

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

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології молока і молочних продуктів**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я, прізвище)

«__» грудня 2024 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Галина ПОЛЩУК
(підпис) (ім'я, прізвище)

«__» грудня 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології зберігання, консервування та переробки
молока

на тему: Удосконалення технології пасти сиркової з рослинною клітковиною
зародків кукурудзи та впровадження наукової розробки у цеху молочно-білкових
продуктів потужністю переробки молока 60 т за добу

Виконав: здобувач 2 курсу, групи МО-2-2М

Янюк Олександр Миколайович
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Тимчук Алла Вікторівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти

(ім'я та прізвище) (підпис)

(ім'я та прізвище) (підпис)

(ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент Ірина ШЕВЧЕНКО
(ім'я та прізвище) (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) 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 молока і молочних продуктів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології зберігання, консервування та переробки молока

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології молока і молочних продуктів

Галина ПОЛІЩУК

« 07 » жовтня 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Янюка Олександра Миколайовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи та впровадження наукової розробки у цеху молочно-білкових продуктів потужністю переробки молока 60 т за добу керівник роботи Тимчук Алла Вікторівна, к.т.н., доц.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «07» жовтня 2024 року № 882-к

2. Строк подання здобувачем роботи 25.11.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: асортимент: сир кисломолочний з м.ч.ж. 5 %; глазуровані сирки з горіхами; аерований сирковий десерт з манго, паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи, напій з сироватки цитрусовий

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Анотація; Вступ; 1. Наукова частина, 1.1. Літературний огляд, 1.2. Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень; 1.3. Результати досліджень та їх обговорення, Висновки за розділом 1; 2. Проектна частина; 2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки; 2.2. Розрахунок продуктів; 2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів; 2.4. План НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту; 2.5 Підбір технологічного обладнання; 2.6. Сучасні способи миття технологічного обладнання. 2.7. Розрахунок площ; 3. Безпека життєдіяльності та охорона праці; Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу Науковий лист 1, Науковий лист 2; Генеральний план підприємства; План підприємства (цеху) після впровадження; Апаратурно-технологічна схема виробництва продуктів; Графік організації виробничих процесів

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Ім'я, прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Наукова частина. Літературний огляд. Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень. Результати досліджень та їх обговорення	доц. Алла ТИМЧУК		
Проектна частина. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки. Розрахунок продуктів. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів	доц. Алла ТИМЧУК		
План НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту	доц. Алла ТИМЧУК		
Підбір технологічного обладнання. Сучасні способи миття технологічного обладнання. Розрахунок площ	доц. Алла ТИМЧУК		
Безпека життєдіяльності та охорона праці	доц. Алла ТИМЧУК		

7. Дата видачі завдання 07.10.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Титульний аркуш, завдання, анотація, зміст, вступ	07.10.2024	
	Літературний огляд	14.10.2024	
	Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень	15.10.2024	
	Результати досліджень та їх обговорення	21.10.2024	
	Результати наукових досліджень (плакати)	25.10.2024	
	Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	26.10.2024	
	Розрахунок продуктів	29.10.2024	
	Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	04.11.2024	
	Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів	06.11.2024	
	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	08.11.2024	
	Графік організації виробничих процесів	12.11.2024	
	Сучасні способи миття технологічного обладнання	14.11.2024	
	Розрахунок виробничих площ	16.11.2024	
	План цеху, що проектується	19.11.2024	
	Генеральний план підприємства	20.11.2024	
	Охорона праці	21.11.2024	
	Оформлення графічного матеріалу та пояснювальної записки	24.11.2024	

Здобувач

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Олександр ЯНЮК

_____ (ім'я та прізвище)

Алла ТИМЧУК

_____ (ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

«Удосконалення технології пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи та впровадження наукової розробки у цеху молочно-білкових продуктів потужністю переробки молока 60 т за добу» – кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Магістерська робота за спеціальністю 181 «Харчові технології» за освітньою програмою «Технології зберігання, консервування і переробки молока». – НУХТ, Київ, 2024.

Метою магістерської роботи науково-інженерного спрямування є удосконалення технології пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи та впровадження наукової розробки у цеху молочно-білкових продуктів потужністю переробки молока 60 т за добу.

В пояснювальній обґрунтовано вибір клітковини зародків кукурудзи в технології пасти сиркової; визначено раціональний вміст клітковини рослинної зародків кукурудзи у складі пасти сиркової на рівні $4,0 \pm 0,5$ %; встановлено умови та спосіб внесення клітковини зародків кукурудзи в пасти сиркові - попередню підготовку клітковини зародків кукурудзи будемо проводити в молочній сироватці. З метою знищення сторонньої мікрофлори будемо застосовувати пастеризацію за температури (70 ± 1) °C з витримкою 10 ± 2 хв; розроблено нову рецептуру пасти сиркової з клітковиною кукурудзи, кропом і сіллю; розроблено технологічну схему виробництва нового виду пасти сиркової з клітковиною кукурудзи. Також визначено показники якості та харчову цінність пасти сиркової з клітковиною зародків кукурудзи; досліджено показники якості готового виробу під час зберігання протягом 72 год за температури 4 ± 2 °C : активна кислотність зменшилась з $4,65 \pm 0,1$ од. рН до $4,55 \pm 0,1$ од. рН; масова частка вологи зменшується з $74,91 \pm 0,3$ % з $73,0 \pm 0,5$ % порівняно із свіжовитовленим продуктом.

Ключові слова: пасти сиркові, рослинна клітковина, зародки кукурудзи, молочно-білкові продукт, молоко незбиране.

ANNOTATION

“Improvement of the technology of cottage cheese paste with vegetable fiber of corn germs and the implementation of scientific development in the dairy and protein products workshop with a milk processing capacity of 60 tons per day” – a qualifying scientific work in the form of a manuscript.

Master's thesis in the specialty 181 “Food Technologies” under the educational program “Technologies of storage, preservation and processing of milk”. – NUHT, Kyiv, 2024.

The purpose of the master's thesis of a scientific and engineering direction is to improve the technology of cottage cheese paste with vegetable fiber of corn germs and the implementation of scientific development in the dairy and protein products workshop with a milk processing capacity of 60 tons per day.

The explanatory note substantiates the choice of corn germ fiber in the technology of cottage cheese paste; the rational content of vegetable fiber of corn germ in the composition of cottage cheese paste is determined at the level of $4.0\pm 0.5\%$; the conditions and method of introducing corn germ fiber into cottage cheese paste are established - preliminary preparation of corn germ fiber will be carried out in whey. In order to destroy foreign microflora, we will use pasteurization at a temperature of $(70\pm 1)^\circ\text{C}$ with a holding time of 10 ± 2 minutes; a new recipe for cottage cheese paste with corn fiber, dill and salt has been developed; a technological scheme for the production of a new type of cottage cheese paste with corn fiber has been developed. The quality indicators and nutritional value of cottage cheese paste with corn germ fiber have also been determined; the quality indicators of the finished product during storage for 72 hours at a temperature of $4\pm 2^\circ\text{C}$ have been investigated: active acidity decreased from 4.65 ± 0.1 units. pH to 4.55 ± 0.1 pH units; the mass fraction of moisture decreases from $74.91\pm 0.3\%$ to $73.0\pm 0.5\%$ compared to the freshly squeezed product.

Key words: cottage cheese pastes, vegetable fiber, corn germ, milk protein product, whole milk.

Зміст

АНОТАЦІЯ.....	3
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. НАУКОВА ЧАСТИНА.....	9
1.1. Літературний огляд.....	9
1.2. Організація проведення дослідження	23
1.2.1. Схема дослідження	24
1.2.2. Сировина та матеріали	24
1.2.3. Методи дослідження.....	29
1.3. Результати дослідження	36
Висновки за розділом 1	48
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА.....	49
2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	49
2.2. Розрахунок продуктів	53
2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів	53
2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту.....	52
2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту.....	53
2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів	58
2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	59
2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва.....	59
2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів.....	61
2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	63
2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів	67

2.3.5 План НАССР, обґрунтування контрольних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту	67
2.4. Підбір технологічного обладнання	101
2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання.....	101
2.6. Розрахунок площ.....	109
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	117
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	118
ДОДАТКИ.....	125

ВСТУП

В останні роки спостерігається зростання інтересу споживачів до продуктів, що мають високу харчову цінність і функціональні властивості. Якість та склад козячого молока значно залежать від системи годування.

Розробка десертів на основі молочно-білкових продуктів, зокрема паст сиркових, є перспективним напрямом у харчовій промисловості. Такі продукти можуть задовольнити потреби споживачів, які прагнуть здорового харчування, і надати альтернативу традиційним молочним десертам. Пасты сиркові можуть включати різні добавки, такі як пробіотики та пребіотики, що додатково підвищує їхню функціональну цінність та привабливість для споживачів [1]

Молочні продукти, такі як пасты сиркові, стають привабливими для додавання пробіотичних культур та пребіотичних інгредієнтів. Функціональний продукт має не тільки високі поживні якості, але й унікальний смак і текстуру, що робить його привабливим для споживачів, які дбають про своє здоров'я [2, 3].

Популярність сиркових виробів з кожним днем збільшується, також розробляються пасты сиркові з різними добавками, що надають функціональну спрямованість продуктам.

Паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи – це сучасний продукт, що поєднує корисні властивості молочно-білкової основи та клітковини зародків кукурудзи.

Актуальність тем. Молочно-білкові продукти вважаються незамінними продуктами харчування для всіх вікових груп населення завдяки значному вмісту в них повноцінних білків, мінеральних речовин – кальцію, фосфору, магнію, заліза, сирковмісних сполук – метіоніну, лізину, холіну та інших речовин, які визначають їх високу харчову та біологічну цінність.

Сучасні технології виробництва сиркових виробів, в тому числі сиркових паст, ґрунтуються на використанні різних видів сировини, в тому числі нетрадиційної, нових методів її обробки, застосуванні високотехнологічного обладнання, що привертає до себе пильну увагу дослідників і практиків. Таким

чином, розробка технології пасти сиркової з рослинною клітковиною, коригуючі властивості якого забезпечуються за рахунок використання рослинної клітковини зародків кукурудзи, є актуальним напрямком наукових досліджень.

Мета і завдання досліджень. Метою магістерської роботи є удосконалення технології пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи та впровадження наукової розробки у цеху молочно-білкових продуктів потужністю переробки молока 60 т за добу.

Для досягнення мети було поставлено наступні задачі:

- обґрунтувати вибір клітковини зародків кукурудзи в технології пасти сиркової;
- визначити раціональний вміст клітковини рослинної зародків кукурудзи у складі пасти сиркової;
- встановити умови та способи внесення клітковини зародків кукурудзи в пасти сиркові;
- розробити рецептуру нового виду пасти сиркової з клітковиною зародків кукурудзи;
- удосконалити технологію пасти сиркової з клітковиною зародків кукурудзи;
- визначити показники якості та харчову цінність пасти сиркової з клітковиною зародків кукурудзи.

Об'єкт дослідження. Технологія пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи.

Предмет дослідження сир кисломолочний (ДСТУ 4554:2006), клітковина рослинна зародків кукурудзи, сироватка пастеризована молочна (ТУ У 10.5-00418142-031:2013), сіль (ДСТУ 3583:2015), суха зелень (кріп) (ДСТУ 8645:2016), органолептичні та фізико-хімічні показники модельних зразків пасти сиркової з клітковиною із зародків кукурудзи.

Наукова новизна одержаних результатів. Обґрунтовано та експериментально доведено можливість використання рослинною клітковиною зародків кукурудзи у виробництві пасти сиркової.

Практичне значення одержаних результатів. На підставі проведеного літературного огляду, експериментальних і теоретичних досліджень удосконалено технологію пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи та впроваджено наукову розробку у цеху молочно-білкових продуктів потужністю переробки молока 60 т за добу.

РОЗДІЛ 1. НАУКОВА ЧАСТИНА

1.1. Літературний огляд

1.1.1. Аналіз складу та актуальність виробництва сиркових виробів

Сьогодні одним із ключових напрямків розвитку молочної промисловості є розробка нових молокозмісних продуктів, зокрема сиркових виробів, що містять рослинні білки. Змінюючи технологічні та сировинні параметри, такі як склад, температурні режими обробки, рН середовища, вміст жиру та сухих речовин у молочній основі, вид стабілізаторів і рослинних добавок, а також мікробіологічні закваски, можна створювати сиркові продукти, які відповідають вимогам споживачів і мають задані фізико-хімічні, реологічні та органолептичні характеристики. Водночас у виробництві молочних продуктів спостерігається тенденція до зниження їх калорійності, підвищення стійкості до зберігання та економії ресурсів, що вимагає особливого підходу до технології їх виготовлення .

Для виробництва сиркових паст на промисловому рівні з молочно-білковою основою необхідно провести підготовку сировини, яка включає такі етапи: сир кисломолочний (ДСТУ 4554:2006) перед використанням, якщо це потрібно, очищають. Щоб досягти однорідної консистенції без грудочок, його перетирають на вальцях, в кутері або пропускають через колоїдний млин [4].

Сир кисломолочний змішують у місильній машині з цукром, пастоподібними, рідкими або розчинними наповнювачами. Суміш витримують

до 15 хвилин для розчинення цукру, після чого подрібнюють на колоїдному млині. Родзинки, цукати та інші наповнювачі додають до подрібненої маси.

Щоб знизити масову частку води в кисломолочному сирі до необхідного рівня для виробництва сиркових виробів, його допресовують за допомогою комбінованих (ричажно-гвинтових), ричажних, гвинтових, пневматичних та інших пресів при температурі в приміщенні не вище 6 °С [3].

Завершення процесу допресування визначають за обсягом сироватки, що виділилася, або за показниками жирного кисломолочного сиру, при цьому оптимальна масова частка води не повинна перевищувати 56 %, а кислотність – 270 °Т [5].

Якщо до сиркових виробів додати рослинний білок, то вони є дуже корисними, оскільки їх амінокислотний склад максимально наближений до «ідеального білка». Це пояснюється тим, що при вживанні комбінації білків рослинного та тваринного походження відбувається їх максимальне засвоєння.

На сьогодні вже запропоновано безліч сиркових виробів з підсолоджувачами, безлактозними, природними антиоксидантами, полівітамінними преміксами, лактулозою, β-каротином, йодказеїном, кальцієм, зерновими компонентами тощо [6].

Сир кисломолочний є дуже перспективною основою для комбінування з рослинною сировиною та внесення різних компонентів-збагачувачів.

Для надання сиру кисломолочному додаткових лікувально-профілактичних властивостей науковцями запропоновано додавання кальцієві добавки. Її внесення підвищує зберігання сиркового виробу в порівнянні з контролем [7].

Для збагачення сиру кисломолочного мінеральними речовинами, поліненасиченими жирними та нуклеїновими кислотами використовують гомогенат лососевих [8].

Запропоновано внесення в творог біологічно активної добавки, яка містить комплекс до 17 найменувань амінокислот, включаючи всі незамінні вітаміни В1, В2, В12, РР, С та інші, а також макро- і мікроелементи (залізо,

мідь, калій, кальцій, хром тощо). Це дозволяє отримати продукт підвищеної біологічної та харчової цінності, збагачений основними, необхідними для людини макро- і мікронутрієнтами [9].

Внесення до сиру кисломолочного харчових волокон у вигляді нерозчинних полісахаридів: пшеничних, овочевих (бурякових) та фруктових (цитрусових) дозволяє отримати функціональний продукт з покращеними органолептичними та структурними характеристиками [10].

Сирковий виріб з добавкою на основі волоських горіхів молочно-воскової зрілості, при використанні в раціоні, є елементом функціонального харчування [11].

Відома технологія сиркової маси, збагаченої біфідогенними компонентами: концентратами лактулози, сиропом лактулози «Лактусан», харчовою лактулозою, концентратом лактулози «Лазет» [12].

Розроблено сирковий десерт з фруктозоглюкозним сиропом рослинного походження, виділеним з топінамбура сорту «Інтерес», харчовими волокнами, фосфоліпідною добавкою «Вітол-1», комбінованим маслом «Вегамікс» [13].

Запропоновано дієтичний продукт, що містить вітаміни, амінокислоти, з додаванням комбінованої бактеріальної закваски, що містить кислотоутворюючі культури *Lactobacillus acidophilus* штам 317/402, *Lactobacillus acidophilus* (не слизиста раса), сливочні бактерії *Streptococcus cremoris* та ароматоутворюючі бактерії *Streptococcus*. [13].

Науковці розробили дієтичний сир кисломолочний підвищеної біологічної цінності з пшеничними зародковими пластівцями, які дозволяють знизити витрати молочної сировини і, як наслідок, зменшити собівартість продукту [14].

Запропоновано сирковий виріб, що містить молочно-рослинні вершки, рослинне пюре, стабілізуючу суміш, біообогатник, селенвмісні БАД та молочно-соєвий концентрат. Продукт характеризується низькою кислотністю, хорошими антиоксидантними властивостями та високою біологічною цінністю.

Науковцями пропонується виготовляти термообробленого сиркового виробу з неочищеним горохом, внесення якого підвищує термін придатності продукту, знижує калорійність і собівартість. Збагачений сирковий виріб багатий рослинним білком і харчовими волокнами [15].

У способі виробництва дитячого сиру кисломолочного використовують закваску з пробіотичних мікроорганізмів. Збагачення пробіотиками дозволяє підвищити засвоюваність кальцію в продукті, зменшити тривалість ферментації та підвищити вихід сиру кисломолочного [16].

Внесення в творог вітамінно-мінерального преміксу ВМП 12/03 дозволяє виготовити продукт зниженої енергетичної цінності при підвищеній біологічній та харчовій цінності [17].

Відома композиція сиркового виробу, що включає сир кисломолочний, вершки 10%-ної жирності, рослинне масло, дезодоровану напівзнежирене соєве борошно, закваску пробіотичних культур, харчову добавку, комплексну стабілізуючу систему та воду. Отриманий продукт має високі органолептичні показники, низьку кислотність, пробіотичні властивості та підвищену харчову цінність [18].

Розроблено молочно-білковий продукт шляхом змішування нормалізованого молока, вершків 40% жирності, лактози, розчиненої у воді, концентрату сироваткового білка з вітамінно-мінеральним збагачувачем та подальшого заквашування пробіотичною закваскою, впливу ультрафільтрації та додавання смакової добавки. Продукту властиві пробіотичні властивості та підвищена харчова і біологічна цінність [19].

Розроблена технологія сиркових мас з пшеничними висівками та харчовою добавкою «Лавітол», яка дозволяє отримати продукт раціонального складу для харчування людей з захворюваннями шлунково-кишкового тракту та зниженою імунною системою [20].

Відомий сирковий продукт з внесення екстрактів гриба *Boletus edulis* у кількості 15% від маси готового продукту [21].

Вивчено застосування мікропартікуляту сироваткових білків у технології знежиреного сиру кисломолочного, що інтенсифікує процес сквашування та збільшує вихід готового продукту на 20–30% [17].

Усі запропоновані авторами сиркові вироби є функціональними.

1.1.2. Рослинні компоненти в сиркових пастах

При виробництві сиркових паст зарстосовують велику кількість рослинних інгредієнтів.

Перед додаванням цукру-піску (ДСТУ 2316-93), какао-порошку (ТУ У 22331884.006-2000) та повареної солі їх просіюють через сито з сітками відповідно до ДСТ 3826—66: для цукру-піску використовують сітку номер 1,2-1,4, а для какао-порошку і солі – номер 0,9-1 [21].

Какао-порошок і ванілін перед використанням змішують з десятикратною масою цукрового піску, взятого з загальної кількості, призначеної для суміші. Кількість арованілону має бути в шість разів меншою, ніж ваніліну.

Корицю подрібнюють у порошок і просівають через сито з сіткою номер 0,9-1 41 [21].

Цукати (ТУ У 00444990-008-2000) після сортування і видалення непридатних частин нарізають на шматочки розміром від 0,4 до 0,6 см за допомогою цукаторізки або інших ріжучих пристроїв [27].

Сухі фрукти без кісточок (родзинки) очищають від плодоніжок і ретельно промивають у проточній воді з температурою $20\pm 2^{\circ}\text{C}$, використовуючи спеціальні машини або вручну [21].

Ядра горіхів обдають окропом для видалення гіркового лушпиння, після чого очищають від лушпиння, непридатних ядер та інших домішок. Очищені ядра подрібнюють і обсмажують до світло-коричневого кольору, а потім охолоджують при кімнатній температурі [23].

Кмин вводять у суміш у вигляді запарених зерен. Для цього зерна очищають від домішок, промивають у теплій воді температурою $28\pm 2^{\circ}\text{C}$, заливають окропом у металевому цебрі і, щільно заклавши, залишають на 20-30

хв для запарювання. Запарені зерна відкидають на сито номер 1,2—1,4 ДСТ 3826—66 для видалення зайвої вологи і використовують негайно, оскільки їх зберігання не допускається [21].

Агар попередньо вимочують у холодній проточній воді при температурі від 5 до 20 °С протягом 2-4 годин [23].

У технології виробництва сиркових продуктів широко застосовують желатин як структуроутворювач. Желатин є основним гелеутворювачем білкової природи, що використовується в харчовій промисловості. Це білковий продукт, що складається з лінійних поліпептидів з молекулярною масою від 50000 до 70000, а також їх агрегатів з масою до 300000, без смаку і запаху. Амінокислотний склад желатину включає до 18 амінокислот, серед яких гліцин (26-31 %), пролін (15-18 %), гідроксипролін (13-15 %), глютамінова кислота (11-12 %), аспарагінова кислота (6-7 %), аланін (8-11 %) і аргінін (8-9 %) [22].

Желатин можна використовувати без обмежень, звичайні дози для вирішення технологічних завдань становлять 1-6 % від маси продукту [23].

Перед використанням желатин промивають у проточній питній воді при температурі 5–20 °С, заливають водою і залишають для набухання на 1–1,5 години. Потім готують суміш желатину з вершками, заливаючи набряклий желатин вершками (до 50 % від загальної маси, передбаченої рецептурою), нагрівають до 63 ± 2 °С, витримують протягом 30 хвилин, а потім охолоджують до температури 43 ± 2 °С [22].

Цей процес дозволяє желатину повністю розчинитися і рівномірно розподілитися у суміші, що забезпечує необхідну текстуру та консистенцію готового продукту. Після охолодження суміш готова до подальшої обробки або упаковки, залежно від технології виробництва конкретного сиркового виробу [21].

Таким чином, дотримання всіх етапів підготовки сировини та технологічних процесів є критично важливим для отримання високоякісних сиркових продуктів з бажаними смаковими та текстурними характеристиками.

Для підвищення харчової цінності сиркових виробів було запропоновано використовувати зерноборошняні наповнювачі, які є продуктами переробки зерна, такі як рисове, кукурудзяне, ячмінне, вівсяне борошно, зародки пшениці та пшеничні висівки. Наукове обґрунтування рецептур базується на розрахунках оптимального співвідношення білків, яке визначає пропорції кисломолочного сиру та зерноборошняних виробів: з рисовим борошном – 70:30, з кукурудзяним – 54:46, з ячмінним – 78:22, з вівсяним – 82:18, з борошном зародків пшениці – 73:27, з пшеничними висівками – 75:25. Експериментально було встановлено допустимі кількості наповнювачів, які становлять від 5 до 10 % від маси основного продукту, з урахуванням органолептичної оцінки якості [24].

Розроблені сиркові вироби, які забезпечують 14-18 % добової потреби організму в білку. Додавання до молочно-білкової основи наповнювачів підвищує вміст тіаміну, рибофлавіну та токоферолів. Крім того, у зразках сиркових виробів з вівсяним борошном та пшеничними висівками спостерігається збільшення вмісту білка на 5,8 % та 4,1 % відповідно, а з борошном зародків пшениці – на 11,8 %. Використання запропонованих наповнювачів у складі сиркових виробів впливає на доступність білків для дії протеолітичних ферментів. Для сиркових виробів з рисовим, ячмінним, вівсяним борошном та зародками пшениці характерний високий ступінь гідролізу, тоді як кукурудзяне борошно та пшеничні висівки дещо уповільнюють процес протеолізу [21].

Використання екструдатів зернових культур (пшениці, рису, кукурудзи) як смакових і стабілізуючих добавок у виробництві сиркових виробів на основі знежиреного кисломолочного сиру або сиру "Селянський" дозволяє створити продукт з підвищеною харчовою та біологічною цінністю, а також продовжити його термін зберігання до 5 днів при температурі 2-6 °C [25]

У наукових джерелах також згадується про використання ячмінного солоду в виробництві молочно-білкових продуктів, який є джерелом рослинного білка, мікро- і макроелементів, а також харчових волокон.

Досліджено вплив температури та кількості рослинної добавки та вмісту жиру на формування смаку та аромату сиркового виробу "Ячмінний". Встановлено, що оптимальні результати виробництва сиркового виробу з бажаними органолептичними характеристиками досягаються при температурі плавлення маси 77-80 °С, дозі солоду 12 % та масовій частці жиру 35 % [22].

На основі принципів розробки харчових продуктів була створена технологія для виготовлення багатокомпонентних сиркових десертів, до складу яких, окрім традиційних інгредієнтів, входять харчові волокна. Це дозволяє зменшити витрати на сировину без шкоди для якості, розширити асортимент, підвищити харчову та біологічну цінність продуктів, а також створити лінійку десертів лікувально-профілактичного призначення, які допомагають виводити з організму радіоактивні елементи [21].

Новий сирковий продукт був розроблений із застосуванням харчових волокон, отриманих з відходів буряка та іншої рослинної сировини. Подрібнені волокна в кількості 1 % додавалися безпосередньо до сиркової суміші і ретельно перемішували. Встановлено, що термін зберігання молочно-білкових продукту з харчовими волокнами може досягати 7 днів [35].

Науковці розробили технологію виготовлення сиркової маси з додаванням наповнювача з сухих плодів обліпихи. Для експериментів були обрані рецептури сирків з жирністю 8 % і 4,5 %, а також нежирні варіанти з плодово-ягідними наповнювачами [23].

