організовує роботу з охорони праці, розробляє та впроваджує технічні, санітарні й лікувально-профілактичні заходи для забезпечення безпеки виробничих процесів.

Основні джерела ризику

На підприємстві існують фактори, які можуть негативно впливати на здоров'я працівників:

• Шум і вібрація від обладнання (тістомісильні машини, печі, транспортери.

• Небезпека пожеж і вибухів через використання легкозаймистих матеріалів і речовин.

• Недостатнє освітлення або вентиляція, які можуть спричинити втому, погіршення самопочуття та зниження продуктивності.

Основні вимоги до безпеки праці

1. Організація робочого середовища:

- Забезпечення відповідного освітлення та вентиляції.

- Облаштування гардеробів, умивальників, душових кімнат і вбиралень.

2. Попередження пожеж:

- Встановлення пожежної сигналізації, автоматичних систем пожежогасіння.

- Розміщення вогнегасників, ящиків з піском, пожежних відер та інших засобів пожежогасіння.

3. Дотримання правил безпеки під час роботи:

- Підключення до мереж лише техніки, що відповідає стандартам безпеки.

- Регулярне технічне обслуговування обладнання.

- Використання засобів індивідуального захисту (каски, рукавички, спеціальний одяг).

Документація з охорони праці

Для належної організації охорони праці необхідно вести відповідну документацію, зокрема:

• Положення про охорону праці – описує загальні правила та процедури.

• Інструкції з техніки безпеки та пожежної безпеки – деталізують вимоги до працівників.

• Журнали обліку технічного обслуговування обладнання.

• Плани евакуації – визначають дії у разі надзвичайних ситуацій.

Додаткові заходи з безпеки

1. Проведення навчання працівників з правил безпеки, зокрема дій під час пожеж або інших надзвичайних ситуацій.

2. Регулярний контроль якості повітря та води на виробництві.

3. Санітарне обстеження приміщень і забезпечення належної утилізації відходів.

4. Запобігання небезпеці під час роботи з хімічними речовинами.

Інтернет-матеріали про сучасні практики

У сучасному світі багато підприємств застосовують цифрові технології для покращення охорони праці. Наприклад:

• Системи моніторингу здоров'я працівників, які відстежують рівень шуму, температуру чи вологість у реальному часі.

• Віртуальні тренінги з безпеки за допомогою VR-технологій, які дозволяють моделювати небезпечні ситуації без ризику для життя.

• Системи автоматичного контролю ризиків, які використовують датчики для виявлення несправностей обладнання або небезпечних умов праці.

Охорона праці – це не лише виконання законодавчих вимог, а й важлива складова успішної роботи підприємства. Запровадження сучасних систем безпеки, регулярний контроль умов праці та підвищення обізнаності працівників сприяють зниженню ризиків і створенню комфортного, безпечного середовища для всіх учасників виробничого процесу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Збірник рецептур борошняних кондитерських і здобних булочних виробів : навч.-практ. /Уклад. О. В. Павлов. – Перероб. і допов. вид. – Київ : ПрофКнига, 2018.

2. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР (кондитерське виробництво) : Метод. рекомендації до виконання курсового проекту для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм / уклад. А. М. Дорохович, О. О. Кохан, В. В. Малиновський, - К.: НУХТ, 2016. – 52 с.

3. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту з кондитерського виробництва для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» спеціальності 181 “Харчові технології” денної та заочної форм /уклад. А. М. Дорохович, О. О. Кохан, В. В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2016.— 63 с.

4. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017 . - 45 с.

5. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси. – К.: Фірма “ІНКОС”, 2015. – 632с.

6. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів : навчальний посібник / за ред. чл.-кор. НААН В. І. Дробот – К.: Кондор Виробництво, 2015. – 972с.

7. «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання. Нац. Ун-т Харч. Техн.К.: НУХТ, 2013. 23 с.

8. Мельник Ю. Основи управління безпечністю харчових продуктів. Київ : Союзу споживачів України, 2007. 297 с.

9. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництва / В. Петько та ін. Київ : ЦУЛ, 2007. 432 с.

10. Практичні проблеми в технологіях борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів [Електронний ресурс] : 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. В. Дорохович, Ю. В. Камбулова, В. М. Махинько, О. О. Кохан, В. В. Малиновський – К.: НУХТ, 2021. – 65 с.

11. Сучасні технології кондитерського виробництва: підручник. / [Гайдук О. В., Герлянд Т. М., Дрозіч І. А., Кулалаєва Н. В., Романова Г. М.]. – К.: ІПТО НАПН України, 2020. – 440 с.

12. Махинько В.М. Конспект лекцій з дисципліни “Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР”.
13. ДСТУ 3781:2014 Печиво. Загальні технічні умови. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=85614
14. ДСТУ 4505:2005. Кекси. Загальні технічні умови. Режим доступу: https://dnaop.com/html/33907_2.html
15. ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови. Режим доступу: https://tehnologam.com/dstu-46-004-99-boroshno-pshenychne/#google_vignette
16. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84555
17. ДСТУ 1009:2005 Пудра ванільна. Технічні умови. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=72070
18. ДСТУ ГОСТ 8808:2003 Олія кукурудзяна. Технічні умови. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=85126
19. ДСТУ 3976-2000 Крохмаль кукурудзяний. Технічні умови. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=70422
20. ГОСТ 14176-2022 Борошно кукурудзяне. Технічні умови. Режим доступу: https://vsegost.com/Catalog/22/2285.shtml
21. ДСТУ 4716:2007 Есенція ванільна. Технічні умови. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=85076
22. ДСТУ 7370:2013 Амонію нітрат. Технічні умови. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=90468
23. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна харчова. Загальні технічні умови. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=62230
24. ДСТУ 8719:2017 Продукти яєчні. Технічні умови. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=73419
25. ГСТУ 2156-76 Натрій двовуглекислий. Технічні умови. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=82523
26. ДСТУ 4404:2005 Консерви молочні. Молоко згущене стерилізоване в банках. Загальні технічні умови. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=74251
27. ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове Технічні умови. Режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=85148
28. ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Технічні умови. Режим доступу: https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTY2/dsty_4465-2005.pdf
29. ДСТУ 4391:2005 Какао-порошок. Загальні технічні умови. Режим доступу: https://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSTY2/dsty_4391-2005.pdf
30. ДСТУ 3924:2014 Шоколадні дропси (білий шоколад). Загальні технічні умови. Режим доступу : https://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSTY2/dsty_3924-2014.pdf