

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма ^(код і назва) Технології зберігання, консервування та переробки молока

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології молока і молочних продуктів

« 31 » жовтня 2022 року

_____ Галина ПОЛЩУК

(підпис)

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Алієва Андрія Андрійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології молочного напою з кукурудзяним сиропом та впровадження наукової розробки на підприємстві потужністю переробки молока 50т 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 «31» жовтня 2022 року № 773-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи Удосконалення технології молочного напою з кукурудзяним сиропом. Асортимент продуктів: молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 2,6 %; кефір нежирний; йогурт з м.ч.ж. 1,5 %; сметана з м.ч.ж. 21%, молоко з какао з м.ч.ж. 2,6%. Масова частка жиру молока незбираного – 3,5 %.

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 молоковісного 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 31.10.2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Титульний аркуш, завдання, анотація, зміст, вступ	01.11.2022	
	Літературний огляд	08.11.2022	
	Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень	10.11.2022	
	Результати досліджень та їх обговорення	15.11.2022	
	Результати наукових досліджень (плакати)	19.11.2022	
	Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	24.11.2022	
	Розрахунок продуктів	30.11.2022	
	Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	04.12.2022	
	Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів	07.12.2022	
	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	15.12.2022	
	Графік організації виробничих процесів	18.12.2022	
	Сучасні способи миття технологічного обладнання	24.12.2022	
	Розрахунок виробничих площ	08.01.2023	
	План цеху, що проектується	15.01.2023	
	Генеральний план підприємства	18.01.2023	
	Охорона праці	25.01.2023	
	Оформлення графічного матеріалу та пояснювальної записки	31.01.2023	

Здобувач


(підпис)

Алієв А.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Алла ТИМЧУК

(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

У магістерській дипломній роботі запропоновано проект розроблення молочного напою з кукурудзяним сиропом та впровадження даної технології на підприємстві потужністю переробки молока 50т за добу.

Перший розділ складається з наукової розробки нового молочного напою з кукурудзяним сиропом, зокрема молочний напій з какао. Тут описано біологічна, а також харчова цінність сировини. Внесення даного інгредієнту в молочний напій слугує підсолоджувачем, що дозволяє повністю замінити цукор. Також після ряду досліджень розроблено авторську рецептуру молочного напою.

Другий розділ складається зі проектної частини, що вміщатиме в собі техніко-економічне обґрунтування асортименту, а також розрахунок обраних продуктів із урахуванням наукової розробки. Також в цьому розділі буде описано загальні операції виробництва продуктів запропонованого асортименту і наведені вимоги до сировини яка використовуватиметься для виробництва.

Третій розділ присвячений охороні праці на підприємстві, в якому наведено опис небезпечних та шкідливих факторів на виробництві та шляхи зменшення або усунення їх впливу на працівників виробництва.

Ключові слова: *молочний напій, какао, кукурудзяний сироп, рецептура, технологія молочного напою.*

ANNOTATION

In the master's thesis, a project was proposed to develop a milk drink with corn syrup and implement this technology at an enterprise with a milk processing capacity of 50 tons per day.

The first chapter consists of the scientific development of a new milk drink with corn syrup, particularly a milk drink with cocoa. The biological and nutritional value of raw materials is described here. Adding this ingredient to a milk drink allows you to replace sugar completely. Also, an author's recipe for a milk drink was developed after several studies.

The second section consists of the project part, which will include the technical and economic justification of the assortment, and the calculation of the selected products, taking into account the scientific development. Also, this section will describe the general operations of the production of the proposed range and the requirements for the raw materials that will be used for production.

The third section is devoted to labor protection at the enterprise, which describes dangerous and harmful factors in production and ways to reduce or eliminate their impact on production workers.

Keywords: *milk drink, cocoa, corn syrup, recipe, milk drink technology.*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. Наукова частина.....	9
1.1. Літературний огляд.....	9
1.1.1. Актуальність виробництва молочних напоїв.....	9
1.1.2. Характеристика кукурудзяного сиропу, як підсолоджувача у харчовій промисловості.....	10
1.1.3. Характеристика какао-порошку, як класичного інгредієнта у молочних напоях	13
Висновок за розділом 1.1.....	14
1.2. Організація проведення дослідження.....	15
1.2.1. Схема дослідження.....	15
1.2.2. Сировина та матеріали.....	16
1.2.3. Методи дослідження.....	16
1.2.4. Математично-статистичні методи оброблення даних.....	19
1.3. Результати дослідження.....	20
1.3.1. Удосконалення технологічних процесів виробництва молочного напою.....	27
Висновки за розділом 1	29
РОЗДІЛ 2. Проектна частина.....	30
2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки.....	30
2.2. Розрахунок продуктів.....	33
2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів.....	33
2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту.....	35
2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту.....	36
2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	41
2.3 Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів.....	42

2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва.....	42
2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів.....	51
2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту.....	59
2.3.4. Вимоги нормативно-технологічної документації до якості молочних продуктів.....	62
2.3.5. План НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми молочного напою з кукурудзяним сиропом HFCS..	69
2.4. Підбір технологічного обладнання.....	79
2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання.....	84
2.6. Розрахунок площ.....	86
РОЗДІЛ 3. Безпека життєдіяльності та охорона праці.....	90
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	97
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	98

Графічна частина проекту:

результати наукових досліджень;

апаратурно-технологічна схема виробництва продуктів з

елементами ТХК і МБК;

графік організації виробничих процесів;

генеральний план підприємства;

план підприємства після впровадження.