В якості наповнювача, що може подовжити термін зберігання кисломолочного сиру та компенсувати низький вміст жирів, було запропоновано використовувати плоди обліпихи. Оскільки вологість є одним з ключових показників для кисломолочного сиру, наповнювач повинен відповідати вимогам нормативно-технічної документації. Вологість обліпихи становить близько 83 %, тому її слід додавати до сиркової маси лише в сухому вигляді [22].

Обліпіха є цінним джерелом важливих біологічно активних сполук, включаючи органічні кислоти, ліпіди, вуглеводи, білки, вітаміни та мікроелементи [35].

Науковцями було розроблено кілька промислових технологій молочно-білкових виробів, основою яких є низькокальцієвий копрецепітат, а в якості рослинного інгредієнта використовується талган. Талган – це національний продукт хакаського народу, отриманий із зернових культур, таких як ячмінь і пшениця [26].

Була створена технологія виготовлення паст сиркових, що містить талган. Ці молочно-зернові пасти виготовляються з низькокальцієвого копрецепітату, талгану, вершкового масла та різноманітних смакових добавок, як солодких, так і солоних. Продукт відрізняється підвищеним вмістом вітамінів, а також значною кількістю кальцію та фосфору [23].

Перспективною розробкою є кисломолочний сир з курагою та злаковим наповнювачем у кількості 7 %. Для покращення смакових якостей та маскування кольору злакової добавки рекомендується використовувати подрібнені яскраво забарвлені плоди та ягоди. Рецепт сирково-злакового продукту включає: курагу – 5-7 %, розмелене пророщене зерно пшениці – 6-7 %, цукор – 3-5 %, а решту становить кисломолочний сир з жирністю не більше 4 %. Калорійність сиркового виробу із злаковою добавкою залишається на рівні, при цьому він збагачується харчовими волокнами, вітамінами та мінералами в легкозасвоюваній формі [26].

Розроблені нові сирково-рослинні вироби, які мають вищу харчову цінність у порівнянні з традиційним нежирним кисломолочним сиром завдяки додаванню зернових компонентів. На відміну від нежирного сиру, ці продукти мають поліфункціональні властивості та перевищують його за вмістом мінералів і вітамінів [27].

Також був розроблений сирковий виріб із зародками пшениці, який збагачений не лише цінним білком, але й вітаміном Е та поліненасиченими жирними кислотами.

У Національному університеті харчових технологій була створена технологія виготовлення сиркових паст [27]. Для підвищення їх біологічної цінності використовуються нерозчинні харчові волокна, такі як пшеничні висівки, харчова клітковина, гарбузовий шрот та продукти лікувально-профілактичного харчування на основі пророщених злаків "Прозер". Гарбузовий шрот отримують після екстракції олії з очищеного насіння гарбуза і містить 1 % жирів, 55 % вуглеводів, 35 % білків, а також лігнін, пектини, фітостерини, флавоноїди, вітаміни та мікроелементи. Пшеничні висівки містять 2,9 % жирів, 64 % вуглеводів, 12 % білків, а також вітаміни та мікроелементи [22].

1.1.3. Характеристика клітковини зародків кукурудзи

Зовнішній вигляд рослинною клітковини зародків кукурудзи наведено на рис. 1.2.2.



Рисунок 1.2.2. - Зовнішній вигляд рослинною клітковини зародків кукурудзи

Клітковина зародків кукурудзи є продуктом підвищеної біологічної цінності та продуктом спеціального дієтичного харчування.

Бренд - Golden Kings of Ukraine, виробник – ПрАТ Агросільпром.

Клітковина зародків кукурудзи є додатковим джерелом нерозчинних харчових волокон, рослинних білків, амінокислот, вітамінів, макро- та мікроелементів. Сприяє поліпшенню перистальтики кишечника, зниженню рівня холестерину в крові. Сприяє виведенню токсичних речовин з організму. Склад клітковини зародків кукурудзи наведено в таблиці 1.2.2 [28].

Таблиця 1.2.2. - Склад клітковини зародків кукурудзи

<i>Поживна цінність</i>	<i>г/100 г</i>
Білки	24,0
Вуглеводи	17,0
Жири	15,0
З них насичені жири	0,8
Енергетична цінність	2314kj
Калорійність	553kcal
Харчові волокна	42

У зародках кукурудзи міститься велика кількість фосфатидів, каротин, комплекс водо- і жиророзчинних вітамінів (Е, А, В1, В2, В6, РР, С, К), макро- і мікроелементи (кальцій, калій, магній, фосфор, залізо, фтор, йод, молібден, мідь і ін.), незамінні амінокислоти (лінолева, олеїнова, пальмітинова, стеаринова, міристинова, гексадеценава, арахінова) та поліненасичені жирні кислоти Омега-3 та омега-6. Вони перешкоджають відкладенню холестерину на стінках судин. Вітамін Е (вітамін молодості), що міститься в клітковині зародків кукурудзи, подовжує життя еритроцитів - кров'яних клітин, що переносять кисень, допомагає організму ефективно засвоювати ще один важливий вітамін - А і має антиканцерогенну властивість. Вітамін Е є природним антиоксидантом, він перешкоджає старінню та омолоджує весь організм, починаючи діяти на клітинному рівні. Вітамін Е укріплює імунну і м'язову системи людини, відновлює чоловічу силу. Вітаміну А (каротину) в клітковині зародків

кукурудзи міститься в 15 разів більше, ніж у квасолі та в 5 разів більше, ніж в горосі [29].

Вживання клітковини зародків кукурудзи в їжу відновлює енергетичний баланс, регулює найважливіші функції організму, допомагає протистояти важким захворюванням, несприятливих умов навколишнього середовища (радіаційне і хімічне забруднення, стреси), надає омолоджуючу і тонізуючу дію на людину, нормалізує обмін речовин, усуває симптоми хронічної втоми, підвищує захисні сили організму [30].

У клітковині зародків кукурудзи представлені в високих концентраціях каротиноїди, які володіють антиоксидантними властивостями та захищають організм від дії вільних радикалів. Регулярне вживання клітковини зародків кукурудзи попереджає поява новоутворень, зміцнює капіляри, покращує стан шкіри та колір обличчя, уповільнює процеси старіння. [31]

Клітковина зародків кукурудзи – енергетично багатий продукт, що має унікальні властивості антиоксиданту і радіопротектора [28].

Амінокислотний склад клітковини зародків кукурудзи наведено в таблиці. [32]

Таблиця - Амінокислотний склад клітковини зародків кукурудзи (мг/100г)

Показник	Клітковина зародків кукурудзи	
	Загальний вміст	Засвоювані
Валін	0,95	
Треонін	0,34	
Метіонін	0,68	0,64
Метіонін+цистин	1,09	0,95
Ізолейцин	0,72	
Лейцин	1,3	
Фенілаланін	0,67	
Гістидин	0,57	
Аргінін	0,57	0,51

Лізин	0,89	0,79
Триптофан	0,13	0,11
<i>Всього незамінних</i>	6,82	
Серин	0,42	
Глутамінова кислота	2,28	
Пролін	0,71	
Гліцин	0,94	
Аланін	1,17	
Аспарагінова кислота	0,38	
Тирозин	0,64	
<i>Всього замінних</i>	6,54	

* порожні місця означають відсутність експериментальних даних.

Клітковина зародків кукурудзи повністю змінює відомий стереотип, що закріпився за кукурудзою, як білка, що володіє найнижчою повноцінністю серед усіх відомих зернових. Порівняння білків зерна і клітковини зародків кукурудзи свідчить, що лізину в клітковині зародків накопичується до 0,89%, що вище ніж у кукурудзяному екструдаті в 3,4 рази, а метіоніну - 0,68%, що відповідно вище в 3,8 рази. Загалом сума незамінних амінокислот у складі клітковини зародків кукурудзи перевищує кукурудзяний екструдат у 2,14 рази. Ця різниця дозволяє стверджувати про концентрування не тільки загальної кількості білка, але й зростання біологічної цінності [33].

Клітковина зародків кукурудзи представляє собою дрібнодиспергований порошок жовтого кольору з приємним кукурудзяним запахом і солодкуватим смаком. Гранулометричний склад клітковини зародків кукурудзи на 57% представлений частками розміром 3...10 мкм, на 24 і 13% - частками розміром 10...20 і 20...30 мкм відповідно, а на 5% - 30...50 мкм. Аналіз жирнокислотного складу клітковини зародків кукурудзи показує, що лінолева кислота складає 43,4% від загальної кількості жирних кислот, тоді як олеїнова кислота становить 32,64%. Крім того, клітковина зародків кукурудзи містить вітаміни

B1, B2, B6, B12, E, а також фенольні та дубильні речовини, мікро- і макроелементи [28].

Таким чином, з огляду на хімічний склад рослинної клітковини зародків кукурудзи доцільно застосовувати її як компонент у складі пасти сиркової.

Висновки

Вивчаючи літературні джерела, можна дійти висновку про значне зростання виробництва молочно-білкових продуктів, до складу яких входять рослинні інгредієнти. Це свідчить про актуальність даного напрямку виготовлення багатокомпонентних паст сиркових з рослинною клітковиною зародків кукурудзи буде сприяти суттєвому збільшенню обсягів продукції, економії основної сировини — молочно-білкової, а також розширенню асортименту, підвищенню харчової і біологічної цінності готових молочно-білкових продуктів. З огляду на перспективність цього напрямку, виникає необхідність розробки нової пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи. Важливо враховувати, що рослинна клітковина зародків кукурудзи, має позитивний вплив на організм людини, є економічно вигідними, гарантовано безпечною та має достатню сировинну базу. Враховуючи вищезазначене, були визначені основні завдання, вирішення яких допоможе досягти кінцевої мети – удосконалення технології пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи.

Відповідно до мети дослідження сформульовано такі завдання:

- обґрунтувати вибір клітковини зародків кукурудзи в технології пасти сиркової;
- визначити раціональний вміст клітковини рослинної зародків кукурудзи у складі пасти сиркової;
- встановити умови та способи внесення клітковини зародків кукурудзи в пасти сиркові;
- розробити рецептуру нового виду пасти сиркової з клітковиною зародків кукурудзи;

- удосконалити технологію пасти сиркової з клітковиною зародків кукурудзи;
- визначити показники якості та харчову цінність пасти сиркової з клітковиною зародків кукурудзи.

1.2. Організація проведення дослідження

Мета і завдання досліджень. Метою магістерської роботи є Удосконалення технології пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи та впровадження наукової розробки у цеху молочно-білкових продуктів потужністю переробки молока 60 т за добу.

Для досягнення мети було поставлено наступні задачі:

- обґрунтувати вибір клітковини зародків кукурудзи в технології пасти сиркової;
- визначити раціональний вміст клітковини рослинної зародків кукурудзи у складі пасти сиркової;
- встановити умови та способи внесення клітковини зародків кукурудзи в пасти сиркові;
- розробити рецептуру нового виду пасти сиркової з клітковиною зародків кукурудзи;
- удосконалити технологію пасти сиркової з клітковиною зародків кукурудзи;
- визначити показники якості та харчову цінність пасти сиркової з клітковиною зародків кукурудзи.

Об'єкт дослідження. Технологія пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи.

Предмет дослідження: сир кисломолочний (ДСТУ 4554:2006), клітковина рослинна зародків кукурудзи, сироватка пастеризована молочна (ТУ У 10.5-00418142-031:2013), сіль (ДСТУ 3583:2015), суха зелень (кріп) (ДСТУ 8645:2016), органолептичні та фізико-хімічні показники модельних зразків пасти сиркової з клітковиною із зародків кукурудзи.

Експериментальні дослідження щодо удосконалення технології пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи виконувались в лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів Національного університету харчових технологій.

1.2.1. Схема дослідження

Схема досліджень представлена на рис. 1.2.1.

1.2.2. Сировина та матеріали

Матеріали дослідження – сир кисломолочний, клітковина рослинна зародків кукурудзи, сироватка пастеризована молочна, сіль, суха зелень (кріп), органолептичні та фізико-хімічні показники модельних зразків пасти сиркової з клітковиною із зародків кукурудзи.

Зовнішній вигляд сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5% наведено на рис. 1.2.2.



Рисунок 1.2.2. – Зовнішній вигляд сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5%

Склад: молоко коров'яче незбиране, молоко коров'яче знежирене, агент твердіння хлористий кальцій, закваска чистих культур молочнокислих мікроорганізмів.

Поживна цінність на 100 г.:

- жири-5,
- білки 14,
- вуглеводи 3,2.

Енергетична цінність (калорійність) на 100 г продукту: 476 кДж(114 ккал.)

Виробник: ПрАТ "звенигородський сироробний комбінат, ТМ Звени Гора.
Термін зберігання - 30 діб за температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$.



Рисунок 1.2.1. - Схема досліджень

Зовнішній вигляд сироватки пастеризованої молочної наведено на рис.

1.2.3.



Склад: молочна сироватка з коров'ячого молока.

Поживна цінність на 100 г:

- жири - 0,1,
- білки 0,8,
- вуглеводи 3,5.

Енергетична цінність (калорійність) на 100 г

Рисунок 1.2.3. – Зовнішній вигляд сироватки пастеризованої молочної

вигляд сироватки пастеризованої молочної

Виробник: Старий Порицьк.

продукту: 76 кДж (18ккал.)

Зовнішній вигляд сухої зелені (кріп) наведено на рис. 1.2.3.



Рисунок 1.2.3. – Зовнішній вигляд сухої зелені (кріп)

Склад: кріп сушений. Поживна цінність на 100 г.: вуглеводи - 19,4 г. Енергетична цінність (калорійність) на 100 г продукту: 330 кДж, 80 ккал. Виробник: Еко.

Зовнішній вигляд солі наведено на рис. 1.2.4.



Рисунок 1.2.3. – Зовнішній вигляд солі

Фізико-хімічні показники харчової солі наведені в таблиці 1.2.1. [36]

Таблиця 1.2.1. - Фізико-хімічні показники харчової солі

Найменування показника	Норма для екстра гатунку
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт
Смак	Солоний без стороннього присмаку
Колір	Білий
Запах	Відсутній
Фізико-хімічні показники	
Масова частка хлористого натрію, %, не менше	99,50*
Масова частка кальцій-іона, %, не більше	0,02*
Масова частка магній-іона, %, не більше	0,01*
Масова частка сульфат-іона, %, не більше	0,20*
Масова частка калій-іона, %, не більше	0,02*
Масова частка оксиду заліза (III), %, не більше	0,005*
Масова частка сульфату натрію, %, не більше	0,21*
Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.о.), %, не більше	0,03*
Масова частка вологи, %, не більше	0,10

рН розчину	6,5-8,0
Крупність:	
до 0,5 мм включ., %, не менш	95,0*
понад 0,5 мм до 1,2 мм, %, не більше	5,0*

Примітка. * - в перерахунку на суху речовину.

Зовнішній вигляд рослинною клітковини зародків кукурудзи наведено на рис. 1.2.2.



Рисунок 1.2.2. - Зовнішній вигляд рослинною клітковини зародків кукурудзи

Клітковина зародків кукурудзи є продуктом підвищеної біологічної цінності та продуктом спеціального дієтичного харчування.

Бренд - Golden Kings of Ukraine, виробник – ПрАТ Агросільпром.

Клітковина зародків кукурудзи є додатковим джерелом нерозчинних харчових волокон, рослинних білків, амінокислот, вітамінів, макро- та мікроелементів. Сприяє поліпшенню перистальтики кишечника, зниженню рівня холестерину в крові. Сприяє виведенню токсичних речовин з організму. Склад клітковини зародків кукурудзи наведено в таблиці 1.2.2. [28]

Таблиця 1.2.2. - Склад клітковини зародків кукурудзи

Поживна цінність	г/100 г
Білки	24,0
Вуглеводи	17,0
Жири	15,0
З них насичені жири	0,8
Енергетична цінність	2314kj
Калорійність	553kcal
Харчові волокна	42

У зародках кукурудзи міститься велика кількість фосфатидів, каротин, комплекс водо- і жиророзчинних вітамінів (Е, А, В1, В2, В6, РР, С, К), макро- і мікроелементи (кальцій, калій, магній, фосфор, залізо, фтор, йод, молібден, мідь і ін.), незамінні амінокислоти (лінолева, олеїнова, пальмітинова, стеаринова, міристинова, гексадеценова, арахінова) та поліненасичені жирні кислоти Омега-3 та омега-6. Вони перешкоджають відкладенню холестерину на стінках судин. Вітамін Е (вітамін молодості), що міститься в клітковині зародків кукурудзи, подовжує життя еритроцитів - кров'яних клітин, що переносять кисень, допомагає організму ефективно засвоювати ще один важливий вітамін - А і має антиканцерогенну властивість. Вітамін Е є природним антиоксидантом, він перешкоджає старінню та омолоджує весь організм, починаючи діяти на клітинному рівні. Вітамін Е укріплює імунну і м'язову системи людини, відновлює чоловічу силу. Вітаміну А (каротину) в клітковині зародків кукурудзи міститься в 15 разів більше, ніж у квасолі та в 5 разів більше, ніж в горосі [29].

Вживання клітковини зародків кукурудзи в їжу відновлює енергетичний баланс, регулює найважливіші функції організму, допомагає протистояти важким захворюванням, несприятливих умов навколишнього середовища

(радіаційне і хімічне забруднення, стреси), надає омолоджуючу і тонізуючу дію на людину, нормалізує обмін речовин, усуває симптоми хронічної втоми, підвищує захисні сили організму [30].

У клітковині зародків кукурудзи представлені в високих концентраціях каротиноїди, які володіють антиоксидантними властивостями та захищають організм від дії вільних радикалів. Регулярне вживання клітковини зародків кукурудзи попереджає появу новоутворень, зміцнює капіляри, покращує стан шкіри та колір обличчя, уповільнює процеси старіння [31].

Клітковина зародків кукурудзи – енергетично багатий продукт, що має унікальні властивості антиоксиданту і радіопротектора [28].

1.2.3. Методи дослідження

Для виконання експериментальної частини кваліфікаційної роботи використано фізико-хімічні, органолептичні методи досліджень якості сировини та модельних зразків пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи.

Прискорений метод визначення вмісту вологи в сирі кисломолочному та пасті сировій з рослинною клітковиною зародків кукурудзи (на приладі Чижової)

Для визначення вмісту вологи в продукті пакети (одно– або двошарові) з газетного паперу розміром 150*150 мм згортають по діагоналі, загинають кути та краї. Пакет вкладають в аркуш пергаменту трохи більшого розміру, ніж пакет, не загортаючи країв. Готові пакети висушують на приладі Чижової (рис. 1.2.3) протягом 3 хв при тій самій температурі, при якій має висушуватися досліджуваний продукт, після чого їх охолоджують і зберігають в ексикаторі.

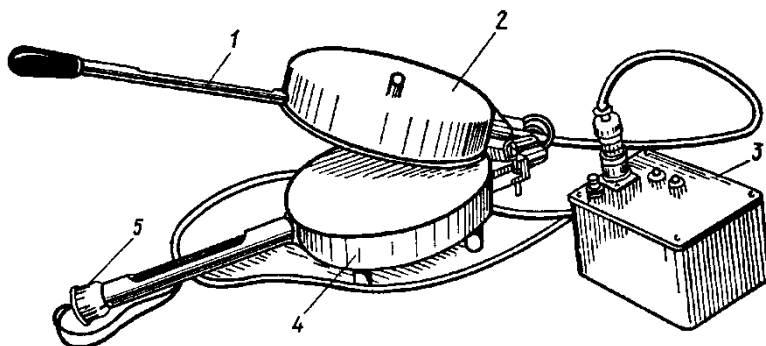


Рис. 1.2.3 - Прилад Чижової:

1 — рукоятка; 2 — верхня плита; 3 — блок управління; 4 — нижня плита; 5 — термометр електроконтакта[40].

Підготовлений пакет зважують з точністю до 0,01 г, в нього одважують 5 г досліджуваного продукту з точністю до 0,01 г. Продукт розподіляють рівномірно по всій поверхні пакета. Пакет з наважкою закривають, поміщують у приладі між плитами, нагрітими до температури 150...152 °С і 5 хв [40].

Одночасно можна висушувати два пакети. При висушуванні продуктів з відносно високою вологістю, таких, як сир кисломолочний і сиркові вироби, на початку сушки (для запобігання розриву пакета) верхню плиту приладу припіднімають і залишають у такому положенні до припинення сильного виділення пари, яке звичайно продовжується 30...50 с. Далі плиту опускають і продовжують висушувати протягом того часу, який встановлений для даного продукту [40].

Пакети з висушеними зразками охолоджують в ексикаторі протягом 3...5 хв і зважують. [40].

Вміст вологи у продукті визначають за формулою

$$B = \frac{(M - M_1)}{5} 100,$$

де B — масова частка вологи, %; M — маса пакета з наважкою до висушування, г; M_1 — маса пакета з наважкою після висушування, г; 5 — маса продукту, г. [40].

Різниця між паралельними визначеннями не повинна перевищувати 0,5 %.

За кінцевий результат беруть середнє арифметичне з двох паралельних

визначень. [40].

Вміст сухих речовин у продукті визначають за формулою

$$C = 100 - B, \quad (5.7)$$

де C — масова частка сухих речовин, %; B — масова частка вологи, %.

Ступінь набухання визначали ваговим методом, суть якого полягає у визначенні зміни маси клітковини зародків кукурудзи після занурення їх в розчинник на певний проміжок часу [22].

Кількісно цей показник характеризується ступенем набухання (K), який показує відносне збільшення маси системи.

$$K = \frac{m_1 - m_0}{m_0} = \frac{m_p}{m_0}$$

де m_0 , m_1 — маса системи відповідно до і після набухання, мг; m_p — маса поглинутого розчинника, мг.

Відбір проб та підготовка їх до аналізу здійснювали згідно з ДСТУ 26809-86.

Органолептичні показники (смак, запах, консистенція, зовнішній вигляд, колір) визначали візуальним оглядом и опробуванням підготованих для аналізу продуктів при температурі (15...20) °С.

Титрована кислотність — згідно з ДСТУ 3624-92.

Визначення активної кислотності в сирі кисломолочному та пасті сирковій з рослинною клітковиною зародків кукурудзи. Активну кислотність (рН) сиру кисломолочного та пасті сирковій з рослинною клітковиною зародків кукурудзи визначають на тих самих приладах, що і кислотність молока. Наважку продукту беруть близько 60 г, розтирають до однорідної консистенції і вносять в неї електроди датчика. Пробу ущільнюють, притискаючи її до електродів. За шкалою приладу встановлюють рН. [40].

1.2.4. Математично-статистичні методи оброблення даних

Результати вимірювань обчислювала за допомогою стандартних програм статистичного оброблення Microsoft Exsel. Графічне представлення

експериментальних даних було здійснено за допомогою програми Microsoft Excel. Точність отриманих результатів забезпечується трьох-п'ятикратною повторюваністю дослідів [37].

Висновки

Були обрані та обґрунтовані методи досліджень, які гарантують точність і надійність експериментальних досліджень модельних зразків сиркової пасти з рослинною клітковиною кукурудзяних зародків. Додатково була розроблена схема для реалізації цих досліджень.

1.3. Результати дослідження

Клітковина зародків кукурудзи є додатковим джерелом нерозчинних харчових волокон, рослинних білків, амінокислот, вітамінів, макро- та мікроелементів. У функціонально значимих кількостях сприяє поліпшенню перистальтики кишечника, зниженню рівня холестерину в крові, виведенню токсичних речовин з організму. У зародках кукурудзи міститься велика кількість фосфатидів, каротин, комплекс водо- і жиророзчинних вітамінів (Е, А, В1, В2, В6, РР, С, К), макро- і мікроелементи (кальцій, калій, магній, фосфор, залізо, фтор, йод, молібден, мідь і ін.), незамінні амінокислоти (лінолева, олеїнова, пальмітинова, стеаринова, міристинова, гексадеценава, арахінова) та поліненасичені жирні кислоти омега-3 та омега-6.

Таким чином, з огляду на хімічний склад рослинної клітковини зародків кукурудзи доцільно застосовувати її як компонент у складі пасти сиркової.

Спочатку проводили дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників клітковини зародків кукурудзи, а саме масову частку вологи та сухих речовин. Результати досліджень наведені в табл. 1.3.1. та 1.3.2.

Таблиця 1.3.1 - Органолептичні показники рослинної клітковини зародків кукурудзи

Показник	Характеристика
Консистенція	Суха, сипка, без щільних грудочок

Смак і запах	Смак солодкуватий, запах кукурудзяний, притаманний даному продукту
Колір	Світло жовтий

Таблиця 1.3.2 – Фізико-хімічні показники клітковини зародків кукурудзи

Показник	Значення
Масова частка вологи, %	14,29±1
Масова частка сухих речовин, %	85,71±1

Дослідження науковців проф. Грек О.В та доц. Онопрійчук О.О. [21, 22] довели необхідність процесу набухання, як попередньої підготовки, для рослинних інгредієнтів, перед внесенням у сир кисломолочний. Такий підхід було вже застосовано для сиркових виробів з екструдатом рису та різними солодами.

Тому на слідуючому етапі уточнювали функціонально-технологічні властивості клітковини зародків кукурудзи, а саме ступінь набухання. Візуалізація процесу наведена на рис. 1.3.2.

Тривалість набухання, хв



Процес фільтрування



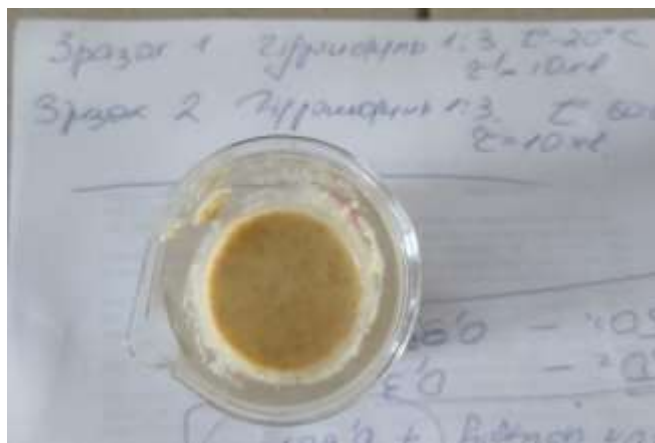


Рисунок 1.3.2 - Візуалізація досліджували функціонально-технологічних властивості клітковини зародків кукурудзи у молочній сироватці

Набухання клітковини зародків кукурудзи проводили в молочній сироватці за різних температур 20 ± 2 °C та 70 ± 1 °C з витримкою від 5хв до 10хв. Результати наведено на таблиці 1.3.3. та 1.3.4.

Таблиця 1.3.3 – Залежність ступеню набухання клітковини зародків кукурудзи від тривалості набухання за температури 20 °C у молочній сироватці

<i>Тривалість набухання, хв</i>	<i>Ступінь набухання, %</i>
5	$80,71 \pm 0,11$
10	$82,97 \pm 0,12$
15	$83,38 \pm 0,10$

Таблиця 1.3.4 – Залежність ступеню набухання клітковини зародків кукурудзи від температури протягом 10 хв у молочній сироватці

<i>Температура, °C</i>	<i>Ступінь набухання, %</i>
20 ± 1	$83,81 \pm 0,11$
70 ± 1	$87,72 \pm 0,12$

Відповідно до існуючого досвіду науковців та за результатами проведеного дослідження було прийняте наступне рішення: попередню підготовку (набухання) клітковини зародків кукурудзи проводити в молочній сироватці. З метою знищення сторонньої мікрофлори будемо застосовувати пастеризацію за температури $(70 \pm 1)^\circ\text{C}$ з витримкою 10 ± 2 хв.

Для виробництва пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи використовували наступну сировину: сир кисломолочний, клітковину рослинну зародків кукурудзи, сироватку пастеризовану молочну, сіль, суху зелень (кріп) – в якості смакоароматичного інгредієнту, органолептичні та фізико-хімічні показники модельних зразків пасти сиркової з клітковиною із зародків кукурудзи. Зовнішній вигляд сировини наведено на рисунку 1.3.3.



Суша зелень (кріп)



Сіль



Склад: кріп сушений.

Поживна цінність на 100 г.:

вуглеводи - 19,4 г.

Енергетична цінність (калорійність) на 100 г продукту:

330 кДж, 80 ккал

Виробник: Еко.

Рисунок 1.3.3 - Зовнішній вигляд сировини, яка використовувалась для виробництва пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи

В якості молочної основи для виробництва пасти сиркової використовували сир кисломолочний з м.ч.ж. 5%. Для одержання пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи необхідно встановити раціональну кількість рослинного інгредієнту, щоб суміш не була занадто щільною. Кількість внесення клітковиною зародків кукурудзи варіювали від 3% до 5%. Готували модельні зразки за рецептурами, вказаними в табл. 1.3.5.

Таблиця 1.3.5 - - Рецептури дослідних зразків пасти сиркової з різним вмістом клітковини зародків кукурудзи в перерахунку на 90 г

Найменування сировини	Модельні зразки пасти сиркової із внесенням клітковини зародків кукурудзи, %			
Номер рецептури	контроль	3	4	5
Сир кисломолочний з м.ч.ж. 5 % (масова	81,90	79,20	78,30	77,40

частка вологи не більше 80 %)				
Сіль	1,35	1,35	1,35	1,35
Суша зелень (кріп)	0,45	0,45	0,45	0,45
Клітковина зародків кукурудзи	0	2,7	3,6	4,5
Сироватка пастеризована молочна	6,3	6,3	6,3	6,3
Всього:	90	90	90	90

Послідовність технологічного процесу виробництва дослідних зразків пасти сиркової з клітковиною зародків кукурудзи наступна:

1. Відважували рецептурні компоненти згідно з рецептурою – кріп, клітковина зародків кукурудзи, сіль.



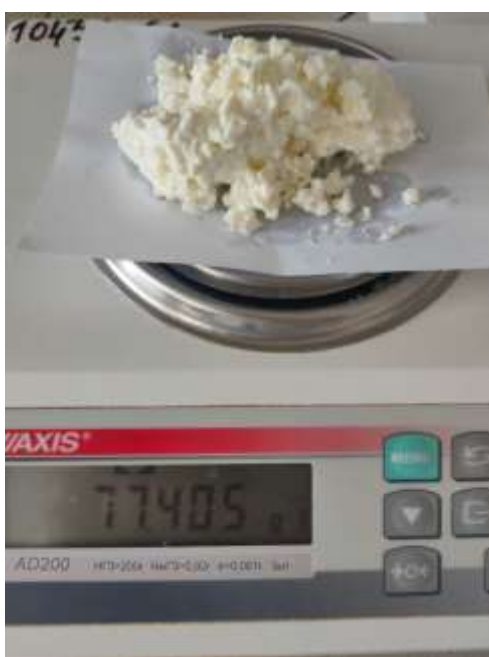
2. Підігрівали молочну сироватку до температури 70 ± 1 °C



3. Змішували підігріту молочну сироватку з сухими компонентами для набухання протягом 10 ± 1 хв



4. Відважували сир кисломолочний



5. Вносили до сиру кисломолочного підготовані попередньо рецептурні компоненти та перемішували протягом 8 ± 2 хв до рівномірного розподілення.



Далі проводили визначення органолептичних та фізико-хімічних показників дослідних зразків пасти сиркової з різним вмістом клітковини зародків кукурудзи

Органолептичні показники модельних зразків пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи наведені в таблиці 1.3.6.

Таблиця 1.3.6 - Органолептичні показники модельних зразків пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи

Показники	Вміст молочно -рослинної суміші в дослідних зразках, % (мас.)		
	3,0	4,0	5,0
Консистенція і зовнішній вигляд	Однорідна, в міру щільна	Однорідна, в міру щільна	Неоднорідна, щільна
Смак і аромат	Кисломолочний, злегка солонуватий, з ледь вираженим присмаком кропу, без присмаку внесеної рослинної добавки	Чистий кисломолочний, злегка солонуватий, з ледь вираженим присмаком кропу та внесеної рослинної добавки	Кисломолочний, злегка солонуватий, з ледь вираженим присмаком кропу, із занадто вираженим смаком і запахом внесеної рослинної добавки – рослинною

			клітковиною зародків кукурудзи
Колір	Білий з включеннями внесеного наповнювача та сухої зелені кропу, рівномірний за всією масою		Білий з включеннями сухої зелені кропу, із значними включеннями внесеної рослинної добавки, не рівномірний за всієї масі

Отримані дані дозволили встановити, що модельні зразки пасти сиркової, з масовою часткою рослинною клітковиною зародків кукурудзи –3 % та 5 % не є органолептично придатними. Так, зразок із внесенням рослинної клітковини у кількості 3 % мав невиражені присмак і колір, але досить прийнятну консистенцію. Зразок, вироблений із внесенням рослинної клітковини у кількості 5 %, при оцінці мав занадто виражений смак та запах рослинної добавки - клітковини зародків кукурудзи, неоднорідний колір та неоднорідну, щільну консистенцію. Отже, оптимальна кількість внесення рослинної клітковини зародків кукурудзи становить $4,0 \pm 0,5$ % і може бути рекомендований до впровадження.

Далі визначали активну кислотність свіжовиготовлених зразів.



Отже, при додаванні клітковини зародків кукурудзи у кількості від 3 % до 5 % значної зміни активної кислотності дослідних зразків не виявлено

Було проведено визначення масової частки води та сухих речовин свіжевиговлених зразків



Отже, при додаванні клітковини зародків кукурудзи у кількості від 3 % до 5 % значної зміни масової частки води дослідних зразків не виявлено

На основі отриманих експериментальних даних було розроблено параметричну схему виробництва пасти сиркової з клітковиною зародків кукурудзи, яка представлена на рис. 1.3.4.

На наступному етапі досліджень вивчили вплив терміну зберігання на органолептичні показники та активну кислотність показників пасти сиркової з

рослинною клітковиною зародків кукурудзи у кількості $4,0 \pm 0,5$ % протягом 72 год зберігання за температури 4 ± 2 °C. Органолептичні показники пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи у кількості $4,0 \pm 0,5$ % через 72 год зберігання за температури 4 ± 2 °C наведені в таблиці 1.3.7.

Таблиця 1.3.7 - Органолептичні показники пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи у кількості $4,0 \pm 0,5$ % через 72 год зберігання за температури 4 ± 2 °C

Найменування показника	Характеристика
Смак та запах	Чистий кисломолочний, злегка солонуватий, з ледь вираженим присмаком кропу та внесеної рослинної добавки
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна, в міру щільна, при зберіганні не змінюється
Колір	Білий з включеннями внесеного наповнювача та сухої зелені кропу, рівномірний за всією масою

Фізико-хімічні показники пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи у кількості $4,0 \pm 0,5$ % через 72 год зберігання за температури 4 ± 2 °C наведені в таблиці 1.3.8.

Таблиця 1.3.8 - Фізико-хімічні показники пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи у кількості $4,0 \pm 0,5$ % через 72 год зберігання за температури 4 ± 2 °C

Назва показника	Паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи у кількості 4,0%
Масова частка вологи, %	$73,0 \pm 0,5$
Активна кислотність (pH)	$4,55 \pm 0,1$
Температура під час зберігання, °C не більше	4 ± 2

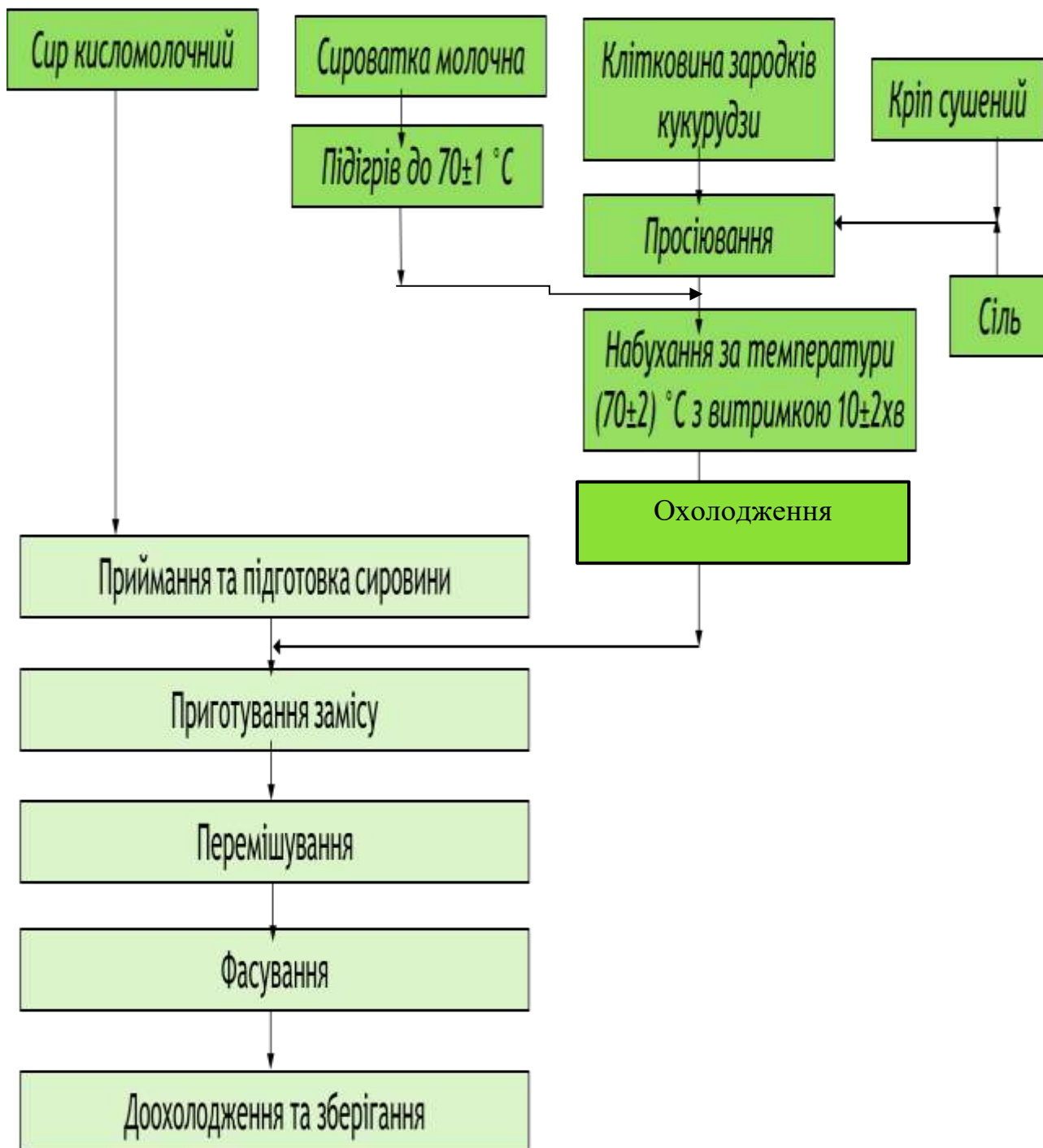


Рисунок 1.3.4- Параметрична схема виробництва пасти сиркової з клітковиною зародків кукурудзи

Отриманні результати досліджень органолептичних та фізико-хімічних показників доводять можливість зберігання пасти сиркової з рослинною

клітковиною зародків кукурудзи у кількості $4,0 \pm 0,5$ % протягом 72 год за температури 4 ± 2 °C , що характерно для нетермізованих сиркових виробів.

Висновки за розділом 1

- ✓ Обґрунтовано вибір клітковини зародків кукурудзи в технології пасти сиркової;
- ✓ Визначено раціональний вміст клітковини рослинної зародків кукурудзи у складі пасти сиркової на рівні $4,0 \pm 0,5$ %;
- ✓ Встановлено умови та спосіб внесення клітковини зародків кукурудзи в пасти сиркові - попередню підготовку (набухання) клітковини зародків кукурудзи будемо проводити в молочній сироватці. З метою знищення сторонньої мікрофлори будемо застосовувати пастеризацію за температури (70 ± 1) °C з витримкою 10 ± 2 хв;
- ✓ Розроблено нову рецептуру пасти сиркової з клітковиною кукурудзи, кропом і сіллю.
- ✓ Розроблено технологічну схему виробництва нового виду пасти сиркової з клітковиною кукурудзи.
- ✓ Визначено показники якості та харчову цінність пасти сиркової з клітковиною зародків кукурудзи – масові частки вологи $74,91 \pm 0,3\%$ та сухих речовин $25,09 \pm 0,3$ %, активну кислотність $4,65 \pm 0,1$ од. рН.
- ✓ досліджено показники якості готового виробу під час зберігання протягом 72 год за температури 4 ± 2 °C : активна кислотність зменшилась з $4,65 \pm 0,1$ од. рН до $4,55 \pm 0,1$ од. рН; масова частка вологи зменшується з $74,91 \pm 0,3\%$ з $73,0 \pm 0,5$ % порівняно із свіжовитовленим продуктом.

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки

У кваліфікаційній роботі проводимо розрахунок для можливості обґрунтування доцільності будівництва цеху молочно-білкових продуктів потужністю переробки молока 60 т за добу.

За нижче вказаною формулою розраховуємо річну потребу в молокопродуктах (кг):

$$P = P_{зм} * K_{зм}$$

$P_{зм}$ – змінна потужність по комбінованим пастам закусочним (т);

$K_{зм}$ – кількість змін підприємства на рік.

$$P = 30 * 75 = 2250т$$

На наступному етапі розраховуємо чисельність населення типового міста розташування проекту за відповідною формулою :

$$Ч = P / Н$$

$$Ч = P / Н,$$

P – чисельність населення населеного пункту (тис.чол.);

$Н$ – раціональна норма споживання кожного виду комбінованих паст закусочних на одну особу на рік (кг):

$$Ч = 2250 / 10 = 225,0тис.чол.$$

Зробивши розрахунок підбираємо місто. Таке місто – м. Коростишів. Його розташування є найбільш доцільним. Майбутнє підприємство буде розташоване у місті Коростишів за 107,6 км від міста Києва та 34,3 км від м. Житомир. В місті проживає близько 24 129 осіб. У м. Коростишів молочна галузь не дуже гарно розвинена,але саме в даному місті не випускають запроектований асортимент сиркових виробів. В місті Коростишів є хороша транспортна розв'язка, що дозволить зменшити втрати при перевезенні продукції та гарно розвинена торгівельна мережа.

Найблищі молочні підприємства розташовуються в м. Житомир. У Житомирі розміщені наступні підприємства молочної промисловості: ПАТ

«Житомирський маслозавод», ПАТ «Молочник», ДП «Молочний завод ТОВ «Молочна фабрика «Рейнфорд», ПрАТ«Фаворит», ПАТ «Рудь». Дані заводи не виготовляють пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи, тому вони не становлять конкуренції під час реалізації продукції. Закупівля масла для виготовлення глазурованих сирків з горіхами може здійснюватися на ПАТ «Житомирський маслозавод».

Проведемо аналіз (SWOT) для даного нового підприємства (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1.

Матриця SWOT для підприємства по виробництву пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи

<p><u>Сильні сторони підприємства</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Послуги із складування і транспортування; • Кваліфіковані кадри; • Експорт молочної продукції у країни СНД. 	<p><u>Зовнішні фактори</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Відмова від нерентабельних посередників; • Оновлення технологічного обладнання; • Скорочення тривалості виробничого циклу.
<p><u>Слабкі сторони</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Відсутність рекламної підтримки; • Високий рівень споживчих цін на продукцію; • Плинність кваліфікованих кадрів через низьку оплату праці. 	<p><u>Загрози (зовнішні фактори)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Відсутність сировини через занепад тваринництва; • Відсутність жорсткого контролю за роботою підприємств зі сторони державних органів. • Демпінг зі сторони малих підприємств для виходу на ринок.

SWOT-аналіз виявив сильні та слабкі сторони підприємства по виробництву молочно-білкових продуктів, його загрози та можливості.

Характеристика сировинної зони

На підприємство по виробництву молочно-білкових продуктів буде надходити молоко з різних сіл Житомирської області як від населення, так і від фермерського господарства. Транспортування здійснюватиметься автомолцистерною від підприємства або від населеного пункту, де збиратиметься молоко.

Закупівля молока від населення становитиме 20% від загального обсягу поставок. Залишкові 80% поставок молока буде надходитимуть від фермерських господарств області. Розрахунок за молоко-сировину підприємство вестиме із постачальниками за готівковим та безготівковим розрахунками. Вартість за молоко складатиме від господарств – 12 грн./л., а від населення 8 грн./л.

Вибір та обґрунтування вибраного асортименту з економічного погляду

На продовольчому ринку України на молоко та молочні продукти приходить третя частка за об'ємами реалізації готової продукції. Це приваблює великих інвесторів у молочну промисловість та стимулює боротьбу за найліпші позиції у найбільш перспективних, із точки зору продаж, регіонах держави.

Молочно-білкові продукти займають особливе місце серед молочних продуктів. Спосіб його виробництва дає право сконцентрувати найбільш цінну білкову і жирову частини молока, а потім місяцями зберігати цей концентрат. Популярність молочно-білкових продуктів пояснюється їх високою біологічною та харчовою цінністю.

У кваліфікаційній роботі розроблений такий асортимент продукції:

- Сир кисломолочний з м.ч.ж. 5%
- Глазуровані сирки з горіхами
- Аерований сирковий десерт з манго

- Паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи (наукова розробка)
- Напій з сироватки цитрусовий

Характеристика каналів реалізації продукції

Для реалізації продукції у місті Коростишів, місті Житомирі та м.Київ існує досить багато торгівельних мереж, в яких продаватиметься дана продукція.

Асортимент продукції буде широко розповсюджений по всій Україні. Підприємство розташоване майже в центрі України, тому реалізувати готову продукцію дуже вигідно і просто. Так як виробництво продукції даного асортименту не поширене в Україні, то вона буде користуватися зацікавленістю та високим попитом у населення. Також планується, що дане підприємство розповсюджуватиме свій асортимент за кордон та країни СНД, завдяки відмінній якості.

Висновок

Цінність молочно-білкових продуктів обумовлена високою концентрацією білка та жиру, наявністю незамінних амінокислот, а також вітамінів, солей кальцію та фосфору, які вкрай необхідні для нормальної життєдіяльності організму людини. Враховуючи кількість населення, сировинну зону, транспортну розв'язку та розвиненість торгівельної мережі, було правильно обрано місто для будівництва цеху по виробництву молочно-білкових продуктів. Отже, проектування цеху виробництва молочно-білкових продуктів є доцільним, оскільки він буде приносити прибутки завдяки якісній та унікальній продукції.

2.2. Розрахунок продуктів

2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

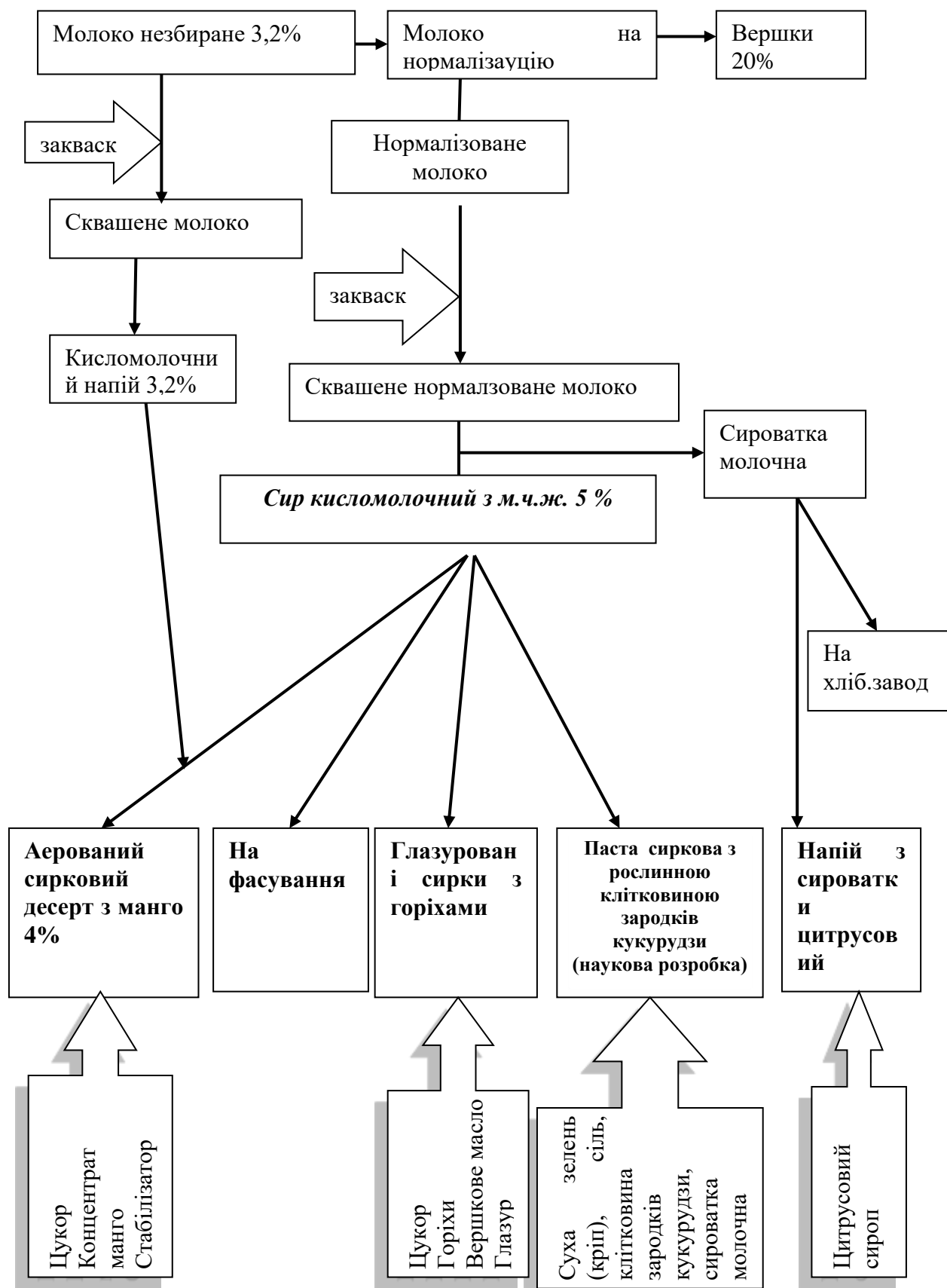
Вихідні дані до технологічних розрахунків представлено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1.

Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб Виробництва	Вид фасування, місткість	Норма витрат на 1000 кг продукту, кг	Нормативний документ на продукт
Сир кисломолочний з м.ч.ж. 5 %	1566,3	Роздільний	Брикети масою по 200 г	1007,1	ДСТУ 4554:2006
Глазуровані сирки з горіхами	1142,6	Змішування рецептурних компонентів	Масою по 50 г	1025	ТУ У 15.5 – 19492247 – 003 – 2003
Аерований сирковий десерт з манго	2261,7	Збивання рецептурних компонентів	Стаканчики по 150 г	1020,3	ТУ У 15.8-30888576-001-2002
Паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи	558,1	Змішування рецептурних компонентів	Масою по 100 г	1018	Наукова розробка
Напій з сироватки цитрусовий	15009,5	Резервуарний	Бутилки об'ємом 0,5 см ³	1014,7	ТУ У 46.39.106-98

2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту



2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту

Паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи

(наукова розробка)

На виробництво пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи (наукова розробка) направляємо 500 кг сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5%.

Рецептура на пасту сиркову з рослинну з клітковиною зародків кукурудзи (в кг на 1000 кг) представлено в табл.. 2.4.