ВСТУП

Молоко і молочні продукти займають важливе місце у раціоні людини. Молоко містить усі поживні речовини, які потрібні організму людини без винятку. Найбільш відмінні та важливі властивості молока як продукту харчування є його висока біологічна цінність і засвоюваність, обумовлена наявністю повноцінних білків, молочного жиру, мінералами, мікроелементами та вітамінами.

Молоко має відмінну здатність до бродіння, набуваючи абсолютно нового смаку і приємного аромату, у зв'язку з цим популярністю користуються кисломолочні продукти. Ці продукти містять більше сотні найцінніших компонентів. Компоненти молока добре збалансовані, тому організм їх повністю засвоює.

Щоб залучити споживачів, виробники постійно працюють над розширенням асортименту продукції, з урахуванням харчових уподобань населення. В даний час технології розширюють асортимент продуктів за рахунок використання різноманітних натуральних добавок.

Завданням у роботі є удосконалення технології молочного напою з кукурудзяним сиропом та впровадження наукової розробки на підприємстві потужністю переробки молока 50т за добу.

Більшість солодких продуктів, які ми звикли купувати в магазинах містять глюкозо-фруктозний або кукурудзяний сироп. Це дешеві замітники сиропу з цукру. Кукурудзяний сироп використовують як загущувач і підсолоджувач.

Насправді це дуже важливий компонент в кондитерській промисловості. Кукурудзяний сироп виробляють з крохмалю кукурудзяних зерен. По-перше, це досить дешева сировина у порівнянні з цукровою тростиною, з якої роблять цукор. Частина медичного та наукового співтовариства визнають той факт, що вживання глюкозо-фруктозного кукурудзяного сиропу не впливає на збільшення рівня інсуліну в організмі людини. З одного боку це навіть не погано, тому що цукор протипоказаний діабетикам, а кукурудзяний сироп немає.

Метою наукового дослідження є удосконалення технології молочного напою з кукурудзяним сиропом

Для досягнення цієї мети було поставлено ряд завдань:

- провести оцінку отриманого продукту з додаванням еквівалентної до цукру кількості сиропу;

- дослідити вплив кукурудзяного сиропу на якісні показники молочного напою, визначити органолептичні та фізико-хімічні показники готового продукту під час зберігання;

- удосконалити технологію молочного напою з кукурудзяним сиропом.

Об'єкт дослідження є технологія молочного напою з кукурудзяним сиропом.

Предметом дослідження буде молочний напій з кукурудзяним сиропом HFCS та какао.

У дослідженні використовуються методи для отримання таких фізико-хімічних показників як густина (ДСТУ 6082:2009), активна кислотність (ДСТУ 8550:2015), сухі речовини (ДСТУ 8552:2015), а також органолептичні показники за ТУ У 15.5-19492247-002-2003.

Наукова новизна роботи полягає в удосконаленні існуючих підходів до підсолодження молочних напоїв, що досягається додаванням кукурудзяного сиропу, який є дешевшим аналогом цукру у багатьох країнах.

У даній магістерській роботі передбачено виготовлення таких продуктів як: молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 2,6 %; кефір нежирний; йогурт з м.ч.ж. 1,5 %; сметана з м.ч.ж. 21%, а також наукова розробка – молочний напій з кукурудзяним сиропом.

РОЗДІЛ 1. Науково-дослідна робота

1.1. Літературний огляд

1.1.1. Актуальність виробництва молочних напоїв

Молочні напої відрізняються широким асортиментом. Молочні напої містять молоко, цукор, барвники, додатковий ароматизатор і підсолоджувач. Основними поживними речовинами в такому молоці є фосфор, кальцій, білок, калій, вітаміни А, D і B12, ніацин і рибофлавін. На світовому ринку доступні кілька смаків, таких як кава, шоколад, полуниця та ваніль, а також варіанти знежиреного та з низьким вмістом жиру [1,2]. У цьому дослідженні розглядається лише молоко зі смаком шоколаду (какао). Споживання молочних напоїв залишається низьким порівняно з газованими безалкогольними напоями. Зараз оптимістичне сприйняття споживачами різноманітних переваг молока для здоров'я, таких як розвиток і підтримка кісток, загальна достатність поживних речовин у дитинстві та зрілому віці, посилює загальний ринок молочних напоїв в усьому світі. Загалом на основі інгредієнтів (гідроколоїди, натуральні барвники, натуральні ароматизатори, стабілізатори напоїв) технології молочних напоїв можна класифікувати за типом обробки (обробка високим тиском і ультрависока температура (УНТ) обробка) і типи упаковки (паперова картонна коробка, пластик, скло та метал) [3]. Географічно глобальну індустрію молочних напоїв також можна розділити за основними регіонами, які включають Західну та Східну Європу, Латинську Америку, Північну Америку, Азіатсько-Тихоокеанський регіон, Японію, Близький Схід і Африку. В останні роки Китай, а потім США а Індія зайняли друге та третє місце відповідно та здобула найбільшу частку ринку на загальному світовому ринку молочних напоїв. Серед ключових гравців глобального ринку продукту є Yili Industrial Group Company Limited (Китай), Kraft Foods Group (США), Gujarat Cooperative Milk Marketing Federation Limited (Індія), Coca Cola (Індія), Mother Dairy Fruit and Vegetable Private Limited (Індія), Danone (Франція). В Азіатсько-Тихоокеанському регіоні потреба в молочних напоях за останні роки в основному зросла завдяки Китаю, Індонезії та Індії. У цих країнах, що розвиваються, декілька факторів, як-от