Найменування сировини	Маса компонентів	
	<i>Без врахування втрат</i>	<i>Перерахунок на 500 кг сиру кисломолочного</i>
Сир кисломолочний з м.ч.ж. 5 % (масова частка вологи не більше 80 %)	870,0	500
Сіль	15,0	8,6
Суша зелень (кріп)	5,0	2,9
Клітковина зародків кукурудзи	40,0	23,0
Сироватка пастеризована молочна	70,0	40,2
Всього:	1000,0	574,7

Норми витрат при виробництві пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи складає 1,8% (18кг/зм), згідно наказу №1025 від 31.12.87 р.

Знаходимо масу готового продукту з урахуванням втрат при фасуванні:

$$M_{\text{гот. прод.}} = 574,7 * 1000/1018 = 558,1 \text{ кг}$$

Аерований сирковий десерт з манго

Розрахунок аерованого сиркового десерту з манго 4% проводять за типовою рецептурою, наведеною в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. - Типова рецептура аерованого сиркового десерту з манго

4%

Компоненти	Маса компонентів у перерахунку на	Маса з урахуванням втрат, кг	Маса у перерахунку на 750 кг

	1000кг суміші, кг		кисломолочного сиру, кг
Сир кисломолочний з м.ч.ж. 5 %	325	331,6	750
Вершки 20%	178	181,6	410,8
Кисломолочний напій 3,2%	147	150	339,2
Цукор	53	54	122,3
Стабілізатор	9	9,2	20,8
Концентрам манго	288	293,8	664,5
Разом	1000	1020,3	2307,6
Вихід	1000	1000	2261,7

Рецептуру розраховуємо, задаючись, що сиру кисломолочного беремо 750 кг. Всі інші рецептурні компоненти розраховуємо відштовхуючись від цього значення.

Маси компонентів знаходимо за пропорціями:

$$\text{- Вершки 20\%} = \frac{750 \times 181,6}{331,6} = 410,8 \text{ кг ;}$$

$$\text{- Кисломолочний напій 3,2\%} = \frac{750 \times 150}{331,6} = 339,2 \text{ кг ;}$$

$$\text{- Цукор} = \frac{750 \times 54}{331,6} = 122,3 \text{ кг;}$$

$$\text{- Стабілізаційна система} = \frac{750 \times 9,2}{331,6} = 20,8 \text{ кг;}$$

$$\text{- Концентрам манго} = \frac{750 \times 293,8}{331,6} = 664,5 \text{ кг}$$

На виробництво кисломолочного напою, який необхідний при виготовленні аерованого сиркового десерту з манго, направляємо 339,2 кг незбираного молока, все інше направляємо на нормалізацію:

$$M_{\text{незб.м}} = 30000 - 339,2 = 29660,8 \text{ кг}$$

При виробництві кисломолочного напою використовуємо закваску прямого внесення, тому її масу не розраховуємо.

Сир кисломолочний нежирний з м.ч.ж. 5 %

Визначаємо масову частку білка в молоці

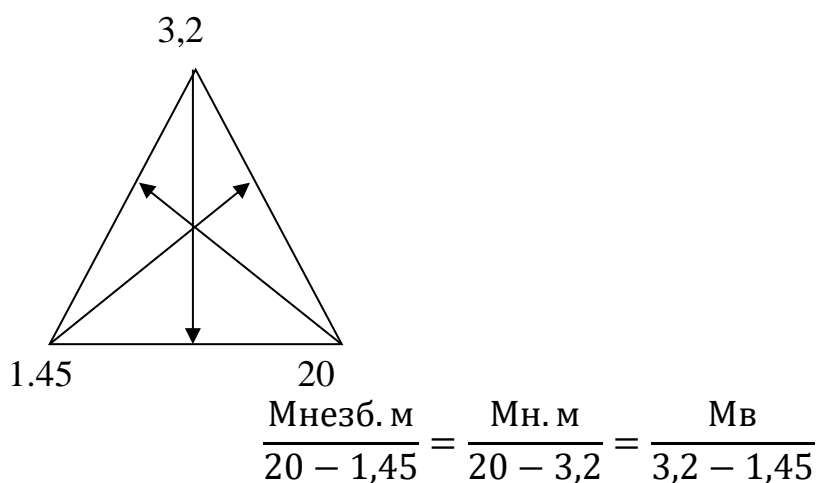
$$B_M = 0,5J_{\text{незб.м}} + 1,3 = 0,5 \cdot 3,2 + 1,3 = 2,9 \%$$

Масова частка жиру нормалізованого молока

$$J_{\text{н.с}} = K_n B_M = 0,5 \cdot 2,9 = 1,45 \%$$

Норму витрат сировини для виробництва сиру кисломолочного визначаємо, залежно від масової частки білка в молоці: $N_v = 6668$ кг/т. (наказ № 293 від 31.12.1982 р.). Для сквашування використовують закваску прямого внесення.

На нормалізацію направляємо 29660,8 кг незбираного молока, при цьому отримуємо вершки 20%, які в подальшому направляємо на виробництво аерованого сиркового десерту з абрикосом:



де: $M_{\text{незб.м}}$ – маса незбираного молока;

$M_{\text{н.м}}$ – маса нормалізованого молока;

M_v – маса вершків.

$$M_{\text{н.м}} = (M_{\text{незб.м}} \cdot 16,8) / 18,55 = (29660,8 \cdot 16,8) / 18,55 = 25916,0 \cdot (100 - 0,38) / 100 = 25817,6 \text{ кг}$$

0,38 – втрати молока при нормалізації;

$$M_v = 29660,8 - 25817,6 = 3843,2 \cdot 100 - 0,07 / 100 = 3840,5 \text{ кг}$$

0,07 – втрати вершків при сепнормалізаці харуванні.

Знаходимо масу сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5%:

$$M_c = M_{н.м} \cdot 1000 / N_{в} = 25817,6 \cdot 1000 / 6668 = 3327,4 \text{ кг}$$

Визначаємо масу сироватки, отриманої при виробництві сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5%:

$$M_{\text{сир}} = 25817,6 - 3327,4 = 22490,1 \text{ кг}$$

Глазуровані сирки з шоколадною крихтою

Рецептура на глазуровані сирки з горіхами 5%-ної жирності (в кг на 1000 кг).

Таблиця 2.3. - Рецепттура на глазуровані сирки з горіхами 5%-ної жирності

Сировина	Без врахування втрат	Перерахунок на 500 кг сиру кисломолочного
Сир кисломолочний з м.ч.ж. 5%	426,9	500
Масло солодковершкове МЧЖ 73%	68,5	80,2
Горіхи	100	117,1
Цукор	210,40	246,4
Глазур	194,20	227,5
Разом	1000	1171,2

На виробництво глазурованих сирків з горіхами направляємо 500 кг сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5%. Для цього перераховуємо масу рецептурних компонентів, відповідно до цієї маси сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5%.

Розраховуємо масу рецептурних компонентів:

- маса масла солодко вершкового щ з м.ч.ж. 73%:

$$M_{\text{с.50\%}}^{\text{эл}} = \frac{500 \cdot 68,5}{426,9} = 80,2 \text{ кг};$$

- маса цукру – піску (просіяного):

$$M_{\text{ц}}^{\text{эл}} = \frac{500 \cdot 210,4}{426,9} = 246,4 \text{ кг};$$

- маса горіхів:

$$M_{\text{ван.}}^{\text{эл}} = \frac{500 \cdot 100}{426,9} = 117,1 \text{ кг};$$

- маса глазури:

$$M_{\text{глаз.}}^{\text{гл}} = \frac{500 \cdot 194,2}{426,9} = 227,5 \text{ кг}.$$

Норми витрат при виробництві глазурованих сирків з горіхами складає 2,5% (25кг/зм), згідно наказу №1025 від 31.12.87 р.

Знаходимо масу глазурованих сирків з горіхами з урахуванням втрат при фасуванні:

$$M_{\text{гот. прод.}} = 1171,2 \cdot 1000/1025 = 1142,6 \text{ кг}$$

Сир кисломолочний з м.ч.ж. 5%

Визначаємо масу сиру кисломолочного, яка направляється на фасування з урахуванням маси сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5%, який був використаний на виробництво глазурованих сирків з горіхами, аерованого десерту з манго та пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи (наукова розробка):

$$M_{\text{с/к}} = 3327,4 - 750 - 500 - 500 = 1577,4 \text{ кг}$$

Знаходимо масу сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5% після фасування. Норми витрат складає 0,71% (7,1 кг/зм), згідно наказу №1025 від 31.12.87 р.

$$M_{\text{гот. прод.}} = 1577,4 \cdot 1000/1007,1 = 1566,3 \text{ кг}$$

Напій з сироватки цитрусовий

У результаті виготовлення сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5% отримано 13500 кг сироватки яку направляємо на виробництво напою з сироватки цитрусового, а решту сироватки (8990,1кг) на хлібзавод.

Розрахунок напою ведеться за рецептурою, яка вказана в таблиці 2.5

Таблиця 2.5. - Рецептура на напій з сироватки цитрусовий

Сировина	Кількість за рецептурою з урахуванням втрат	Кількість за розрахунком з урахуванням втрат
Сироватка молочна	912,7	13500
Цитрусовий сироп	101,5	1501,3
Ароматизатор лимон	0,5	8,2
Разом	1014,7	15009,5

2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів
Таблиця 2.7. - Зведена таблиця розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса готового продукту, кг	Витрачено на виробництво, кг													Отримано при виробництві, кг					
		Сир кисломолочний з м.ч.ж.5%.	Молоко незбиране	Цукор	Молоко нормалізоване	Вершки 20%	Концентрат манго	Сіль	Сироватка	Стабілізатор	Суша зелень	Цитрусовий сироп	Масло з МЧЖ 73%	Готріхи	Клітковина зародків кукурудзи	Глазур	Вершки 20%	Нормалізоване молоко	Сироватка	Кисломолочний напій
Молоко незбиране	30000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3840,5	25817,6	-	339,2
Сир кисломолочний	1566,3	-	-	-	25817,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22490,1	-
Глазуровані сирки з шоколадною крихтою	1142,6	500	-	246,4	-	-	-	-	-	-	-	80,2	117,1	-	246,4	-	-	-	-	-
Аерований сирковий десерт з абрикосом	2261,7	750	339,2	122,3	-	410,8	664,5	-	20,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сиркова паста закусочна (наукова розробка)	558,1	500	-	-	-	-	-	8,6	40,2	-	2,9	-	-	23,0	-	-	-	-	-	-
Напій з сироватки цитрусовий	15009,5	-	-	-	-	-	-	-	13500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	-	1250	339,2	368,7	25817,6	410,8	664,5	8,5	13540,2	20,8	2,9	80,2	117,1	23,0	246,4	3840,5	25817,6	22490,1	339,2	

2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів

2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва

Молоко, яке закупаються, повинно отримуватись від здорових тварин в господарствах, благополучних щодо інфекційних захворювань, та за показниками якості відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018. В молоці не допускається вміст інгібуючих речовин. За фізико-хімічним, санітарно-гігієнічним та мікробіологічним показникам молоко розділяють на 3 гатунки: екстра, вищий та перший (табл.2.3.1).

Молоко всіх гатунків повинно мати густину не менше 1027 кг/м³ за температури 20°C.

Закупівельна ціна на молоко та система оплати під час його закупівлі встановлюється та регулюється з урахуванням встановлених норм по жиру та білку. Допускається закуповувати молоко з густиною ≥ 1026 кг/м³ за температури 20°C і кислотністю від 15 до 19°Т, але свіже незбиране, яке за органолептичними та фізико-хімічними показниками відповідає вищому, екстра, першому чи другому гатункам (табл. 2.3.1.).

За органолептичними показниками молоко повинно відповідати вимогам, що наведені в табл. 2.3 [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Таблиця 2.3. – Органолептичні показники молока

Назва показника	Характеристика
Консистенція	Однорідна без осаду та пластівців рідина. Заморожування не дозволено.
Смак і запах	Чистий, без сторонніх присмаків і запахів, не властивих свіжому молоку.
Колір	Від білого до світло кремового.

За фізико-хімічними показниками молоко повинно відповідати вимогам, що наведені в табл. 2.4 [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Таблиця 2.4. - Фізико-хімічні показники молока

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Густина, не менше ніж, кг/м ³	1028	1027	
Кислотність, °Т	16,0-17,0	16,0-17,0	≤19,0
Масова частка сухих речовин, %	≥ 12,2	≥ 11,8	≥11,5
Ступінь чистоти за еталоном, група	I		
Температура молока під час приймання на переробне підприємство, не вище ніж, °С	6	8	10
Точка замерзання, не вище ніж, °С	мінус 0,520		

Примітка:

Жир та білок в молоці визначаються під час його приймання.

Вміст жиру та білка в молоці повинні відповідати нормам, затвердженим Кабінетом Міністрів України. Ціна закупівлі молока і система його оплати встановлюються за нормативними документами з урахуванням цих норм.

Температуру молока, яке доставляється на молокопереробне підприємство протягом 2 годин після доїння, необхідно зберігати за певним регламентом.

Допускається визначати як точку замерзання, так і густину молока.

Молоко, після його отримання на переробне підприємство, має бути швидко охолоджене з температури 10 °С до не більш ніж 6 °С. Після цього воно повинно зберігатися за такою самою температурою до моменту перероблення.

За мікробіологічними показниками молоко повинно відповідати вимогам, що наведені в табл. 2.5 [Ошибка! Источник ссылки не найден.]

Таблиця 2.5 - Мікробіологічні показники молока [Ошибка! Источник ссылки не найден.]

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), тис. КУО/см ³	≤ 100	≤ 300	≤ 500
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	≤ 400	≤ 400	≤ 500
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см ³	Не дозволено		

Для виробництва запроєктованого асортименту додатково використовують наступні сировину і матеріали: цукор згідно вимогам ДСТУ 4623:2006, сироп цитрусовий – ТУ У №10.8-42063780-002: 2018; концентрат манго – ТУ У 15.6-13929625-001: 2011; стабілізатор - ТУ У 25027034-004-99; горіхи - ДСТУ 4848:2007; суха зелень - ДСТУ 8645:2016; глазур - ТУ У 15.8-20205603-009-2002, закваска для сиру кисломолочного - ТУ У 15.5-00493758-001:2011, молочна сироватка згідно ДСТУ 7515:2014, вода питна згідно ДСТУ 7525:2014.

2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

Приймання молока. При прийманні молока спочатку проводять інспекцію тари - перевіряють її чистоту й цілісність пломб, правильність наповнення, наявність гумових кілець під кришками фляг. Кожну партію молока, призначену для виробництва молочних продуктів, після приймання перемішують і відбирають із неї пробу для визначення температури, густини, кислотності, групи чистоти, масових часток жиру і сухих речовин та інших

показників згідно з вимогами до закупівельного молока. Незбиране молоко має бути не нижче 2 гатунку, кислотністю не вище 19 °Т, а бактеріальним обсіменінням за редуктажною пробою не нижче 2 класу. Кількість соматичних клітин не вище 300 тис/см³. Особливу увагу звертають на густину молока, яка має бути не нижче 1027 кг/м³; саме цей показник впливає на консистенцію кисломолочних продуктів, особливо у виробництві нежирних і маложирних. Молоко-сировина не повинна містити антибіотиків та інших інгібуючих і токсичних речовин, які пригнічують заквасочну мікрофлору і шкодять утворенню згустку. Інша молочна сировина: вершки, знежирене молоко, сироватка - мають бути доброякісні, без вад смаку і запаху. Густина знежиреного молока - не менше 1030 кг/м³, а кислотність - не вище 19 °Т; для вершків - кислотність плазми не вище 24 °Т, а масова частка жиру не вище 30 %. Після визначення якості молока його перекачують насосом (поз. 1-1), за допомогою лічильника (поз. 1-2) визначають масу.

Очищення, доохолодження, зберігання. Прийняте молоко очищують . Малоефективним, але розповсюдженим на молокопереробних підприємствах способом є фільтрування молока. На даному підприємстві молоко очищують на відцентрових молокоочищувачах (поз. 1-3) при температурі приймання молока, тобто застосовується холодне очищення молока. Далі молоко охолоджують на пластинчастому охолоджувачі (поз. 1-4) до 4...6°С. Тимчасове резервування (поз. 1-5) молока має бути нетривалим - не більше 6...8 годин. Молоко відібране за якістю і кількістю, очищене направляють на нормалізацію.

Нормалізація. Нормалізація молока проводиться при температурі 40-45⁰С з урахуванням фактичної масової частки жиру та білка сировини, що переробляється, і коефіцієнта нормалізації, який встановлюють відповідно до виду сиру кисломолочного, конкретного способу і умов його виробництва та пори року. Нормалізація здійснюють у потоці на сепараторі-нормалізаторі (поз. 2-9).

Пастеризація. Пастеризація підготовленої сировини (знежиреного молока) проводиться на пластинчастій ПОУ (поз. 2-7) за оптимальної температур 72...78 °С з витримкою 20...30 с. Цей режим забезпечує коагуляцію термолабільних сироваткових білків і, відповідно, сприяє підвищенню виходу продукту. При низьких температурах пастеризації згусток утворюється недостатньо щільний і при його обробці сироваткові білки відходять у сироватку, що знижує вихід сиру кисломолочного. З підвищенням температури пастеризації продукт набуває занадто високої кислотності та вологи, внаслідок подовження процесу вилучення сироватки від згустку. Це пов'язано з денатурацією сироваткових білків і підсиленням гідратаційних властивостей казеїну.

2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Сир кисломолочний з м.ч.ж. 5%

ДСТУ 4554:2006

Приймання та первинна обробка сировини проводиться за загальними операціями, які описано в розділі 2.2.2 «Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів». З апаратного цеху, нормалізоване і пастеризоване за температури 72... 78 °С молоко направляється в коагулятор DONI Double O Vat (поз. 3-13) охолоджене до температури заквашування 24...26 °С. До коагулятора вноситься закваска прямого внесення – мезофільні культури молочнокислих бактерій і ароматичні культури, газоутворюючі бактерії (CHN 19 фірми Hansen; ХТ 303 / 302 Hansen; МН 8 фірми Texel; ХТ 312 mesophilic aromatic фірми Hansen). Сквашування відбувається від 6 до 12 годин до рН = 4,65 – 4,7. Готовий згусток розрізають, отримане в результаті зерно сушать, поступово підвищуючи температуру до 36...40 °С, після чого молочна сироватко-зернова суміш подається за допомогою об'ємного насоса на трубчастий охолоджувач DONI Therm (поз. 3-14), де охолоджується до

27...30°C. Охолоджена суміш подається на відділювач для сироватки DONI Drainmatic (поз. 3-15), де відділяється 100% вільної вологи.

Завдяки системі конвектив DONI Transist (поз. 3-16) готовий продукт транспортується до барабанного охолоджувача DONI Rotofreeze (поз. 3-17), де послідовно охолоджується в першому модулі від 25 ° С до 16 ° С і в другому - від 16 ° С до 10 ° С. Охолоджуюча поверхню DONI Rotofreeze (поз. 3-17) має температуру -10 ° С.

Охолоджений готовий продукт подається на фасування (поз. 3-18). Традиційно сир кисломолочний з м.ч.ж. 5% пропонується у вигляді брикетів або використовується для виробництва різних продуктів з наповнювачами. Миття здійснюється централізовано за допомогою модуля DONI Pro CIP Така схема виробництва сиру кисломолочного з високим (HLA) рівнем автоматизації.

Глазуровані сирки з горіхами

ТУ У 15.5 – 19492247 – 003 – 2003

Глазуровані сирки з горіхами виробляють таким способом: без попереднього заморожування перед глазуруванням. Цим способом глазуровані сирки виготовляють на потокових лініях.

Сирки глазуровані з горіхами на відміну від інших сирних виробів виробляють тільки зі свіжого сиру кисломолочного, підпресованого до масової частки вологи 55, 56 чи 63%. Сир кисломолочний за необхідності допресовують при температурі приміщення не вище 6 °С.

Підготовлені до виробництва усі види сировини, передбачені рецептурою, відважують на вагах (поз. 4-19) і приступають до готування замісу.

У місильну машину (поз. 4-21) закладають сир кисломолочний з м.ч.ж. 5% температурою $10 \pm 3^{\circ}\text{C}$, включають мішалку і вносять цукор білий. Після часткового перемішування до суміші додають підготовлені вершкове масло, горіхи і все це знову перемішують, середня тривалість перемішування складає від 5 до 10 хв.

Глазуровані сирки з горіхами мають циліндричну форму з невеликим зрізом по довжині. Розміри сирків: довжина 60 ± 2 мм, діаметр 2830 мм, маса 50 г.

При виробленні на потоковій лінії охолоджена до $7 \pm 2^\circ\text{C}$ маса надходить у бункер дозувально-формуваної машини (поз. 4-22) і виходить з неї у виді декількох сформованих потоків, що автоматично розрізаються на частини масою $50 \pm 1,5$ гр. Отримані сирки з горіхами по транспортері надходять у глазуровочну машину (поз. 4-23), де вони покриваються зверху шоколадною глазур'ю.

Сирки глазують з горіхами при температурі глазури, виготовленої на маслі какао, $36 \pm 3^\circ\text{C}$. Зайва глазур із сирків з горіхами віддаляється струменем теплого повітря, який подається вентилятором через повітряне сопло глазуровочної машини.

Нижня частина сирків з горіхами покривається глазур'ю за допомогою обертових валиків глазуровочної машини. Після глазурування сирки з горіхами по транспортері надходять у повітряний охолоджувач (поз. 4-24), де при температурі від -1 до $+1^\circ\text{C}$ глазур застигає на сирках з горіхами у потоці. По виходу з охолоджувального тунелю сирки глазуровані з горіхами надходять на фасувальний автомат (поз. 4-25), після чого їх укладають у ящики.

Аерований сирковий десерт з манго

ТУ У 15.8-30888576-001-2002

Незбиране молоко, що направляється на виробництво кисломолочного продукту необхідного за рецептурою, йде в резервуар (поз. 2-12"), де заквашується та сквашується.

Знежирений сир кисломолочний та кисломолочний продукт потрапляє в кутері (поз. 4-21), де і відбувається змішування рецептурних компонентів суміші. Далі суміш для аерованого сиркового десерту з манго направляється на збивання в фризер безперервної дії (поз. 4-26), а потім на фасування в пакувальний автомат (поз. 4-27).

Паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи
(наукова розробка)

Паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи виробляють із високоякісного сиру кисломолочного з масовою часткою вологи не більше 80 %.

Підготовлені до виробництва усі види сировини, передбачені рецептурою (розділ 1.3), відважують і готують заміс (поз. 4-21).

У ванні ДП (поз. 4-28) підігріваємо сироватку молочну до температури 70 ± 1 °С. Змішуємо підігріту сироватку з сухими компонентами (рослинною клітковиною зародків кукурудзи, сіль, сухий кріп) для набухання протягом 10 хв та охолоджуємо. До сиру кисломолочного температурою (12 ± 3) °С вносять попередньо підготовлені рецептурні компоненти. Процес відбувається в кутері (поз. 4-21). Все це знову перемішують, середня тривалість перемішування складає від 5 до 10 хв.

Після закінчення обробки отриману пасту сиркову з рослинною клітковиною зародків кукурудзи охолоджують до температури не вище (4 ± 2) °С і направляють на пакування (поз. 4-29). У випадках відсутності можливості охолодження пасту сиркову з рослинною клітковиною зародків кукурудзи відразу після обробки пакують при температурі (13 ± 2) °С і направляють у холодильну камеру для доохолодження до температури не вище 6 °С.

Напій сироватки цитрусовий

ТУ У 46.39.106-98

Напій виробляють із пастеризованої молочної сироватки з додаванням сиропу цитрусового і призначений для безпосереднього вживання.

Технологічний процес здійснюється в наступній послідовності:

- приймання і підготовка сировини;
- сепарування сироватки;
- теплова обробка сироватки;
- змішування з рецептурними компонентами;

- пакування та маркування.

Сировиною для виробництва напою є молочна сироватка, яка утворилась в результаті виробництва сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5%. Її направляють для резервування у резервуари (поз. 5-30).

Очистку сироватки від казеїнової пилі і молочного жиру проводять за температури $30 \pm 10^\circ\text{C}$ на сепараторах (поз. 5-32), попередньо підігрівши на ПОУ (поз. 5-31).

Сироватку пастеризують за температури $(76 \pm 2)^\circ\text{C}$ з витримкою 20 секунд і охолоджують до температури $(6 \pm 2)^\circ\text{C}$ на пластинчастій пастеризаційно – охолоджувальній установці (поз. 5-31) і подають до резервуару. Приготування суміші проводять згідно до рецептури в резервуарі (поз. 5-33) при постійному перемішуванні до однорідного розподілення компонентів протягом (10 ± 5) хв. Далі напій направляється на розлив (поз. 5-34). Напій сироватки цитрусовий доохолоджують у холодильній камері протягом 5...6 год за температури не вище 6°C .

Зберігання напою сироваткового цитрусового проводять за температури $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ не більше 48 год з часу закінчення технологічного процесу, в тому числі на підприємстві не більше 18 год. Транспортування напою сироваткового цитрусового проводиться автомобільним транспортом з ізотермічним кузовом.

2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів

Сир кисломолочний з м.ч.ж. 5% (ДСТУ 4554:2006)

За органолептичними показниками сир кисломолочний з м.ч.ж. 5% повинен відповідати вимогам, які наведені в таблиці 2.3.2.

Таблиця 2.3.2. - Органолептичні показники сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5%

Показник	Характеристика сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5%
Консистенція	Однорідна, ніжна, мастка; для сиру кисломолочного з

	м.ч.ж. 5% допускається незначна крупка
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без стороннього смаку та запаху, допускається слабо виражений кормовий присмак
Колір	Білий, рівномірний по всій масі

За фізико-хімічними показниками сир кисломолочний з м.ч.ж. 5% повинен відповідати вимогам, які наведені в таблиці 2.3.3.

Таблиця 2.3.3. - Фізико-хімічні показники сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5%

Вміст жиру, %, не менше	Масова частка вологи, %	Масова частка білку, %	Кислотність, °Т, не вище
5	75	17	230

За мікробіологічними показниками сир кисломолочний з м.ч.ж. 5% повинен відповідати вимогам, які наведені в таблиці 2.3.4.

Таблиця 3.4. - Мікробіологічні показники сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5%

Показник	Норма
Бактерії групи кишкових паличок в 0,001г продукту	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, в тому числі Сальмонели, в 25г продукту	Не допускається
S.aureus в 0,1г продукту	Не допускається

Глазуровані сирки з горіхами
(ТУ У 15.5 – 19492247 – 003 – 2003)

За органолептичними показниками глазуровані сирки з горіхами повинні відповідати вимогам, які наведені в таблиці 2.3.5.

Таблиця 2.3.5. - Органолептичні показники глазурованих сирків з горіхами

<i>Найменування показника</i>	<i>Характеристика глазурованих сирків з горіхами</i>
Зовнішній вигляд: форма фасованих виробів	Форма циліндрична, непорушена, упаковка щільна без ушкоджень
Консистенція	Однорідна, ніжна, у міру щільна, для сирків глазурованих 5%-ної жирності – мучниста, із включеннями горіхів.
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, із присмаком внесених горіхів
Колір	Білий, білий із кремовим відтінком, із включеннями горіхів

Глазуровані сирки з горіхами повинні бути покриті шоколадною глазур'ю рівномірно по всій поверхні. На площині основи сирків допускається просвічування сирної маси від відбитків сітки.

Глазур сирка не повинна прилипати до пакувальних матеріалів.

За фізико-хімічними показниками глазуровані сирки з горіхами повинні відповідати вимогам, які наведені в таблиці 2.3.6.

Таблиця 2.3.6. - Фізико-хімічні показники глазурованих сирків з горіхами

<i>Найменування сиркового виробу</i>	<i>Показники і норми</i>			
	<i>Кислотність, °Т, не більше</i>	<i>Масова частка, %</i>		
		<i>жиру, не менше</i>	<i>вологи, не більше</i>	<i>сахарози, не менше</i>
Сирки глазуровані з горіхами	220	5,0	50,0	26,0

Примітки: Фосфатаза відсутня. Допускаються в окремих одиницях упакувань відхилення масової частки жиру і вологи $\pm 0,5\%$. Масові частки жиру і вологи в середній пробі повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці. При дослідженні солодких глазурованих сирків з горіхами після закінчення 24 год з моменту їх виготовлення допускається відхилення масової частки сахарози в продукті не більше ніж на $1,5\%$ у меншу сторону. Температура при випуску з підприємства не більше 6°C .

За мікробіологічними показниками глазуровані сирки з горіхами повинні відповідати вимогам, які наведені в таблиці 2.3.7.

Таблиця 2.3.7. - Мікробіологічні показники глазурованих сирків з горіхами

Показник	Характеристика
Бактерії групи кишкової палички в 0,001 г продукту	Не допускаються
Патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели, в 25 г продукту	Не допускаються
<i>S. aureus</i> в 0,1 г продукту	Не допускаються

Аеровані сиркові десерти з манго (ТУ У 15.8-30888576-001-2002)

За органолептичними показниками аеровані сиркові десерти з манго повинні відповідати вимогам, вказаним в таблиці 2.3.8:

Таблиця 2.3.8. - Органолептичні показники аерованих сиркових десертів з манго

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна, ніжна, в міру щільна. Допускається наявність м'якої сирної крупки та вологи, легка борошністість з застосованих добавок і наповнювачів.
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, солодкий, з присмаком внесених наповнювачів манго.
Колір	Жовтуватий, зумовлений кольором застосованого наповнювача

	– манго
--	---------

За фізико-хімічними показниками аеровані сиркові десерти з манго повинні відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.3.9.

Таблиця 2. 3.9. - Фізико-хімічні показники аерованих сиркових десертів з манго

Найменування показника	Норма показника
Масова частка жиру, %, не менше	4
Масова частка вологи, %, не вище	75,0
Кислотність, °Т, не вище	240
Фосфатаза	відсутня

За мікробіологічними показниками аеровані сиркові десерти з манго повинні відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.3.10:

Таблиця 2.3.10. - Мікробіологічні показники аерованих сиркових десертів з манго

Найменування показника	Норма
БГКП в 0,001 г продукту	Не допускаються
Патогенні мікроорганізми в т.ч. сальмонела в 25 г	Не допускаються
Staphilococcus aureus в 0,1 г	Не допускаються

Паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи (наукова розробка)

За органолептичними, мікробіологічними та фізико-хімічними показниками паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи мають відповідати вимогам чинної нормативно-технічної документації, які наведені в табл. 2.3.11, 2.3.12.

Таблиця 2.3.11. - Органолептичні показники паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи

Найменування показника	Характеристика
Смак та запах	Чистий кисломолочний, злегка солонуватий, з ледь вираженим присмаком кропу та внесеної рослинної добавки
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна, ніжна, щільна, з наявністю відчутних частинок добавки
Колір	Білий з включеннями внесеного наповнювача та сухої зелені кропу, рівномірний за всією масою

Таблиця 2.3.12. - Фізико-хімічні показники паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи

Назва показника	Паста закусочні з екструдованим борошном сої
Масова частка вологи, %, не більше	75±0,5
Титрована кислотність, °Т, в межах	220...250
Активна кислотність (рН) , в межах	4,0...5,0
Температура під час зберігання, °С не більше	4±2

Напій сироватки цитрусовий (ТУ У 46.39.106-98)

За органолептичними показниками напій сироватковий цитрусовий повинен відповідати вимогам наведеним в табл. 2.3.13.

Таблиця 2.3.13. - Органолептичні показники напою з сироватки цитрусового

Найменування показника	Характеристика
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна рідина. Допускається наявність незначного осаду.
Смак та запах	Чистий, кислувато-солодкий, сироватковий з

	цитрусовим присмаком.
Колір	Жовтий, бумовлений кольором наповнювача, рівномірний за всією масою.

За фізико-хімічними показниками напій сироватковий цитрусовий повинен відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.3.14.

Таблиця 2.3.14. - Фізико-хімічні показники напою сироваткового цитрусового

Найменування показника	Норма
Кислотність, ° Т	50-70
Густина ,кг/м ³ , не менше	1025
Масова частка солі, % , не більше	0,5
Фосфатаза	Відсутня
Температура при випуску з підприємства,°С , не більше	8

За мікробіологічними показниками напій сироватковий цитрусовий повинен відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.3.15.

Таблиця 2.3.15. - Мікробіологічні показники напою з сироватки цитрусового

Назва показника	Норма
Бактерії групи кишкової палички в 0.1г напою	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели в 25г напою	Не допускається

2.3.5 План НАССР, обґрунтування контрольних критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту

В Україні діє ряд нормативно-правових актів і нормативних документів, які визначають вимоги до продовольчої сировини та харчових продуктів й відповідальність виробників за якість харчової продукції. Якість є важливим інструментом у боротьбі за ринки збуту. Саме якість забезпечує конкурентоздатність товару.

Система аналізу небезпек і критичних точок контролю (англ. НАССР Hazard Analysis Critical Control Point, НАССР) — є науково-обґрунтованою системою, що дозволяє створити на підприємстві умови для виробництва безпечної продукції шляхом визначення (ідентифікації) і контролю небезпечних чинників.

Система НАССР є єдиною системою управління безпечністю харчової продукції, яка довела свою ефективність і прийнята міжнародними організаціями. Система аналізу небезпек і критичних точок контролю забезпечує контроль на всіх етапах виробництва харчових продуктів, будь-якій точці процесу виробництва, зберігання та реалізації продукції, де можуть виникнути небезпечні ситуації. При цьому особлива увага направлена на критичні точки контролю, в яких всі види ризиків, пов'язані з використанням харчових продуктів можуть бути попереджені, усунені або знижені до припустимих рівнів внаслідок цілеспрямованих заходів контролю. Для запровадження системи НАССР виробники зобов'язані не лише досліджувати свій власний продукт та засоби виробництва, але й використовувати цю систему та її вимоги до постачальників сировини, допоміжним матеріалам, а також системи оптової та роздрібної торгівлі. Система НАССР не є системою відсутності ризиків. Вона розрахована на зменшення ризиків, що викликані можливими проблемами з безпекою харчовою продукцією [2].

В основі системи НАССР лежать принципи (або етапи розробки плану НАССР), послідовна реалізація яких дозволяє розробити,

впровадити і успішно управляти безпекою харчової продукції на підприємстві. Розробка рекомендацій щодо впровадження системи НАССР базується на таких принципах: 1. Ідентифікація ризиків та попереджувальних заходів; 2. Визначення критичних точок контролю; 3. Визначення меж для кожної КТК;

4. Встановлення системи моніторингу для КТК; 5. Встановлення коригувальних дій; 6. Розроблення процедур перевірки; 7. Документування всіх процедур системи.

Метою плану НАССР є контроль всіх небезпечних факторів, які з достатньою імовірністю можуть загрожувати безпеці харчових продуктів. Такі небезпечні чинники можна розділити на три групи: біологічні, хімічні та фізичні. В ДСТУ ISO 22000:2007 небезпечний чинник харчового продукту визначається як біологічний, хімічний або фізичний агент у харчовому продукті, або стан харчового продукту, що потенційно може спричинити негативний вплив на здоров'я. Також зазначається, що термін «небезпечний чинник» не слід плутати з терміном «ризик», який у контексті безпечності харчових продуктів означає функцію ймовірності виникнення негативного впливу на здоров'я [1]. За системою НАССР всі ризики поділяються на 3 групи: фізичні, хімічні та біологічні.

Технологічний процес виробництва пасти сиркової з рослиною клітковиною зародків кукурудзи передбачає такі операції:

- приймання і підготовка сировини;
- приготування замісу;
- фасування та маркування;
- доохолодження та зберігання.

За органолептичними показниками паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи має відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.3.16.

Таблиця 2.3.16. Органолептичні показники пасты сиркової з рослинноюклітковиною зародків кукурудзи

Найменування показника	Характеристика
Смак та запах	Чистий кисломолочний, злегка солонуватий, з ледь вираженим присмаком кропу та внесеної рослинної добавки
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна, в міру щільна, при зберіганні не змінюється
Колір	Білий з включеннями внесеного наповнювача та сухої зелені кропу, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи повинна відповідати вимогам наведеним у таблиці 2.3.17.

Таблиця 2.3.17 . Фізико-хімічні показники пасты сиркової з рослинноюклітковиною зародків кукурудзи

Найменування показника	Норма
Масова частка жиру, %, не менше ніж	4,0
Масова частка вологи, %, не більше ніж	80 %
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	1,5
Кислотність титрована, °Т, у межах	від 150 до 230
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С, не більше ніж	6

За мікробіологічними показниками паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи повинна відповідати вимогам наведеним у таблиці 2.3.18.

Таблиця 2.3.18 Мікробіологічні показники пасту сирової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи

Найменування показника	Норма
Кількість молочнокислих бактерій в 1 г, не менше	10^6
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,001 г продукту	Не дозволено
Кількість пліснявих грибів в продукту, КУО, не більше ніж	50
Кількість дріжджів в продукту, КУО, не більше	100
Патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели в продукту	Не дозволено

За показниками безпеки паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи повинно відповідати вимогам наведеним у таблиці 2.3.19.

Таблиця 2.3.19 - Гранично допустимі рівні токсичних елементів і мікотоксинів в пасті сировій з рослинною клітковиною зародків кукурудзи

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше
<i>Вміст токсичних елементів і мікотоксинів, не більше</i>	
Свинець	0,3
Кадмій	0,2
Миш'як	0,2
Ртуть	0,02
Мідь	4,0

Цинк	50,0
<i>Мікотоксини:</i>	
Афлатоксин В1	Недоп. (<0,001)
Афлатоксин М1	0,0005

Маркування пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи повинно відповідати вимогам ДСТУ 4518, а спожиткове пакування містити такі позначення:

- назву продукту (власну назву — за наявності);
- вид пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи із зазначенням масової частки жиру;
- назву, повну адресу і номер телефону підприємства-виробника тамісце виготовлення;
- товарний знак виробника (за наявності);
- масу нетто одиниці пакування, г (кг) або об'єм, см³ (дм³);
- склад продукту у порядку переваги складників;
- харчову (поживну) цінність (вміст білків, жирів, вуглеводів) та енергетичну цінність (калорійність) на 100 г продукту кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виробництва (число, місяць, рік) та строк придатності. Якщо строк придатності зазначено з урахуванням години, то дата виготовлення повинна складатися з години, числа, місяця року;
- умови зберігання;
- номер партії;
- позначення стандарту;
- штриховий код EAN згідно з ДСТУ 3147 (за необхідності).

Було створено форму опису продукту пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи, яка наведена нижче у таблиці 2.3.20.

Таблиця 2.3.20. Форма опису продукту

Форма опису продукту			
Вид та офіційна назва продукції	Паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи		
Категорія продукції	Сиркові вироби		
Позначення та назва законодавчих норм, документів, які встановлюють вимоги до безпечності продукції	ДСТУ 4503:2005. Вироби сиркові		
Склад продукту Біологічні характеристики, які стосуються безпечності продукту Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Сир кисломолочний з м.ч.ж. 5%, сироватка молочна, клітковина зародків кукурудзи, сіль, суха зелень (кріп)		
	<i>Мікробіологічні показники</i>		
	Кількість молочнокислих бактерій в 1 г, не менше	10 ⁶	
	Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,001 г продукту	Не дозволено	
	Кількість пліснявих грибів в продукту, КУО, не більше ніж	50	
	Кількість дріжджів в продукту, КУО, не більше	100	
	Патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели в продукту	Не дозволено	
	<i>Фізико-хімічні показники</i>		
	Масова частка вологи, %, не більше ніж	80 %	
	Кислотність титрована, °Т, у межах	від 150 до 230	
	Фосфатаза	Відсутня	
	<i>Вміст токсичних елементів і мікотоксинів,</i>		

		<i>не більше</i>		
		Свинець	0,3	
		Кадмій	0,2	
		Миш'як	0,2	
		Ртуть	0,02	
		Мідь	4,0	
		Цинк	50,0	
		Мікотоксини:		
		Афлатоксин В1	Недоп. (<0,001)	
		Афлатоксин М1	0,0005	
Строк придатності доспоживання	Термін придатності не більше 7 діб затемператури не більше 6 °С			
Умови зберігання	Зберігати в холодильних умовах при температурі від 2 °С до 6 °С. Уникати прямого сонячного світла. Зберігати в герметичній упаковці.			
Пакування	Полістиролові коробочки масою 200 г зфольгованою кришечкою			
Маркування стосовно безпечності продукту	Згідно закону щодо інформації для споживача: назва харчового продукту; перелік інгредієнтів; алерген – лактоза; кількість харчового продукту в установлених одиницях вимірювання; мінімальний термін придатності або дата «вжити до»; умови зберігання та/або умови використання (за потреби); найменування та місцезнаходження оператора ринку харчових продуктів, відповідального за інформацію про харчовий продукт, а для імпортованих харчових продуктів – найменування та місцезнаходження імпортера; інструкції з використання; інформація про поживну цінність харчового продукту			
Методи розповсюдження (реалізації) продукції	Продаж через роздрібну торгівлю; Кафе, кав'ярні та ресторани; Виробництво на замовлення			
Використання запризначенням	Безпосередньо до споживання			
Можливе використання не за призначенням	Елемент дизайну, декорації			

Передбачувані споживачі	Усі групи населення
Уразливі групи споживачів	Особи, схильні до алергій; Особи з непереносимістю лактози; Діабетики; Люди з харчовими обмеженнями (вегани, вегетеріанці)
Дата _____ Затвердив <u>Олександр ЯНЮК</u>	

Опис сировини, інгредієнтів та допоміжних матеріалів, що використовуються для виробництва пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи наведені в таблиці 2.3.21.

Представлення технологічної схеми виробництва пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи та її опис Технологічна схема виробництва пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи

Виробництво пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи має свої особливості. Було розроблено параметричну схему виробництва пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи, яка наведена на рис. 2.3.1.

Технологічний процес виготовлення пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи здійснюється за наступною технологією. Кисломолочний сир приймають за масою та якістю, встановленою лабораторією підприємства. Для надання сиру кисломолочному однорідної консистенції без грудочок і крупинок його перетирають на вальцях або пропускають через колоїдний млин.

Перед введенням у суміш клітковини зародків кукурудзи, солі та кропу сушеного, їх просіюють крізь сито із сіткою відповідного розміру та направляють на набування. Набування проводять у попередній підігрітій молочній сироватці з температурою 70 ± 1 °C з витримкою 10 ± 2 хв з подальшим охолодженням до температури 8 ± 2 °C Підготовлені до

Таблиця 2.3.21. **Опис сировини, інгредієнтів, пакувальних матеріалів**Назва продукту: *Паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи*

Сировина	Нормативний документ	Пакувальний матеріал	Нормативний документ	Інгредієнти	Нормативний документ
1. Сир кисломолочний з м.ч.ж. 5%	ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Технічні умови»	Фольгова на рубашечка з запаєними краями	Згідно з чинною документацією	Клітковина зародків кукурудзи	Згідно з чинною нормативною документацією
		Крафт-коробка	Згідно з чинною документацією	Сіль	ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.
				Сироватка молочна	ДСТУ 7515:2014 Сироватка молочна. Технічні умови
				Суша зелень (кріп)	ДСТУ 8645:2016 Зелень петрушки, селери та кропу сушена.
Дата _____					
Затвердив <u>Олександр ЯНЮК</u>					

виробництва всі види сировини, передбачені рецептурою, зважують і приступають до підготовки замісу.

У місильну машину (вальцівку або фаршмішалку) закладають сир кисломолочний температурою $(12 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$, включають мішалку і вносять попередньо підготовлену клітковину зародків кукурудзи, солі та сушеного кропу. Середня тривалість перемішування становить 5–10 хв. Після закінчення обробки отриману пасту сиркову з рослинною клітковиною зародків кукурудзи відразу після обробки пакують за температури $(13 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ і направляють у холодильну камеру для доохолодження до температури не вище $6 \text{ }^\circ\text{C}$.

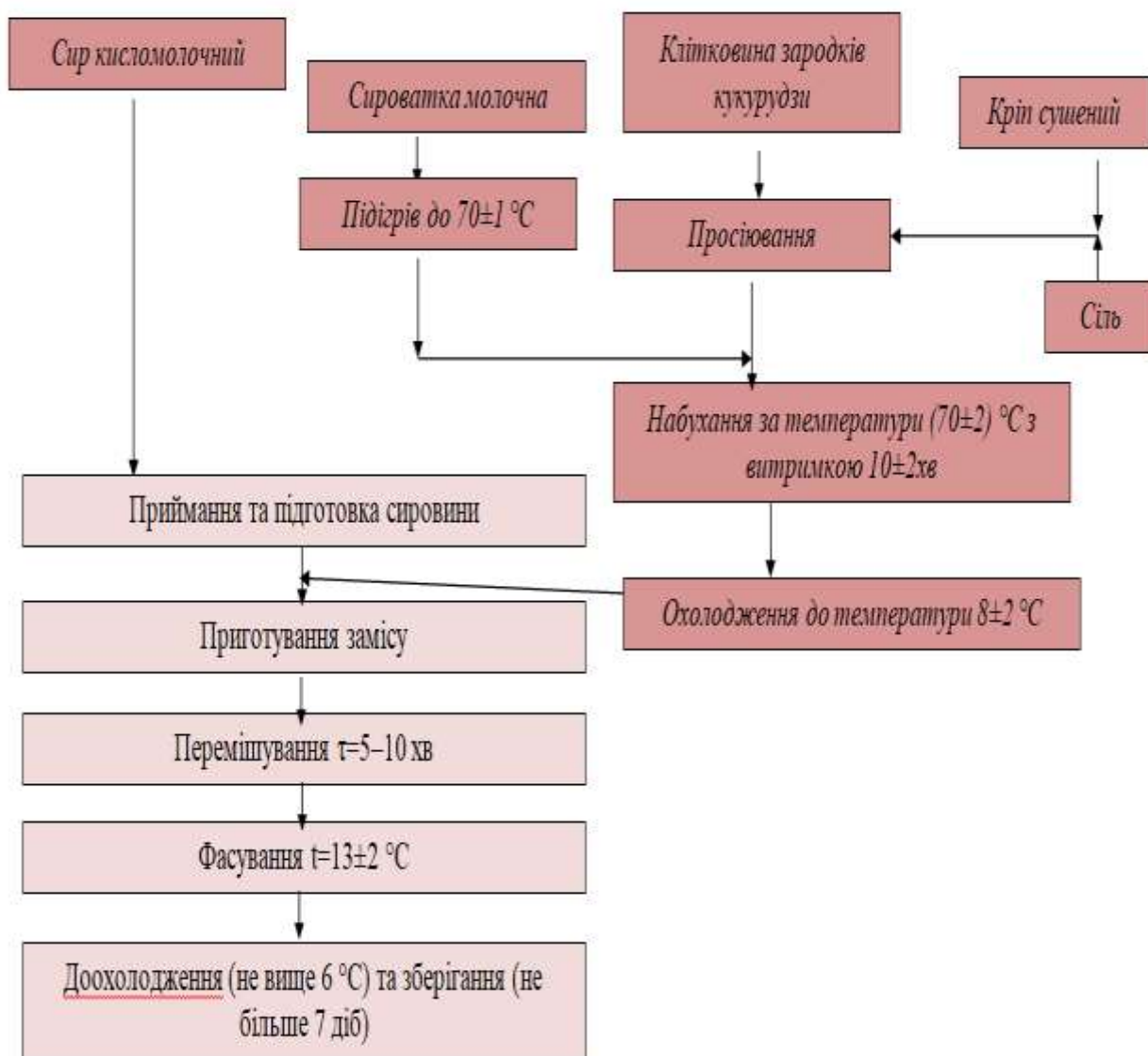


Рис. 2.3.1. - Технологічна схема виробництва пасту сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи

Аналіз ризиків під час виробництва пасти сиркової з рослиноюклітковиною зародків кукурудзи

Ефективне визначення та аналіз небезпечних чинників є ключовим етапом у розробці плану НАССР. Для цього можна скористатися методом "мозкового штурму", коли кожен учасник групи НАССР висловлює свої думки про потенційні небезпеки, пов'язані з харчовим продуктом або його виробництвом.

Після ідентифікації всіх небезпек проводиться їх аналіз з метою встановлення ризику, пов'язаного з цими чинниками. Під час аналізу враховуються можливі контрольні заходи для запобігання небезпеці, зниження ризику або ізоляції небезпечного чинника до прийняттого рівня, а також визначається етап, на якому ці заходи можуть бути вжиті.

Оцінювання ступеня виникнення небезпечного чинника здійснюється за допомогою матриці оцінювання, яка наведена в таблиці 2.3.22.

Таблиця 2.3.22 Матриця оцінювання небезпечних чинників

Ймовірність виникнення небезпечного чинника	Тимчасовий дискомфорт, відсутність апетиту, пригніченість	Занедужання без наслідків на термін до кількох днів	Втрата працездатності на термін до 10 днів	Втрата працездатності на термін до 1 місяця, можливі хронічні наслідки
	1 бал	2 бали	3 бали	4 бали
Майже неможливо 1 бал	1 Незначний	2 Незначний	3 Незначний	4 Допустимий
Малоймовірно 2 бали	2 Незначний	4 Допустимий	6 Допустимий	8 Значний
Ймовірно	3 Незначний	6 Допустимий	9 Значний	12 Критичний

3 бали				
Дуже ймовірно4 бали	4	8	12	16
	Допустимий	Значний	Критичний	Критичний

За допомогою цієї матриці робимо оцінку суттєвості небезпечного чинника (таблиця 2.3.23.)

Таблиця 2.3.23. Оцінка суттєвості небезпечного чинника

Бал	Оцінка	Дія
1-3	незначний	Програми-передумов = базові програми
4-6	допустимий	
8-9	значний	Операційна програма передумов або ККТ
12-16	критичний	

Після визначення усіх потенційних небезпек, які можуть виникнути під час виробництва пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи, було оформлено підсумок визначених ризиків, який поданий у таблиці 2.3.24.

Таблиця 2.3.24. Аналіз потенційних небезпек

Етапи процесу		Небезпеки				Регулювальні дії	
№	Етап	Небезпеки	Вр	В	Р		
1	Приймання сиру	Б	Виникнення забруднення	2	3	ОПП щодо контролю за сировиною	
	кисломолочного		через				
	та підготовка		зберігання сиру				
	його до		при вищих				
	приготування		температурах				
	суміші		(Salmonella або Escherichia coli)				
		Ф	Потрапляння сторонніх домішок, деталей від апаратів	1	2	2	Програма «Монтаж обладнання та технічне обслуговування» (детальний контроль за справністю)

							обладнання, яке контактує з сировиною)
2	Приймання рецептурних						
	інгредієнтів та						
	підготовка їх до внесення:						
	Сіль	Б	Розвиток дріжджів від збільшення вологи	2	2	4	Програма «Приймання/ зберігання/ транспортування» (контроль за процесом зберігання сировини)
		Ф	Потрапляння сторонніх домішок, каміння	2	1	2	Програма «Монтаж обладнання та технічне обслуговування» (детальніший контроль за ситом для просіювання)
	Клітковина зародків кукурудзи	Х	Залишки важких металів через недостатнє очищення	1	2	2	Програма «Гігієна навколишнього середовища та технологічного обладнання» (контроль за сировиною)
		Ф	Залишки лушпиння від насіння, сторонніх домішок	2	1	2	Програма «Монтаж обладнання та технічне обслуговування» (детальніший контроль за ситом для просіювання)
	Суха зелень (кріп)	Х	Залишки важких металів через недостатнє очищення	1	2	2	Програма «Гігієна навколишнього середовища та технологічного обладнання» (контроль за

							сировиною)
		Ф	Залишки стебелвід кропу,	2	1	2	Програма «Монтаж обладнання та
			сторонніх				технічне
			домішок				обслуговування»
							(детальніший
							контроль за ситом для
							просіювання)
3	Набухання клітковина зародків кукурудзи, кропу та розчинення солі	Б	Ріст мікрофлори	3	2	6	ОПІ щодо контролю за проведенням процесу
		Х	Наявність залишків	1	2	2	Програма «Гігієна навколишнього
			миючих засобів				середовища та
							технологічного
							обладнання» (більша
							увага для очищення і
							санітарного стану
							обладнання)
		Ф	Потрапляння сторонніх	1	1	1	Програма підготовки персоналу та медичне
			предметів під				забезпечення
			час				робітників (контроль
			завантаження				за зняттям усіх
			інгредієнтів				прикрас та накладних
			(прикраси, нігті				нігтів працівників, які
			працівника)				входять у зону
							виробництва)
4	Приготування пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи	Б	Залишки мікроорганізмівна фаршемішалці для приготування сирної маси	3	2	6	ОПІ щодо контролю за проведенням процесу
		Х	Залишки мийних засобівпри неякісному	2	2	4	Програма «Гігієна навколишнього середовища та

			очищенні фаршемішалки для приготування сирної маси				технологічного обладнання» (більша увага для очищення і санітарного стану обладнання)
		Ф	Потрапляння сторонніх предметів під час завантаження інгредієнтів (прикраси, нігті працівника)	1	1	1	Програма підготовки персоналу та медичне забезпечення робітників (контроль за зняттям усіх прикрас та накладних нігтів працівників, які входять у зону виробництва)
5	Фасування пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи у полістиролові коробочки масою 200 г з фольговою кришечкою	Б	Залишки мікроорганізмів у формувальній машині через її недостатнє очищення (<i>Aspergillus</i> і <i>Penicillium</i>)	2	2	4	Програма «Догляд і санітарно-профілактичні заходи» (контроль за якісним очищенням обладнання)
		Х	Залишки мийних засобів при неякісному очищенні устаткування	1	1	1	Програма «Догляд і санітарно-профілактичні заходи» (більша увага для очищення та дезінфекції обладнання)
		Ф	Потрапляння частин упаковки до продукту	2	1	2	Програма «Монтаж обладнання та технічне обслуговування»
6	Пакування	Б	Виявлення патогенної мікрофлори від брудної упаковки (<i>Salmonella</i> ,	2	2	4	Програма «Приймання, зберігання, транспортування» (контроль постачальника

			Listeria monocytogenes)				упаковки)
		Х	Залишки мийних та дезінфікуючих засобів через неякісне очищення пакувальної машини	1	1	1	Програма «Догляд і санітарно-профілактичні заходи» (більша увага для очищення та дезінфекції обладнання)
		Ф	Потрапляння частин упаковки до продукту	2	1	2	Програма «Монтаж обладнання та технічне обслуговування»
7	Охолодження	Б	Виникнення забруднення через недостатнє охолодження пасти сиркової, що може стати місцем для розвитку мікроорганізмів	4	2	8	Встановлення ККТ
		Х	Залишки мийних засобів при неякісному очищенні устаткування	1	1	1	Програма «Догляд і санітарно-профілактичні заходи» (більша увага для очищення та дезінфекції обладнання)

В таблиці 2.3.25. наведено перелік запобіжних дій кожного ідентифікованого небезпечного фактора, тобто заходи, які потрібно запровадити на кожному етапі технологічного процесу, де має місце небезпечний фактор.

Таблиця 2.3.25 Перелік запобіжних дій

Назва продукту: <i>паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи</i>	Запобіжні дії
Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
Сировина та матеріали, інгредієнти	
Сир кисломолочний – неправильне зберігання сировини, забруднення на підприємстві, потрапляння небезпечних фізичних забруднювачів таких як скло, пластик чи метал	Перевірка, технологічної інструкції, перевірка журналу контролю миття обладнання дотримання температурних режимів, перевірка у зовнішніх лабораторіях з відповідною періодичністю.
Молочна сироватка – неправильне зберігання та транспортування сировини, забруднення на виробництві, потрапляння небезпечних фізичних забруднювачів таких як скло, пластик чи метал	Вимоги до постачальників щодо дотримання правил санітарної гігієни при транспортуванні. Огляд товаросупровідної документації, ДСТУ 7515:2014, підтвердження від постачальників, що продукт відповідає вимогам якості. Перевірка у лабораторіях з певною періодичністю
Сіль – неправильне зберігання сировини, потрапляння небезпечних фізичних забруднювачів таких як скло, пластик чи метал	Вимоги до постачальників щодо дотримання правил санітарної гігієни при транспортуванні. Перевірка товаросупровідної документації, перевірка умов зберігання на підприємстві. Вибір надійного постачальника

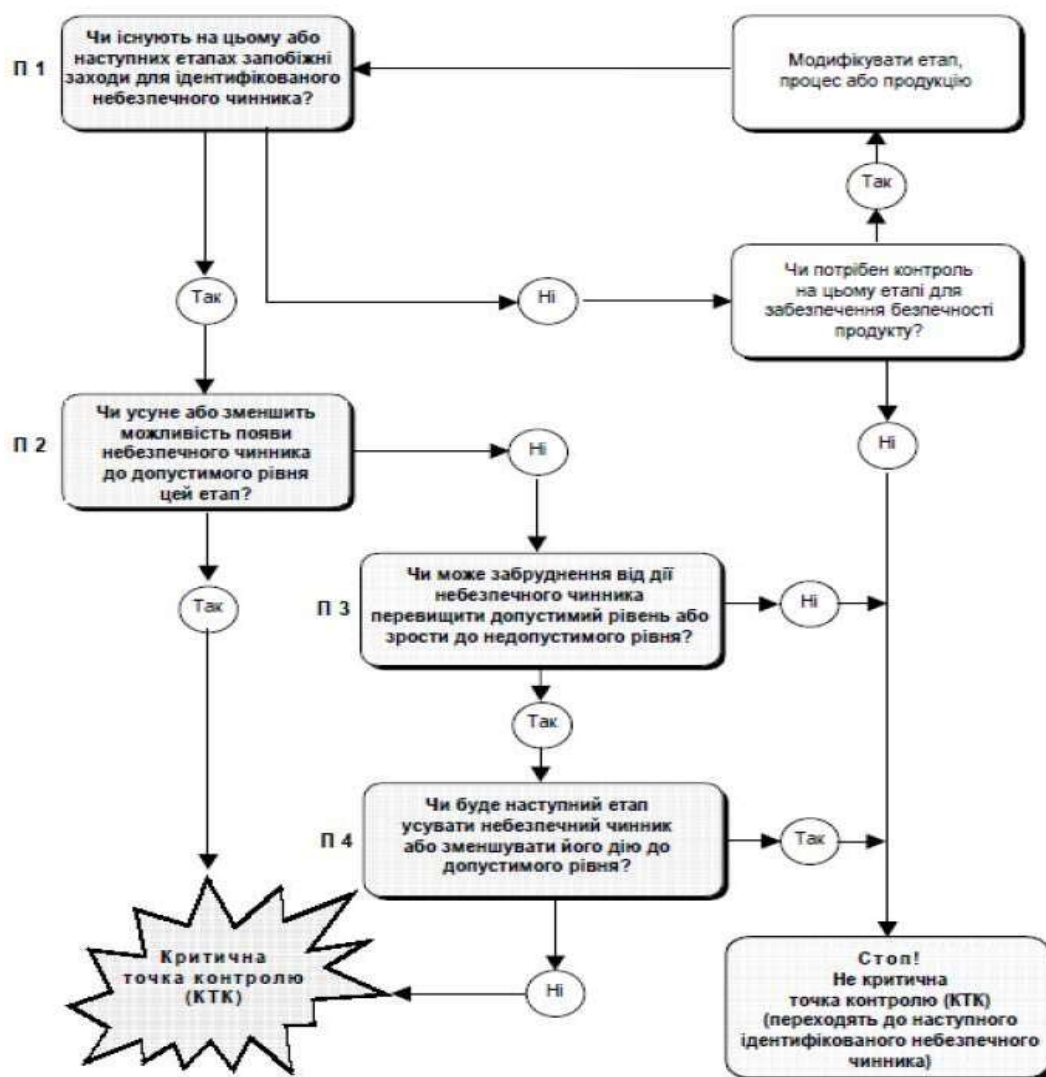
<p>Рослинна клітковина зародків кукурудзи - неправильне зберігання сировини, потрапляння небезпечних фізичних забруднювачів таких як скло, пластик чи метал</p>	<p>Вимоги до постачальників щодо дотримання правил санітарної гігієни при транспортуванні. Перевірка товаросупровідної документації, перевірка умов зберігання на підприємстві. Вибір надійного постачальника</p>
<p>Кріп сушений – неправильне зберігання сировини, потрапляння небезпечних фізичних забруднювачів таких як скло, пластик чи метал</p>	<p>Вимоги до постачальників щодо дотримання правил санітарної гігієни при транспортуванні. Перевірка товаросупровідної документації, перевірка умов зберігання на підприємстві. Вибір надійного постачальника</p>
<p>Етапи виробничого процесу</p>	
<p>Приймання сиру кисломолочного та підготовка його до приготування суміші - недотримання температурних режимів, потрапляння небезпечних фізичних та механічних домішок процедур миття та дезінфекції обладнання</p>	<p>Перевірка дотримання технологічного процесу – підготовка інгредієнтів, перевірка дотримання процедур миття та дезінфекції обладнання, перевірка стану обладнання</p>
<p>Підготовка солі - потрапляння небезпечних фізичних та механічних домішок, недотримання умов зберігання</p>	<p>Вимоги до постачальників щодо дотримання правил санітарної гігієни при транспортуванні. Перевірка товаросупровідної документації, перевірка умов зберігання на підприємстві. Вибір надійного постачальника</p>

<p>Підготовка рослинної клітковини зародків кукурудзи - потрапляння небезпечних фізичних, хімічних та механічних домішок, недотримання умов зберігання,</p>	<p>Вимоги до постачальників щодо дотримання правил санітарної гігієни при транспортуванні. Перевірка товаросупровідної документації, перевірка умов зберігання на підприємстві. Вибір надійного постачальника</p>
<p>Підготовка кропу сушеного - потрапляння небезпечних фізичних та механічних домішок, недотримання умов зберігання</p>	<p>Вимоги до постачальників щодо дотримання правил санітарної гігієни при транспортуванні. Перевірка товаросупровідної документації, перевірка умов зберігання на підприємстві. Вибір надійного постачальника</p>
<p>Приготування сирної маси - недотримання температурних режимів, потрапляння небезпечних фізичних та механічних домішок процедур миття та дезінфекції обладнання</p>	<p>Перевірка дотримання технологічного процесу – приготування сиркової суміші, перевірка дотримання процедур миття та дезінфекції обладнання (ПП), перевірка стану обладнання</p>
<p>Фасування пасти сиркової - недотримання температурних режимів, потрапляння небезпечних</p>	<p>Перевірка дотримання технологічного процесу –</p>
<p>фізичних та механічних домішок, недотримання процедур миття та дезінфекції обладнання, наявність патогенної мікрофлори через наявність на поверхні обладнання.</p>	<p>формування сирків, перевірка дотримання процедур миття та дезінфекції обладнання (ОПП), перевірка стану обладнання</p>

<p>Пакування - потрапляння небезпечних фізичних та механічних домішок, недотримання процедур миття та дезінфекції обладнання, неякісне виконання даного процесу</p>	<p>Журнал кількості браку. Виконання процедур миття та дезінфекції обладнання. Виконання санітарногігієнічних умов зберігання пакувальних матеріалів. Перевірка стану (цілісності) пакувального матеріалу, контроль санітарно-гігієнічного стану виробничого обладнання та приміщення. (ПП)</p>
<p>Охолодження - недотримання температурних режимів, потрапляння небезпечних фізичних та механічних домішок, недотримання процедур миття та дезінфекції обладнання, наявність патогенної мікрофлори через наявність на поверхні обладнання.</p>	<p>Перевірка дотримання технологічного процесу – охолодження, перевірка дотримання процедур миття та дезінфекції обладнання (ОПП), перевірка стану обладнання</p>

При аналізі аналізу ризиків, проведеного згідно з першим принципом системи НАССР визначено місця, в яких необхідно запровадити заходи з контролю. Необхідно визначити всі потенційно небезпечні фактори, які мають місце на будь-яких стадіях виробництва пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи. Для цього використовують «дерево рішень» (рис. 5.1.). Ідентифікацію небезпек проводять надаючи кожному небезпечному фактору певного шифру. Наприклад, якщо на I етапі технологічного процесу виробництва виявлено фізичний фактор, то ідентифікувати його потрібно ІФ, якщо фізичний і два хімічних, то ІФ2Х. Результати ідентифікації небезпечних факторів наведено в таблиці 5.5.

Дерево прийняття рішень



Таблиця 2.3.26. Ідентифікація критичних контрольних

точок

Вхідний матеріал/ Етап процесу	Позначення ідентифікованої небезпеки (Х, Б, Ф)	Найменування ідентифікованої небезпеки	Відповіді на запитання «дерева прийняття рішень»				Номер ККТ
			Запитання 1	Запитання 2	Запитання 3	Запитання 4	
Приймання сиру кисломолочного та підготовка його до приготування	Б	Виникнення забруднення через зберігання сиру при вищих температурах (Salmonella або Escherichia coli)	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ

суміші	Ф	Потрапляння сторонніх домішок, деталей від апаратів	Так	Ні	Ні	-	Не єККТ
Приймання рецептурних інгредієнтів та підготовка їх до внесення:	Б	Розвиток дріжджів від збільшення вологи	Так	Ні	Ні	-	Не єККТ
	Ф	Потрапляння сторонніх домішок, каміння	Так	Ні	Так	Так	Не єККТ
Сіль	Ф	Потрапляння сторонніх домішок, каміння	Так	Ні	Так	Так	Не єККТ
	Ф	Потрапляння сторонніх домішок, каміння	Так	Ні	Так	Так	Не єККТ
Клітковина зародків кукурудзи	Х	Залишки важких металів через недостатнє очищення	Так	Ні	Ні	-	Не єККТ
	Ф	Залишки лушпиння від насіння, сторонніх домішок	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ
Суха зелень (кріп)	Х	Залишки важких металів через недостатнє очищення	Так	Ні	Ні	-	Не єККТ
	Ф	Залишки стебел від кропу, сторонніх домішок	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ
Набухання клітковина зародків кукурудзи, кропу та розчинення солі	Б	Ріст мікрофлори	Так	Так	-	-	ККТ-1 Б
	Х	Наявність залишків миючих засобів	Так	Ні	Ні	-	Не єККТ
	Ф	Потрапляння сторонніх предметів під час завантаження інгредієнтів (прикраси, нігті працівника)	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ
Приготування пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи	Б	Залишки мікроорганізмів на фаршемішалці для приготування пасти сиркової	Так	Ні	Ні	-	Не єККТ

	X	Залишки мийних засобів при неякісному очищенні фаршемішалки для приготування пасти сиркової	Так	Ні	Ні	-	Не єККТ
	Ф	Потрапляння сторонніх предметів під час завантаження інгредієнтів (прикраси, нігті працівника)	Так	Ні	Ні	-	Не єККТ
Фасування пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи у полістиролові коробочки масою 200 г з фольговою кришечкою	Б	Залишки мікроорганізмів у формувальній машині через її недостатнє очищення (<i>Aspergillus</i> і <i>Penicillium</i>)	Так	Ні	Так	Так	Не єККТ
	X	Залишки мийних засобів при неякісному очищенні устаткування	Так	Ні	Ні	-	Не єККТ
	Ф	Потрапляння частин упаковки до продукту	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ
Охолодження	Б	Виникнення забруднення через недостатнє охолодження суміші, що може стати місцем для розвитку мікроорганізмів	Так	Так	-	-	ККТ-2Б
	X	Залишки мийних засобів при неякісному очищенні	Так	Ні	Ні	-	Не єККТ

		устаткування					
Пакування	Б	Виявлення патогенної мікрофлори від брудної упаковки (Salmonella, Listeria monocytogenes)	Так	Ні	Ні	-	Не єККТ
	Х	Залишки мийних та дезінфікуючих засобів через неякісне очищення пакувальної машини	Так	Ні	Ні	-	Не єККТ
	Ф	Потрапляння частин упаковки до продукту	Так	Ні	Ні	-	Не є ККТ

Критична гранична величина використовується для визначення максимального або мінімального значення параметра, яке необхідно зберігати в межах, щоб забезпечити безпеку продукту. Критичні граничні значення встановлюються на основі аналізу ризиків та наукових даних і варіюються в залежності від типу продукту та потенційних небезпек, пов'язаних з ним. У даному випадку при виробництві пасти сиркової з рослиною клітковиною зародків кукурудзи, потенційна небезпека виявлена на процесі набухання клітковиною зародків кукурудзи, кропу та розчинення солі і критичною граничною величиною буде температура, яка має зберігатись в межах $(70\pm 2)^\circ\text{C}$ з витримкою $10\pm 2\text{хв}$ для максимального знищення сторонньої мікрофлори. Наступна потенційна небезпека виявлена на процесі охолодження готового продукту - критичною граничною величиною буде температура, яка має бути не вище 6°C .

Оформлення HACCP-плану виробництва пасти сиркової з рослиною клітковиною зародків кукурудзи

На заводі складається план HACCP – програма, яка забезпечує виробництво безпечної харчової продукції, та концентрується на попередженні небезпеки застосуванням контролю від сировини до готової продукції. План HACCP допомагає у підтриманні безпечності харчових продуктів оскільки, потенційні небезпечні фактори, які можуть виникнути у ході технологічного процесу, очікуються, оцінюються, контролюються та запобігаються [4]. Для надійного та результативного функціонування системи HACCP на виробництві необхідно розробити елементи системи HACCP для виробництва пасти сиркової з рослиною клітковиною зародків кукурудзи. Одним з таких елементів є розроблення плану HACCP. Для кожної ККТ групою HACCP складені і документовані коригувальні дії, які виконуються у випадку, якщо процедури моніторингу покажуть відхилення від критичних меж. Коригувальні дії повинні забезпечувати приведення показника ККТ у встановлені критичні межі.

План HACCP для виробництва пасти сиркової з рослиною клітковиною зародків кукурудзи наведений у табл. 2.3.27.

Таблиця 2.3.27. План НАССР для виробництва пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи

Етап виробничого процесу	Небезпечний чинник	№ ККТ	Критичні межі показники в КТК	Моніторинг					Коригувальна дія/ Відповідальна особа	Протокол НАССР (документи)
				Що?	Де?	Як?	Періодичність?	Хто?		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Набухання клітковина зародків кукурудзи, кропу та розчинення солі	Виникнення забруднення через недостатнє охолодження продукту	ККТ -1Б	t= 70±2 °С	Температура набухання (термічної обробки)	На моніторі датчиків	За допомогою датчиків і візуального контролю їх показників	Моніторинг ведеться постійно, доступ до показників є завжди	Оператор лінії виробництва	Перевіряти відповідність показників, слідкувати за дотриманням відповідної температури. Постійно проводити моніторинг, записувати дані показників у журнал кожні 30 хв. Відповідальна особа - Оператор лінії.	Журнал роботи обладнання, в якому вказуються режими роботи обладнання. Записи ведуться кожні 30 хв. Журнал контролю температурних режимів охолодження

Охолодження пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи	Виникнення забруднення через недостатнє охолодження продукту	ККТ -2Б	$t=0\pm 2^{\circ}\text{C}$	Температура охолодження	На моніторі датчиків	За допомогою датчиків і візуального контролю їх показників	Моніторинг ведеться постійно, доступ до показників є завжди	Оператор лінії виробництва	Перевіряти відповідність показників, слідкувати за дотриманням відповідної температури. Постійно проводити моніторинг, записувати дані показників у журнал кожні 30 хв. Відповідальна особа - Оператор лінії.	Журнал роботи обладнання, в якому вказуються режими роботи обладнання. Записи ведуться кожні 30 хв. Журнал контролю температурних режимів охолодження
---	--	----------------	----------------------------	-------------------------	----------------------	--	---	----------------------------	---	---

2.4. Підбір технологічного обладнання

Підприємство працює у 2 зміни, приймаючи за одну зміну 30000 кг незбираного молока.

Приймальне відділення:

Тривалість приймання молока на молокопереробному підприємстві складає 3-4 год. Щоб задовольнити цю вимогу встановлено відцентрові насоси Г2-ОПБ продуктивністю 10 м³/год.

Тривалість прийомки:

$$T=m/n;$$

$$T=30000/10000=3 \text{ год}$$

Отже, насос задовольняє вимогу.

Для синхронної роботи обладнання використовуємо лічильник СВШ-10, з продуктивністю 10 м³/год, та сепаратори-молокоочисники А1-ОЦМ-10. Оскільки передбачається холодна очистка молока, при якій потужність сепаратора-молокоочисника знижується на 50%, то встановлюємо 2 сепаратори-молокоочисники.

Для охолодження молока потрібно вибрати охолоджувальну установку. Охолодження молока на підприємствах потужністю 30 т - 50% від маси сировини, тобто 15 т. Підбираємо пластинчасту охолоджувальну установку ООЛ-10 продуктивністю 10 м³/год.

Молоко приймається за ДСТУ 3662:2018, тому передбачаємо дві аналогічні лінії для приймання молока вищого та І і ІІ гатунків.

Знаючи, що за добу необхідно зарезервувати 60000 кг молока на заводі буде встановлено 1 резервуар В2-ОХР-100 ємністю 100 м³.

Апаратний цех:

Для теплової обробки молока використовуємо пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку для молочних продуктів А1-ОКЛ-10 продуктивністю 10000 л/год, в комплект якої входить пластинчастий теплообмінник, 2 насоси для молока, урівнювальний бачок, витримувач, пункт

управління, бойлер, насос для гарячої води. Розраховуємо її фактичний час роботи:

$$T_{\text{факт}} = \frac{M_m}{R_{\text{обл}}}$$

де M_m – маса молока, яке надходить до апаратного відділення, кг

$R_{\text{обл}}$ - продуктивність обладнання

$$T_{\text{фак}} = 30000/10000 = 3 \text{ год}$$

Для синхронної роботи пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки використовуємо сепаратор-нормалізатор Ж5-ОМ2Е-С продуктивністю 10000 л/год.

В апаратному цеху встановлено 1 резервуар для вершків Я1-ОСВ-6 місткістю 10000 л, який задовільняє потреби.

Для охолодження вершків масою 3840,5 кг підбираємо установку ООЛ-5 на 5000 л/год, установка працює синхронно з пластинчастою ПОУ.

Незбиране молоко у кількості 339,2 кг, яке направляємо на виробництво кисломолочного напою, необхідного за рецептурою для виробництва аерованого сиркового десерту з манго, заквашується і сквашується закваскою прямого внесення у резервуарі ОЗУ- 0,63 місткістю 500 л у кількості 2 шт.

Цех виробництва молочно-білкових продуктів

Нормалізоване молоко після нормалізації направляється на сквашування, для чого підбираємо лінію DONI Rotofreeze потужністю 7500 кг/год для виробництва сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5 % коагулятори марки DONI Double O Vat SC об'ємом 15 000 л. Їх кількість становить 2 шт.

$$N = \frac{25817,6}{15000 * 0,85} = 1,5 = 2 \text{ шт}$$

Згідно ГОВП встановлюємо 4 коагулятори.

Визначаємо фактичний час роботи лінії :

$$T_{\text{фак.}} = 25817,6 / 7500 = 3,4 \text{ год}$$

Лінія DONI Rotofreeze для виробництва сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5 % складається з наступного обладнання: коагулятори марки DONI Double O

Vat SC, трубчастий охолоджувач DONI ThermTCH, модуль для відокремлення сироватки DONI Drainmatic, барабанний охолоджувач DONI Rotofreeze, автомат для фасування DONI Transist C та модуль для централізованого миття DONI Pro CIP A.

Фасування сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5 % здійснюється на фасувальному автоматі DONI Transist C у головки круглої форми по 200 г (продуктивність – 3222 уп/год):

$$T_{\text{ф}} = \frac{1577,4}{3222 * 0,2} = 2,5 \text{ год}$$

Складання суміші та механічна обробка для сиркових виробів проводиться в 3 емульгаторах (кутерах) марки KILIA-1000.

Для виробництва аерованого сиркового десерту з манго використовуємо фризер безперервної дії FR-1000/2, потужністю 1000кг/год:

$$T_{\text{факт}} = \frac{2307,6}{1000} = 2,3 \text{ год}$$

В формулу підставляли 2307,6 кг суміші, що йде на виробництво аерованого десерту з манго.

Фасування готової продукції проводиться на фасувальний автомата КРУ-2, продуктивністю 140 ст/хв.

$$T_{\text{ф}} = \frac{2307,6}{140 * 60 * 0,15} = 2,3 \text{ год}$$

Для виробництва сирків глазурованих з горіхами потрібно скласти суміш відповідно до рецептури. Тому використовуємо змішувач продуктивністю 800. Змішувач працює синхронно до установки для пресування і охолодження сиру. Безпосереднє виробництво глазурованих сирків з горіхами проходить на механізованій лінії глазурованих сирків GSL продуктивністю 3500 до 12 000 шт/год (дозувально-формувальна машина для глазурованих сирків з горіхами, апарат для глазурування сирків, охолоджувальний тунель). До лінії входить також і фасувальний автомат з автоматичним пакуванням глазурованих сирків з горіхами в ламіновану поліпропіленову, плівку з нанесенням дати

вироблення продукції і відведення готової продукції. Фактичний час роботи лінії глазуrowаних сирків з горіхами:

$$T_{\phi} = \frac{1142,6}{5000 \cdot 0,050} = 4,5 \text{ год.}$$

Також проектом передбачено виробництво пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи. Для її виробництва використовуємо емульгатор (кутер) для складання суміші об'ємом 750 кг. Фактичний час роботи змішувача:

$$T_{\phi} = \frac{568,2}{750} = 0,8 = 1 \text{ цикл.}$$

Попереднє змішування солі, сухої зелені та рослинної клітковини зародків кукурудзи із сироваткою проводимо у ванні ВДП об'ємом 100 л. Фасування пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи проводимо на фасувальному автоматі марки ПАД-3 продуктивністю 2500 шт/год. Фасування продукту проводимо в форми масою по 100 г. Фактичний час роботи фасувального автомата:

$$T_{\phi} = \frac{568,2}{2500 * 0,1} = 2,3 \text{ год.}$$

Цех виробництва сироваткового напою цитрусового

Сироватку для напою з цитрусового тимчасово резервують у резервуарі марки VSC-20 (20000 л). Визначаємо необхідну кількість резервуарів:

$$N = \frac{22490,1}{20000 * 0,8} = 2 \text{ шт}$$

Теплова обробка сироватки здійснюється на ППОУ марки ОПК-5 (5000 л/год). Тривалість роботи апарату при пастеризації:

$$T_{поу} = \frac{15009,1}{5000} = 3 \text{ год}$$

Приготування напою цитрусового та його тимчасове резервування відбувається у резервуарах типу Я1-ОСВ-6 (10000 л).

Визначаємо необхідну кількість резервуарів:

$$N = \frac{15009,1}{10000 \cdot 0,8} \cong 2шт$$

Фасування напою з сироватки цитрусового здійснюється у пляшки об'ємом по 0,5 л на фасувальних автоматах марки М6-ОВ3Е продуктивністю 5000 кг/год:

$$Tф = \frac{15009,1}{5000} = 3,0год$$

Підбір технологічного обладнання наведено в табл.. 2.4.1.

Таблиця 2.4.1. - Зведена таблиця розрахунку обладнання

Назва цеху	Обладнання	Марка обладнання	Потужність	Кількість	Габаритні розміри (довжина /ширина/висота)	Площа, м ²	Загальна площа, м ²
Приймальне відділення	Насос відцентровий	Г2-ОПБ	10000 л/год	8	825×365×690	0,3	2,4
	Лічильник	СВШ-10	10000 л/год	2	780×360×125	0,28	0,56
	Сепаратор-молокоочищувач	А1-ОЦМ-10	10000 л/год	4	1300×1050×1550	1,37	5,48
	Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-10	10000 л/год	2	2000×705×1460	1,41	2,82
	Резервуари	В2-ОХР-100	100000 л	1	4865×3460×8960	16,8	16,8
Всього							11,26
Апаратне відділення	ППОУ	А1-ОКЛ-10	10000 л/год	1	4500×4200×1820	18,9	18,9
	Сепаратор-нормалізатор	Ж5-ОМ2Е-С	10000 л/год	2	1390×1000×2042	1,39	2,78
	Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-3	3000 л/год	1	1600×700×1800	1,12	1,12
	Резервуар	ОЗУ – 0,63	500 л	2	1750×1220×1800	2,1	4,2
	Резервуар	Я1-ОСВ-6	10000 л	1	2500×2135×3912	5,34	5,34
Всього							32,34
Цех виробництва сиру кисломолочного	Коагулятор	DONI Double O Vat SC	15000л	4	4500×2700×3300	12,15	48,6
	Трубчастий охолоджувач	DONI ThermTCH	7500 л/год				200
	Модуль для відокремлення сироватки	DONI Drainmatic		1			

	Барабанний охолоджувач	DONI Rotofreeze		1			
	Автомат для фасування	DONI Transist C	3222 уп/год	1			
Всього							248,6
<i>Цех виробництва молочно-білкових виробів</i>	Емульгатор (кутер)	KILIA-1000	1000 кг	3	1700×1300 × 1600	0,8	2,4
	Фризер безперервної дії	FR-1500/2	1500 кг/год	1	2700×1000× 1650	1,47	1,47
	Фасувальний автомат	КРУ-2	140 ст/хв	1	2100×1100× 950	0,16	0,16
	Змішувач	GSL	800 кг	1	900×2200× 1700	0,8	0,8
	Ванна	ВДП	100 л	1	1088×525× 1270	0,5	0,5
	Лінія глазу-рованих сирків	GSL	3500 до 12 000 шт/год	1	7300×2600× 1940	23,92	23,92
	Фасувальний автомат	ПАД-3	2500 шт/год	1	1150×620× 1700	0,7	0,7
Всього							39,25
<i>Цех виробництва сироваткової напою цитрусового</i>	Резервуари	Я1-ООВ-10	10000 л	2	2900×2535× 4097	7,35	14,7
		VSC-20	20000 л	2	5131×2500× 4097	12,8	25,6
	Сепаратор	A1-ОЦМ-5	5000 л/год	2	1000×850× 1550	0,85	1,7
	ППОУ	ОПК-5	5000 л/год	1	3500×3200× 1900	11,2	11,2
	Ванна	ВДП	300 л	1	1288×925× 1370	1,2	1,2
	Фасувальний автомат	M6-ОВЗЕ	5000 кг/год	1	1500×1400× 2660	2,1	2,1
Всього							52,95

2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання

На молочних підприємствах важливою умовою для виробництва якісної продукції є очищення технологічного обладнання. Усі апарати, інвентар, молокопроводи та тари повинні щоденно після завершення технологічного процесу проходити ретельне миття та дезінфекцію відповідно до методичних рекомендацій № 2642-82 та інструкцій з санітарної обробки обладнання від 28.04.78 № 123-14/4079-7-77. Санітарна обробка резервуарів для виготовлення та зберігання молочних продуктів має проводитися після кожного їх спорожнення. Якщо обладнання не використовується більше 6 годин після

миття та дезінфекції, його слід повторно дезінфікувати перед початком роботи. Контроль якості миття та дезінфекції виконує лабораторія підприємства безпосередньо перед початком виробничого процесу.

На підприємстві миття обладнання здійснюється як централізовано, так і вручну. Приготування миючих та дезінфікуючих розчинів відбувається в ємностях з нержавіючої сталі. Для очищення та дезінфекції зворотної тари, а також ручного миття розбірних частин обладнання (трубопроводів, кранів) передбачено окреме приміщення з водонепроникною підлогою, оснащене трьохсекційними ваннами зі штуцерами для зливу розчинів. Не допускається зниження концентрації, температури та часу циркуляції мийних і дезінфікуючих розчинів, а також порушення періодичності миття, визначеної інструкціями. Про виконання миття та дезінфекції робиться запис у журналі. Фільтруючі матеріали необхідно очищати та дезінфікувати після кожного використання відповідно до інструкцій з санітарної обробки обладнання. Цистерни для транспортування молока або фляги повинні очищатися та дезінфікуватися після кожного рейсу в спеціально відведеному приміщенні відповідно до чинної інструктивної документації. Після миття цистерни мають бути перевірені на чистоту та опломбовані, про що робиться відповідний запис у транспортному документі та журналі.

Трубопроводи очищуються вручну, спочатку гарячою водою, потім розчином каустичної соди, після чого їх промивають проточною водою. Вранці проводиться дезінфекція розчином хлорного вапна, після чого також здійснюється ополіскування. Фасувальні автомати очищуються вручну гарячою водою, дезінфікуються розчином хлорного вапна та промиваються проточною водою.

Транспортери та конвеєри, що контактують з харчовими продуктами, очищуються після закінчення зміни, обробляються гарячим розчином миючого засобу, дозволеним Міністерством охорони здоров'я України, а потім промиваються гарячою водою.

Якщо в змивах з обладнання виявляються бактерії групи кишкової палички або перевищуються норми загальної кількості бактерій, лабораторія повинна повідомити начальника цеху про необхідність термінового повторного миття та дезінфекції обладнання. Після повторної санітарної обробки слід знову взяти змиви для аналізу. У разі повторного виявлення бактерій групи кишкової палички або перевищення загальної кількості бактерій у змивах з одного й того ж обладнання, адміністрація підприємства зобов'язана зупинити роботу цеху для проведення генерального прибирання, ретельного миття з розбиранням трубопроводів та дезінфекції всього обладнання. Після цього лабораторія проводить мікробіологічне дослідження.

Мікробіологічний контроль очищеного обладнання, тари та цистерн здійснюється лабораторією підприємства з обов'язковим записом у відповідних журналах. Контроль чистоти проводиться для кожної одиниці обладнання не менше одного разу на декаду відповідно до інструкції з мікробіологічного контролю.

Рекомендовані мийні та дезінфікуючі розчини разом із їх концентраціями: розчин їдкого натру: від 1,0 до 1,5%; розчин азотної кислоти: від 1,0 до 2,0%; розчин кальцинованої соди: від 1,0 до 1,5%; розчин дезінфікуючих засобів з вмістом активного хлору: від 150 до 200 мг/дм³.

Для приготування мийних і дезінфікуючих розчинів, а також для ополіскування форм слід використовувати чисту питну воду. Робочі розчини кислот, лугів або мийних сумішей необхідної концентрації готують з сухих речовин або концентрованих розчинів, дотримуючись усіх необхідних запобіжних заходів, у ємностях з емальованого або нержавіючого матеріалу. Також допускається приготування робочих розчинів безпосередньо в ємностях, призначених для миття форм. Концентровані розчини мийних засобів додають у ємність лише після її заповнення водою.

Особливу увагу слід приділити якості миття перфорованих деталей форм та обов'язковій обробці їх у розчині кислоти, оскільки це може запобігти

недопресуванню та прилипання сирної маси до перфорацій. Заміна розчинів кислоти та їдкого натру проводиться після десятикратного використання.

2.6. Розрахунок площ

Для приймання молока з автомобільних молочних цистерн та їх миття необхідне приймально-миюче відділення. Приймально-миюче відділення примикаючи до виробничого корпусу з розділенням постів приймання і миття молочних цистерн, розташоване в головному виробничому корпусі.

Для розрахунку приймально-миючого відділення по графіку організації технологічних процесів визначаємо інтенсивність приймання молока M_r , виходячи із кількості 30 т/зм і тривалості приймання – 3 год. Місткість однієї цистерни АЦПТ-10 $M_{ц}=10 \text{ м}^3$. розраховуємо необхідну кількість цистерн для доставки молока на протязі години:

$$n_M = \frac{M_r}{M_{ц}} = \frac{30000}{10000} \approx 3$$

Загальний час приймання та миття автомолцистерни:

$$T = T_{np} + T_{\epsilon} + T_M,$$

де T_{np} – тривалість приймання молока з автоцистерн, яка для однієї машини становить 20 хв;

T_{ϵ} – тривалість допоміжних операцій, для n_M автоцистерн, для однієї машини $T_{\epsilon}=2...5$ хв, $T_{\epsilon} = T_{\epsilon} \cdot n_M$;

T_M – тривалість миття n_M автоцистерн, хв. Тривалість миття без луку однієї автомолцистерни $T'_{M}=11$ хв, а при митті з лугом $T'_{M}=14$ хв.

$$T_M = T'_{M} \cdot n_M$$

Отже, $T_{np}=20 \text{ хв}$

$$T_{\epsilon} = 3 \cdot 4 = 12 \text{ хв}$$

$$T_M = 14 \cdot 3 = 42 \text{ хв}$$

Загальний час приймання та миття автомолцистерни становить:

$$T = 20 + 12 + 42 = 74 \text{ хв}$$

Для забезпечення годинного приймання молока і миття автомолцистерн необхідно мати кількість постів:

$$П = \frac{T}{60} = \frac{74}{60} = 1,2 \approx 2$$

Площа приймально-миючого відділення для автомолочистерни:

$$F_M = 72 \cdot П,$$

де 72 – площа, яка проектується для одного поста, м².

$$F_M = 72 \cdot 2 = 144 \text{ м}^2.$$

2. Розрахунок площі приймального відділення:

$$F_{ц1} = k \cdot F_M;$$

$$F_{ц1} = (3 \cdot 11,26) = 33,78 \text{ м}^2;$$

3. Розрахунок площі апаратного цеху:

$$F_{ц1} = k \cdot F_M;$$

$$F_{ц1} = (4 \cdot 13,44) + 18,9 = 72 \text{ м}^2;$$

4. Площу цеху по виробництву сиру кисломолочного з м.ч.ж. 5 %:

$$F_{ц3} = k \cdot F_M;$$

$$F_{ц3} = (4 \cdot 48,6) + 200 = 396,4 \text{ м}^2$$

5. Площу цеху по виробництву молочно-білкових продуктів визначаємо за формулою:

$$F_{ц3} = k \cdot F_M;$$

$$F_{ц3} = (4 \cdot 39,25) = 157 \text{ м}^2$$

5. Площу цеху виробництва сироваткового напою цитрусового визначаємо за формулою:

$$F_{ц} = k \cdot F_M;$$

$$F_{ц} = (3 \cdot 41,75) + 11,2 = 108 \text{ м}^2$$

Площу камер зберігання готової продукції розраховують відповідно до максимальної кількості продукції, що зберігається і норм завантаження складських приміщень з врахуванням коефіцієнта використання площі:

$$F_{гр} = \frac{m}{q};$$

де m- маса продукції, що одночасно зберігається, кг;

q - навантаження на 1м², кг/м²;

Масу продукції, що одночасно зберігається в холодильній камері визначають за формулою:

$$m = m_c * z ;$$

Де m_c – маса продукту, кг;

Z - тривалість зберігання продукції, діб;

Камера зберігання сиру кисломолочного та молочно-білкових виробів

$$m = 5528,7 * 0,75 = 4146,5 \text{ кг} ;$$

$$F_{гр} = \frac{4146,5}{138} = 30 \text{ м}^2;$$

Будівельну площу визначають з врахуванням умов механізації розвантажувальних, транспортних та складських робіт:

$$F_{буд} = \frac{Fz}{k} ;$$

Де k – коефіцієнт використання площі, який враховує проходи, проїзди, площі зайняті пристінними батареями, тощо. При роботі з електронавантажувачем $k=0,5$.

$$F_{буд} = \frac{30}{0,5} = 50 \text{ м}^2;$$

Камера зберігання сироваткового напою цитрусового

$$m = 14940,1 * 0,75 = 11205,1 \text{ кг} ;$$

$$F_{гр} = \frac{11205,1}{623} = 18 \text{ м}^2;$$

$$F_{буд} = \frac{18}{0,5} = 36 \text{ м}^2.$$

Зведена таблиця розрахунку площ виробничих цехів та відділень, складських, площ холодильних камер та складів готової продукції. наведено в табл. 2.6.1.

Таблиця 2.6.1. – Зведена таблиця виробничих площ та приміщень

Найменування приміщень	Площа приміщення		
	Розрахункова, м ²	Компоновочна	
		м ²	Будівельні квадрати
Приймально-мийне відділення	144	144	4
Приймальне відділення	33,78	36	1,0
Апаратний цех	72	72	2,0
Цех по виробництву сиру кисломолочного	396,4	414	11,5
Цех по виробництву молочно- білкових продуктів	157	157	4,4
Цех виробництва сироваткового напою цитрусового	108	108	3,0
Камера зберігання сиру кисломолочного та молочно- білкових продуктів	60	60	1,7
Камера зберігання сироваткового напою цитрусового	36	36	1
Кімната майстра та технолога	10	10	0,3
Приймальна лабораторія	15		0,4
Баклабораторія	21		0,6
Хімлабораторія	18		0,5
Кімната майстра	18		0,5
Склад тари	18		0,5
Відділ централізованого миття	36		1
Побутові кімнати	50		1,4

РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

Управління охороною праці полягає в підготовці, прийнятті та реалізації рішень, які стосуються організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і лікувальних заходів, спрямованих на забезпечення здоров'я та працездатності працівників під час виконання своїх обов'язків. Цей процес передбачає участь практично всіх служб і підрозділів підприємства. Основним об'єктом управління є діяльність структурних підрозділів, яка має на меті створення безпечних і здорових умов праці. Керівництво підприємства та його підрозділи

реалізують заходи для забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці, а також безаварійної роботи відповідно до чинного законодавства України, включаючи закони "Про охорону праці", "Про пожежну безпеку", "Про дорожній рух" та інші нормативні акти.

Служба охорони праці складається з інженера з охорони праці та заступника головного інженера, які регулярно контролюють дотримання діючих норм техніки безпеки.

Служба охорони праці на підприємстві повинна забезпечити безпеку технологічних процесів, обладнання, будівель і споруд, а також надати працівникам засоби індивідуального та колективного захисту. Крім того, вона повинна організувати професійну підготовку та підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, а також забезпечити оптимальні умови праці та відпочинку для співробітників.

Розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах здійснюються власником або уповноваженим ним органом відповідно до "Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах, в установах і організаціях" (ДНАОП 0.00-4.03-98), затвердженого Кабінетом Міністрів України.

Основні заходи для запобігання травматизму закріплені в системі нормативно-технічної та нормативно-правової документації з охорони праці. Це включає організацію навчання, забезпечення працівників безпечними методами та засобами роботи, а також раціональне планування фінансування і оцінку економічної ефективності запланованих заходів.

Заходи, спрямовані на запобігання виробничому травматизму, охоплюють якісне проведення інструктажів та навчання працівників, залучення їх до роботи за спеціальністю, постійний контроль та нагляд за виконанням робіт. Також важливо організувати раціональний режим праці та відпочинку, забезпечити працівників спецодягом, спецвзуттям та особистими засобами захисту, а також навчити їх правилам користування цими засобами.

Необхідно дотримуватись правил експлуатації обладнання, враховувати архітектурно-планувальні рішення при проектуванні та будівництві виробничих приміщень відповідно до санітарних, будівельних і протипожежних норм. Важливим є створення безпечного технологічного та допоміжного обладнання, правильний вибір і розміщення обладнання в виробничих зонах відповідно до норм техніки безпеки та виробничої санітарії. Також слід проводити комплексну механізацію та автоматизацію виробничих процесів, створювати надійні технічні засоби для запобігання аваріям, вибухам і пожежам, а також розробляти нові технології, які враховують шкідливі та небезпечні фактори.

Важливими аспектами забезпечення безпечних умов праці та запобігання травматизму на виробництві є особистісні фактори. Серед них – знання керівником особливостей кожного працівника, таких як його психічний стан і характер, медичні показники, які відповідають виконуваній роботі, ставлення до праці, дисципліна, задоволеність роботою, а також засвоєння навичок безпечного виконання завдань. Крім того, важливими є знання норм і правил охорони праці та пожежної безпеки, а також ставлення працівника до колег і колективу в цілому. Стан безпеки на підприємстві оцінюється за допомогою кількісних і якісних показників. Кількісний показник травматизму або показник частоти (Кч) нещасних випадків розраховується на 1000 середньоспискових працівників і відображає кількість нещасних випадків за певний період.

Якісний показник травматизму (Кв) або показник важкості нещасних випадків характеризує середню втрату працездатності в днях на одного постраждалого за звітний період. Аналіз динаміки нещасних випадків показує, що протягом останніх трьох років не було зареєстровано жодного випадку травматизму, відповідно акти не склалися.

На підприємстві використовуються речовини, які можуть потрапляти в повітря робочої зони і становити загрозу для здоров'я працівників. Ці речовини

вивільняються у вигляді пилу, газів або парів і можуть негативно впливати на організм людини, викликаючи хронічні отруєння та професійні захворювання.

Під час виконання технологічних процесів у робочих приміщеннях можуть вивільнитися шкідливі речовини у вигляді парів, наприклад, діоксид вуглецю, а в компресорних – аміак.

Особливу небезпеку для людини становить оксид вуглецю (CO₂). Він утворюється під час спалювання пального в умовах недостатньої кількості для повного окислення до CO₂, тому міститься у вихлопних газах автомобілів, тютюновому димі, димових газах котелень тощо. Щорічно в атмосферу викидається близько 12,7 млн тонн CO₂, що робить цей газ одним з найбільш значних забруднювачів повітря.

Згідно з санітарними нормами, оксид вуглецю має специфічний запах і є безбарвним. Його отруйна дія полягає в утворенні стійкої комплексної сполуки з гемоглобіном крові – карбоксигемоглобіну, який у понад 200 разів сильніше зв'язується з киснем, ніж гемоглобін. Присутність CO₂ в організмі призводить до кисневого голодування, що може викликати серйозні захворювання або навіть смерть. У приміщеннях, де використовуються речовини 1-го класу небезпеки та можливі аварійні викиди, запроваджується безперервний контроль. Для інших ситуацій – періодичний. На підприємстві реалізуються такі заходи для запобігання впливу шкідливих речовин на організм працівників: впровадження маловідходних і безвідходних технологій; заміна холодильних установок у компресорному цеху; використання індивідуальних засобів захисту (спеціальний одяг, спеціальне взуття).

Основними вимогами охорони праці при обслуговуванні технологічного обладнання є забезпечення безпеки працівників, надійність і зручність експлуатації, а також максимальне природне освітлення і постачання чистого повітря. Технологічне обладнання вважається об'єктом підвищеної небезпеки.

Серед загальних заходів можна виділити такі: проходи в цехах повинні бути вільними, а також зони обслуговування машин і апаратів; підлоги мають

бути неслизькими і чистими; гарячі поверхні апаратів повинні бути термоізовані (температура не перевищує 45°C).

Виробниче обладнання є пожежо- і вибухонебезпечним, але не створює небезпеки внаслідок впливу вологості, механічних коливань, а також високих і низьких тисків і температур. Рухомі частини обладнання повинні бути охолоджені, а конструктивні елементи не повинні мати гострих кутів.

Під час експлуатації технологічного обладнання можуть виникати травми через вплив шкідливих факторів. Для запобігання цьому до обслуговування апаратів допускаються лише ті працівники, які пройшли інструктаж і мають право працювати з даним типом обладнання.

Робота з питань техніки безпеки та виробничої санітарії проводиться відповідно до "Правил техніки безпеки і виробничої санітарії для підприємств м'ясної і молочної промисловості".

Всі приміщення заводу спроектовані з урахуванням вимог техніки безпеки та пожежної безпеки. Для оптимізації мікроклімату необхідно забезпечити ефективне провітрювання та встановити кондиціонери, які підтримуватимуть комфортні умови. Для покращення природного освітлення важливо регулярно очищати скла світлових прорізів, стелі та стіни від пилу і забруднень, а також використовувати місцеве штучне освітлення в ділянках, що знаходяться далеко від вікон. Згідно з "Гігієнічною класифікацією праці №4137-86", умови та характер праці відповідають III класу 1 ступеню шкідливих і небезпечних умов. Впровадження запланованих заходів з охорони праці на підприємстві дозволить створити належні умови для роботи, що сприятиме збереженню здоров'я та працездатності працівників. Дотримання правил техніки безпеки на робочих місцях допоможе знизити рівень виробничого травматизму.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Відповідно до наукового розділу зроблено наступні висновки:

✓ обґрунтовано вибір клітковини зародків кукурудзи в технології пасти сиркової;

✓ визначено раціональний вміст клітковини рослинної зародків кукурудзи у складі пасти сиркової на рівні $4,0 \pm 0,5$ %;

✓ встановлено умови та спосіб внесення клітковини зародків кукурудзи в пасти сиркові - попередню підготовку (набухання) клітковини зародків кукурудзи будемо проводити в молочній сироватці. З метою знищення сторонньої мікрофлори будемо застосовувати пастеризацію за температури (70 ± 1) °C з витримкою 10 ± 2 хв;

✓ розроблено нову рецептуру пасти сиркової з клітковиною кукурудзи, кропом і сіллю.

✓ розроблено технологічну схему виробництва нового виду пасти сиркової з клітковиною кукурудзи.

✓ визначено показники якості та харчову цінність пасти сиркової з клітковиною зародків кукурудзи – масові частки вологи $74,91 \pm 0,3$ % та сухих речовин $25,09 \pm 0,3$ %, активну кислотність $4,65 \pm 0,1$ од. рН.

✓ досліджено показники якості готового виробу під час зберігання протягом 72 год за температури 4 ± 2 °C : активна кислотність зменшилась з $4,65 \pm 0,1$ од. рН до $4,55 \pm 0,1$ од. рН; масова частка вологи зменшується з $74,91 \pm 0,3$ % з $73,0 \pm 0,5$ % порівняно із свіжовитовленим продуктом.

В роботі організовано цеху молочно-білкових продуктів потужністю переробки молока 60 т за добу: сир кисломолочний з м.ч.ж. 5 %; глазуровані сирки з горіхами; аерований сирковий десерт з манго, паста сиркова з рослинною клітковиною зародків кукурудзи, напій з сироватки цитрусовий.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Park Y.W. Goat Milk: Composition, Characteristics. Encyclopedia of Animal Science / Y.W. Park // W.G. Pond and N. Bell, eds. Marcel Dekker, Inc. New York. – 2017. – P. 474-477.
2. Technological aspects of milk products / W.L. Wendorff et al // Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals. John Wiley & Sons. – 2017. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781119110316.ch2.3>
3. High hydrostatic pressure processing of dairy products / C.F. Balthazar et al // Food Research International. – 2017. – № 97. – P. 105-113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.04.009>
4. Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів. К.: НУХТ, 2009 – 235 с.
5. Fox P. F., McSweeney Advanced P. L. H. Dairy Chemistry / Technology & Engineering: Springer. - 2003. – P. 13– 49.
6. Sahu, J. K. (2020). Coagulation kinetics of high pressure treated acidified milk gel for preparation chhana (an Indian soft cottage cheese). International Journal of Food Properties, 13(5), 1054-1065. <http://dx.doi.org/10.1080/10942910902950542>.
7. Kaur, H., Kaur, G., & Ali, S .A. (2022). Dairy-Based Probiotic-Fermented Functional Foods: An Update on Their Health-Promoting Properties. Fermentation, 8, 425. <https://doi.org/10.3390/fermentation8090425>.
8. Cena, H., & Calder, P. C. (2020). Defining a Healthy Diet: Evidence for The Role of Contemporary Dietary Patterns in Health and Disease. Nutrients, 12(2), 334. <https://doi.org/10.3390/nu12020334>.
9. Horyuk, Y., Kukhtyn, M., Perkiy, Y., Horyuk, V., & Semenyuk, V. (2016). Identification of enterococcus isolated from raw milk and cottage cheese «home» production and study of their sensitivity to antibiotics. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences, 18(3(70), 44-48. <https://doi.org/10.15421/nvlvet7011> (in Ukrainian)

10. Samilyk, M., Helikh, A., Bolgova, N., Ryzhkova, T., Sirenko, I., & Fesyun, O. (2020). Substantiation of the choice of fillers for cottage cheese masses. *Eureka: Life Sciences*, 2, 38-45. <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2020.001210>
11. Hachak, Y., Slyvka, N., Gutyj, B., Vavrysevych, J., Sobolev A., Bushueva, I., Samura, T., Paladiychuk, O., Savchuk, L., & Pikhtirova, A. (2019). Effect of the cryopowder " beet" on quality indicators of new curd desserts. *EasternEuropean Journal of Enterprise Technologies*, 1(11(97)), 52–59. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.154942>.
12. Bolgova, N., & Honchar, A. (2019). Justification of the formulation for cheese paste with cumin. *Food resources*, 7(13), 44-50. <https://doi.org/10.31073/foodresources2019-13-04> .
13. Bolgova, N., Liakh, V., & Sheptun, R. (2020). Syrkova pasta z chasnykom. [Curd paste with garlic]. *Zbirnyk naukovykh prats Tavriiskoho derzhavnoho ahrotekhnolohichnoho universytetu*, 20(1), 237-245. <https://doi.org/10.31388/2078-0877-20-1-237-245>.
14. Samilyk, M., Helikh, A., Bolgova, N., Ryzhkova, T., Sirenko, I., & Fesyun, O. (2020). Substantiation of the choice of fillers for cottage cheese masses. *Eureka: Life Sciences*, 2, 38-45. <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2020.001210>.
15. Stetsenko, N. O. (2016). Rozroblennia syrkovoi masy z roslynnym napovniuvachem dlia herodiietychnoho kharchuvannia. [Development of curd mass with vegetable filler for herodietic nutrition]. *Problemy starenija i dolgoletija*, 25(2), 280-286.
16. Abd El-Khair, A. A., Abd-Alla, A. A., and Amany, & Ahmed, G. M. (2020). Chemical composition and yield of fat-free soft cheese produced with the addition of some dried dairy ingredients and inulin by. *Egyptian J. Dairy Sci*, 48, 35-43.
17. Bolgova, N., & Honchar, A. (2019). Justification of the formulation for cheese paste with cumin. *Food resources*, 7(13), 44-50. <https://doi.org/10.31073/foodresources2019-13-04>.

18. Рижкова Т., Самілик, М., Болгова Н., Губа С., Соколенко, В. (2023). Удосконалення технології сиркових мас із використанням порошку калини. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Mechanization and Automation of Production Processes*. 69-74. 10.32845/msnau.2022.3.10.
19. Dolmatova O. I. Outline keeping of milk product. *Materiály X mezinárodní vědecko - praktická konference «Věda a technologie: krok do budoucnosti – 2014»*. Díl 28. *Zemědělství: Praha*. Publishing House «Education and Science» s.r.o. P. 41-43.
20. Ivanova, G. V., Kolman, O. Ya., Nikulina, E O. (2021). Practical basics of the functional fermented milk desserts development with fruit and berry additives. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 848 012019.
21. Савченко О. А., Грек О. В., Пшенична Т. В. Інноваційні технологічні аспекти перероблення молока на білкові концентрати та сироваткові напої. – Монографія – К.: ЦП “Компринт”, 2020. – 183 с.
22. Онопрійчук О. О. Удосконалення технології сиркових виробів із зерновими інгредієнтами : Дис... канд. наук: 05.18.16 - 2008.
23. Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія сиру кисломолочного та виробів з нього: навч. посіб. – К.: НУХТ, 2009. – 235 с.
24. Снежкін Ю.Ф., Шапар Р.О., Боряк Л.А., Петрова Ж.О., Дабіжа Н.О., Михайлик Т.О. Нові інгредієнти у виробництві молочних продуктів // *Теплова теплоенергетика*. – 2017. – Т. 24, № 4. – С. 52–56.
25. Патент Україна № 51464, А 23 С 9/13 /Грек О.В., Поліщук Г.Є., Українець А.І. та ін. // Спосіб виробництва сиркового продукту. Опубл. 15.11.2002.
26. Рогов В.А., Шатерніков В.М. Сирно-злакові продукти // *Харчова і переробна промисловість*, 2015.-№ 2 – с. 12-13.
27. Онопрійчук О.О., Поліщук Г.Є., Грек О.В. Молочно-білкові пасти // *Харчова і переробна промисловість*. – 2007. – № 4. - С. 28-29.
28. Обаліса М. Р. Перспективи використання дрібнодиспергованої макухи зародків кукурудзи в технології хліба. Актуальні проблеми розвитку

харчових виробництв, готельного, ресторанного господарств і торгівлі: тези доп. Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів, 25 квітня 2013 р.; наук. кер. Олійник С. Г., Степанькова Г. В. Харків: ХДУХТ, 2013. Ч. 1. С. 70

29. Gérmen, & Margareth, M. & Naves, M. & Vieira, M. & Castro, L. & Mendonça, A. & Santos, G. & Silva, M.. (2021). Corn germ with pericarp in relation to whole corn: Nutrient contents, food and protein efficiency, and protein digestibility-corrected amino acid score. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 31. 264. 10.1590/S0101-20612011000100040.

30. Wang, J., Tang, J., Ruan, S., Lv, R., Zhou, J., Tian, J., Cheng, H., Xu, E., & Liu, D. (2021). A comprehensive review of cereal germ and its lipids: Chemical composition, multi-objective process and functional application. *Food chemistry*, 362, 130066. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130066>.

31. Dapčević Hadnađev, T. & Hadnađev, M. & Pojić, M. (2018). The healthy components of cereal by-products and their functional properties. 10.1016/B978-0-08-102162-0.00002-2.

32. Zhang, R., Ma, S., Li, L., Zhang, M., Tian, S., Wang, D., Liu, K., Liu, H., Zhu, W., & Wang, X. (2021). Comprehensive utilization of corn starch processing by-products: A review. *Grain & Oil Science and Technology*.

33. Espinosa Pardo, F. & Savoire, R. & Subra-Paternault, P. & Harscoat-Schiavo, C. (2020). Oil and protein recovery from corn germ: Extraction yield, composition and protein functionality. *Food and Bioproducts Processing*. 120. 10.1016/j.fbp.2020.01.002.

34. ДСТУ 4503:2005 Вироби сиркові. Загальні технічні умови.

35. Пшенична Т. В. Розроблення технології комплексного перероблення молока на концентрати білково-ягідні: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.04 «Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів» / Т. В. Пшенична. – К., 2019. – 21 с.

36. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.

37. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної магістерської роботи на здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності

181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки молока» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс] / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, О.В. Кочубей-Литвиненко, О.О. Онопрійчук. – К.: НУХТ. 2021, 72 с.

38. Молокопереробка. Промисловий інжиніринг : підручник / С. В. Іванов, О. В. Грек, Т. Г. Осьмак ; М-во освіти і науки України, Нац. Ун-т харч. Технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 275 с. – ISBN 978-966-612-194-6.

39. ДСТУ 3662:2018 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі».

40. Грек О.В., Ющенко Н.М., Осьмак Т.Г., Онопрійчук О.О., Рибак О.М., Тимчук А.В., Красуля О.О. Практикум з технології молока та молочних продуктів: навч. посіб. – К. : НУХТ, 2015. – 431 с.

41. Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. Технологія молочних продуктів: підруч. – К. : НУХТ, 2013. – 502 с.

42. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. –К.: НУХТ, 2013. – 394 с.

43. Технологія незбираномолочних продуктів: навч. посіб. / Т.А. Скорченко, Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, О.В. Кочубей-Литвиненко; за ред. Т.А. Скорченко. – Вінниця: Нова Книга, 2005. – 264 с.

44. Леськів Г. З., Верескля М. Р. Безпека життєдіяльності та охорона праці: навчальний посібник / Г. З. Верескля, М. Р. Верескля. Львів. 2018. 262с.

45. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці: Навчально-методичний комплекс для підготовки спеціалістів ступеня «бакалавр» III-IV рівнів акредитації для всіх напрямків підготовки /М.М.Сақун, І.В.Москалюк,В.Ф.Нагорнюк; за редакцією Сақуна М.М. – Одеса: Видавництво , 2017. – 400 с.

46. Млавець Ю.Ю. Охорона праці (конспект лекцій для студентів математичного факультету і факультету післядипломної освіти та доуніверситетської підготовки). – Ужгород: ДВНЗ “УжНУ”, 2015. – 56 с.

47. Голінько В.І. (2014). Основи охорони праці: підручник. Дніпропетровськ: НГУ. – 271 с.
48. Система аналізу ризиків і критичних контрольних точок ХАССП. Рекомендації для молокозаводів. – К: Міжнародна асоціація виробників молочної промисловості, 2009. – 306с.
49. Посібник для малих та середніх підприємств молокопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепції НАССР. Локальні інвестиції та національна конкурентоспроможність. — К., 2010. — 200 с.
50. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будьяких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT): ДСТУ ISO 22000– 2007 [Текст] / Чинний від 2007-04-02. — К.: Держспоживстандарт України, 2007. — 39 с.
51. Власенко І.Г Впровадження системи НАССР у контексті підвищення конкурентоздатності харчової продукції підприємств України // Інноваційна економіка. - №3. – 2013. – с. 89-93.
52. Грегірчак Н.М., Тетеріна С.М., Нечипор Т.М. Мікробіологія, санітарія і гігієна виробництв з основами НАССР. Лабораторний практикум: навч. посіб. – К.: НУХТ, 2018. – 274 с.
53. Михальські Торстен. Управління якістю у харчовій промисловості із врахуванням Європейського харчового кодексу і міжнародно визнаних стандартів: Довідник, Михальські Торстен, Ліліє Франк, Досін Анжеліка, Львів: ПАІС, 2006. – 336 с.
54. Система НАССР. Довідник. Серія «Нормативна база» / Львів, НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2003. — 218 с.
55. Система аналізу ризиків і критичних контрольних точок ХАССП. Рекомендації для молокозаводів зі зразками програм ХАССП для молочних продуктів [Електронний ресурс]. – Міжнародна асоціація виробників молочної продукції. – 2009. – 306 с.
56. Управління якістю переробних і харчових виробництв : Навч.

посіб. / О. В. Богомолів, О. М. Сафонова, О. І. Шаповаленко, О. І. Черевко.— Х. : Еспада, 2006. — 296 с.

57. Управління якістю : навч. посіб. /Д.П.Лойко, О.В. Вотченікова, О. П.Удовіченко, М. А. Котляр. – Львів : Магнолія-2006, 2010. — 336 с.

58. Наказ № 590 «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)»: (за станом на 01 жовтня 2012 р.) / Міністерство аграрної Політики та продовольства України. – К.: Парламентське вид-во, 2012.

59. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів. Довідник/ О.М. Скарбовійчук, О.В. Кочубей-Литвиненко, О.А. Чернюшок, В.Г. Федоров.- К.: НУХТ, 2012.- 311 с.

ДОДАТКИ

Специфікація технологічного обладнання

<i>Позначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кількість</i>	<i>Примітка</i>
1-1	Насос відцентровий		
1-2	Лічильник для молока		
1-3	Сепаратор молокоочисник		
1-4	Пластинчастий охолоджувач		
1-5	Резервуар для тимчасового зберігання		
2-6	Урівнювальний бачок		
2-7	Пастеризаційно-охолоджувальна установка		
2-8	Витримувач		
2-9	Сепаратор нормалізатор		
2-10	Пластинчастий охолоджувач для вершків		
2-11	Насос для в'язких продуктів		
2-12	Резервуар для тимчасового зберігання вершків		
2-12"	Резервуар для кисломолочного продукту		
3-13	Коагулятор		
3-14	Трубчастий охолоджувач		
3-15	Відділювач для сироватки		
3-16	Система конвеєрів		
3-17	Барабанний охолоджувач		
3-18	Фасувальний автомат		
4-19	Ваги		
4-20	Підйомник		
4-21	Емульсор (кутер)		
4-26	Фризер		
4-27	Фасувальний автомат для аерованого сиркового десерту з манго		
4-28	Ванна ВДП		
4-29	Фасувальний автомат для пасти сиркової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи		

<i>Позна- чення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кількість</i>	<i>Примітка</i>
4-22	Дозувально-формувальна машина для глазуrowаних сирків з горіхами		
4-23	Апарат для глазуrowання сирків горіхами		
4-24	Охолоджувальний тунель		
4-25	Фасувальний автомат для глазуrowаних сирків з горіхами		
5-30	Резервуар для проміжного зберігання сироватки		
5-31	ПОУ для сироватки		
5-32	Сепаратор для очищення сироватки		
5-33	Резервуар для напою сироваткового цитрусового		
5-34	Фасувальний автомат для напою сироваткового цитрусового		

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк	Примітка
			T91-1	сире незбиране молоко		
			T91-2	очищене молоко		
			T91-3	охолоджене молоко		
			T92-1	підігріте молоко до тем-		
				ператури нормалізації		
			T92-2	нормалізоване молоко		
			T92-3	пастериз.норм.молоко		
			T92-5	недопастеризоване		
				нормалізоване молоко		
			T92-7	вершки		
			T92-8	вершки охолоджені		
			T92-9	охолоджене норм.		
				молоко до темп. закваш		
			T99-1	закваска		
			T93-1	сироватка молочна		
			T93-2	сироватко-зернова суміш		
			T93-3	сир кисломолочний з		
				м.ч.ж. 5%		
			T93-4	охолоджений сир		
				кисломолоч. з м.ч.ж. 5%		
				до темп. 16 °С		
			T93-5	доохолоджений сир		
				кисломолоч. з м.ч.ж. 5%		
				до темп. 10 °С		
			T93-6	фасований сир кисломол.		
				з м.ч.ж. 5%		
				суміш на аерований		
			T95-1	сирковий десертів з		
				манго		
			T95-2	суміш для пасти сиркової		
				з клітковиною зародків		
				кукурудзи (наук. розроб)		
			T95-3	фризерований аерований		
				сирковий десерт з манго		
			T95-4	Готовий продукт		

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		Лист

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк	Примітка
				(аерований сирковий		
				десерт з манго)		
			T95-5	підготовл. клітковина		
				зародків кукурудзи		
			T95-6	готов. прод. (паста		
				сиркова з клітковиною		
				зародків – наукова		
				розробка)		
			T92-4	пастериз. незб. молоко		
			T92-6	недопастеризоване		
				незбиране молоко		
			T92-10	охолоджене незб молоко		
				до темп. заквашування		
			T92-11	кисломолочний продукт		
			T94-1	суміш на глазуровані		
				сирки з горіхами		
			T94-2	сформовані глазуровані		
				сирки з горіхами		
			T94-3	глазуrowані сирки		
				покриті глазур'ю		
			T94-4	охолоджені глазуровані		
				сирки з горіхами		
			T94-5	готовий продукт		
				(глазуrowані сирки з		
				горіхами)		
			T96-1	підігріта сироватка до		
				температури сепарування		
			T96-2	просепарована сироватка		
			T96-3	білок та жир		
			T96-4	пастеризована та		
				охолоджена сироватка		
			T96-5	напій сироватки		
				цитрусовий		
			T96-6	готовий продукт (напій		
				сироватки цитрусовий)		

Зм	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		Лист

Метою магістерської роботи є удосконалення технології пастин сирової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи та впровадження наукової розробки у цеху молочно-білкових продуктів потужністю переробки молока 60 т за добу.

Для досягнення мети було поставлено наступні задачі:

- визначити якість клітковини зародків кукурудзи в технічній пастин сирової;
- визначити розподільний вміст клітковини рослинної зародків кукурудзи у складі пастин сирової;
- встановити вплив та способи внесення клітковини зародків кукурудзи в пастин сирової;
- визначити рецептуру пастою виду пастин сирової з клітковиною зародків кукурудзи;
- удосконалити технологію пастин сирової з клітковиною зародків кукурудзи;
- визначити технологію процесу та рецептуру пастин сирової з клітковиною зародків кукурудзи.

Об'єкт дослідження

- Технологія пастин сирової з рослинною клітковиною зародків кукурудзи.

Предмет дослідження

вміст клітковини (ДСТУ 4964:2006), вміст рослинної зародків кукурудзи, розподіл пастин сирової молока (У у № 5-9647(04):015-10:11), сиров (ДСТУ 2883:2015), сиров молока (ДСТУ 4965:2016), органічність та фізико-хімічні показники молочних продуктів сирової та клітковини із зародків кукурудзи.



Рисунок 1. - Схема досліджень



Рисунок 2 - Аналіз хімічного складу клітковини зародків кукурудзи

Таблиця 1 - Фізико-хімічні показники розведеної пастини сирової

Показник	Значення
Кислотність	Середня, без ознак прокисання
Вміст жиру	Середній, у межах нормативу, призначеної марки продукту
Смак	Середній

Таблиця 2 - Склад клітковини зародків кукурудзи

Показник	Значення
Волокно загальне	11,0%
Волокно	2,4%
Целюлоза	17,0%
Лігнін	11,7%
Пектин	0,2%
Клітковина загальна	21,3%
Клітковина розчинна	17,9%
Клітковина нерозчинна	3,4%

Таблиця 3 - Фізико-хімічні показники розведеної пастини сирової

Показник	Значення
Масова частка жиру, %	14,2961
Масова частка суми речовин, %	85,7101

Таблиця 4 - Вміст клітковини зародків кукурудзи в складі пастин сирової при виробництві пастин сирової

Вміст клітковини зародків кукурудзи в складі пастин сирової, %	Вміст жиру, %
5	86,7101,11
10	84,3040,12
15	81,8980,13

Таблиця 5 - Вміст рослинної зародків кукурудзи в складі пастин сирової при виробництві пастин сирової

Вміст рослинної зародків кукурудзи в складі пастин сирової, %	Вміст жиру, %
200	86,8146,11
300	87,9246,12



Рисунок 3 - Впровадження розробленої технології виробництва пастин сирової з клітковиною зародків кукурудзи

Сир кисломолочний



Сир кисломолочний «А» - 4,5% жирності, вміст білка - 18,0%, вміст жиру - 18,0%, вміст цукру - 1,0%, вміст солі - 0,5%.

Сироватка пастеризована молочна



Сироватка пастеризована молочна - 4,5% жирності, вміст білка - 1,0%, вміст жиру - 0,5%, вміст цукру - 1,0%, вміст солі - 0,5%.

Клітковина зародків кукурудзи



Клітковина зародків кукурудзи - 4,5% жирності, вміст білка - 1,0%, вміст жиру - 0,5%, вміст цукру - 1,0%, вміст солі - 0,5%.

Кріп сушений



Кріп сушений - 4,5% жирності, вміст білка - 1,0%, вміст жиру - 0,5%, вміст цукру - 1,0%, вміст солі - 0,5%.

Сіль мелка біла



Сіль мелка біла - 4,5% жирності, вміст білка - 1,0%, вміст жиру - 0,5%, вміст цукру - 1,0%, вміст солі - 0,5%.

Сіль



Сіль - 4,5% жирності, вміст білка - 1,0%, вміст жиру - 0,5%, вміст цукру - 1,0%, вміст солі - 0,5%.

Таблиця 1. Промисловість: параметри складу продукції, виготовленої з використанням зародків кукурудзи.

Показник	Значення
Вміст білка, %	18,0
Вміст жиру, %	18,0
Вміст цукру, %	1,0
Вміст солі, %	0,5

Вплив кислотності на властивості сиру

Вплив кислотності на властивості сиру: при збільшенні кислотності зростає вміст білка та жиру, зменшується вміст цукру та солі.

Таблиця 4 - Рецептури дослідних зразків пасту сирової з різним вмістом клітковини зародків кукурудзи в перерахунку на 100 г

Показник	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3	Варіант 4
Сироватка пастеризована молочна, г	81,00	78,00	76,00	77,40
Клітковина зародків кукурудзи, г	1,00	1,00	1,00	1,00
Сіль мелка біла, г	0,40	0,40	0,40	0,40
Кріп сушений, г	0	2,7	3,0	4,2
Водянистість, %	82	82	81	81
Вміст білка, %	18	18	18	18



Масова частка вологи та сухих речовин у сироватковій пасті

Варіант	Вологість, %	Вміст білка, %	Вміст жиру, %
ВР1	77,01%	17,28%	17,75%
ВР2	74,97%	17,51%	17,75%
ВР3	74,24%	17,51%	17,75%
ВР4	73,00%	17,51%	17,75%

Вплив кислотності на властивості сиру

Вплив кислотності на властивості сиру: при збільшенні кислотності зростає вміст білка та жиру, зменшується вміст цукру та солі.



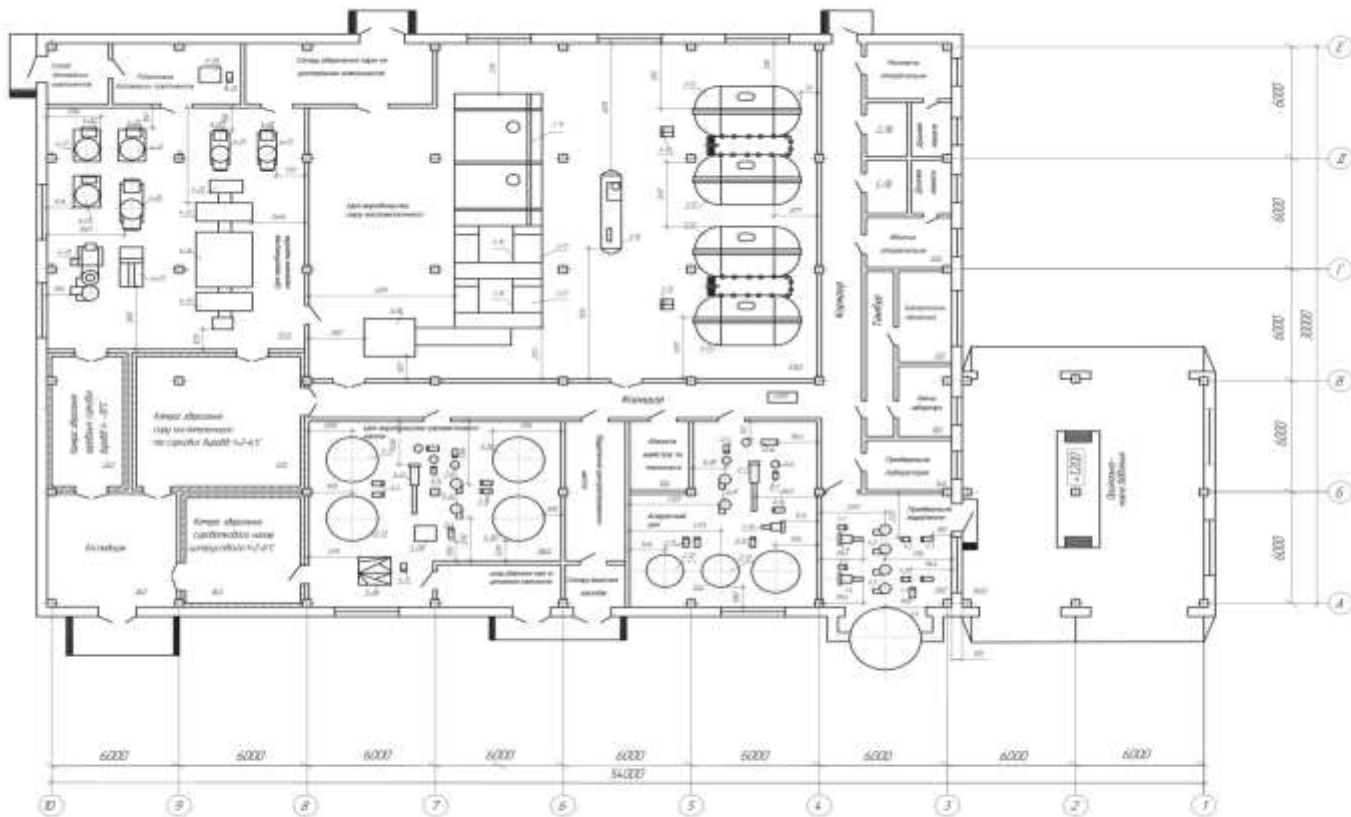
Рисунок 5 - Параметрична схема виробництва пасту сирової з клітковиною зародків кукурудзи

Висновки

- Обґрунтовано вибір клітковини зародків кукурудзи в технології пасту сирової.
- Встановлено раціональний вміст клітковини рослинної зародків кукурудзи у складі пасту сирової на рівні 4,0±0,5%.
- Встановлено умов та спосіб внесення клітковини зародків кукурудзи в пасту сирової - попередню підготовку (набування) клітковини зародків кукурудзи будемо проводити в молочної сироватці. З метою зняття сторонньої мікрофлори будемо застосовувати пастеризацію за температури (70±1) °С з витримкою 10±2хв.
- Розроблено нову рецептуру пасту сирової з клітковиною кукурудзи, кропом і сіллю.
- Розроблено технологічну схему виробництва нового виду пасту сирової з клітковиною кукурудзи.
- Встановлено показники якості та харчову цінність пасту сирової з клітковиною зародків кукурудзи - масові частки вологи 74,91±0,3% та сухих речовин 25,09±0,3%, активна кислотність 4,65±0,1 од. рН.
- досліджено показники якості готового виробу під час зберігання протягом 72 год за температури 4±2 °С - активна кислотність зменшилась з 4,65±0,1 од. рН до 4,55±0,1 од. рН; масова частка вологи зменшилась з 74,91±0,3% з 73,0±0,5% порівняно із сироватковим продуктом.

№ 500-МН-17-17/002

План на відмітці +0.000



№ 500-МН-17-17/002		2024.04.24 № 005-04	
№ 500-МН-17-17/002	№ 005-04	№ 005-04	1:000
План підприємства		МД-2-2М	