прагнення до поживної та здорової їжі, підвищення свідомості здоров'я, зміна способу життя разом зі зміною смаків і уподобань споживачів, а також незаплановані харчові звички споживачів через напружений графік головним чином сприяють попиту на молочні напої. Дослідження також показують, що цей продукт не впливає на збільшення ваги або гіперактивність [4,5].

В'язкість таких напоїв можна регулювати таким чином, щоб вона варіювалася від незбираного молока до продуктів «густого молочного коктейлю», в'язкість яких досягається за рахунок використання загусників. Знову ж таки, ці напої обробляються інакше, ніж звичайний молочний напій, з використанням інших інгредієнтів (зокрема, стабілізаторів) [3].

1.1.2. Характеристика кукурудзяного сиропу, як підсолоджувача у харчовій промисловості

Широко використовується в харчовій промисловості та кулінарії як загусник і підсолоджувач. Кукурудзяний сироп має властивість не зацукрюватися і зберігати вологу у масі продукту, що допомагає продуктам, в які він був доданий, мати більш ніжну текстуру, виглядати свіжішими і не висихати. Він також збільшує обсяг продукту та збагачує смак.

Кукурудзяний сироп буває світлим та темним. Найчастіше використовується світлий, оскільки темний менш рафінований, містить специфічні добавки та ближче до патоки [6].

Для дослідження був обраний саме кукурудзяний сироп з високим вмістом фруктози (HFCS), оскільки його вживання не впливає на збільшення рівня інсуліну в організмі людини, що потенціально розширює коло споживачів. А, доступність такої сировини в Україні забезпечують такі виробники як наприклад один із найбільших сітових виробництв крохмальної патоки ПрАТ "Інтеркорн корн процесінг індастрі" ("Інтеркорн, Дніпро") та Дніпровський крохмальнопаточний комбінат, ПрАТ.

Кукурудзяний сироп з високим вмістом фруктози (HFCS) — це фруктозно-глюкозний рідкий підсолоджувач, альтернативний сахарозі (звичайному столовому цукру), який вперше був представлений у харчовій промисловості та

виробництві напоїв у 1970-х роках. У минулому, при промисловому виготовленні кукурудзяного сиропу використовувався гідроліз (оцукрювання) кип'ятінням розчину крохмалю в присутності хлорної або сірчаної кислот з подальшим видаленням кислоти і нерозчинних залишків. Нині основний метод промислового виготовлення – двоетапний ферментативний гідроліз. Фермент альфа-амілаза (продукт бактерії *B. subtilis*) використовують для гідролізу крохмалю у складні вуглеводи різної довжини, а фермент глюкоамілаза – для подальшого розщеплення до глюкози. На виробництво однієї тонни сиропу йде приблизно 2300 літрів кукурудзяних зерен [7].

Кукурудзяний сироп суттєво не відрізняється за складом або метаболізмом від інших фруктозно-глюкозних підсолоджувачів, таких як сахароза, мед і концентрати фруктових соків. HFCS був широко прийнятий виробниками харчових продуктів, і його використання зросло між серединою 1970-х і серединою 1990-х років, головним чином як заміну сахарози. Це сталося в першу чергу через його солодкість, порівнянну з солодкістю сахарози, покращену стабільність і функціональність, а також простоту використання. Незважаючи на те, що використання HFCS сьогодні майже еквівалентно використанню сахарози, ми живемо у світі, який явно підсолоджується сахарозою: >90% поживних підсолоджувачів, які використовуються в усьому світі, становить сахароза [6,8].

Вуглеводний склад звичайних поживних підсолоджувачів представлений у табл 1.1.

Таблиця 1.1 Вуглеводний склад звичайних поживних підсолоджувачів

Компонент	К.сироп з фруктозою(HFCS), %	Кукурудзяний сироп, %	Сахароза, %	Інвертний цукор, %	Мед, %
Фруктоза	55	0	50	45	49
Глюкоза	42	100	50	45	43
Інші	5	100	0	10	5
Вологість	23	20	5	25	18

Інвертний цукор - це назва сахарози, в якій зв'язок, що з'єднує фруктозу і глюкозу, був гідролізований. Це можна зробити за допомогою кислоти або ферменту (інвертази). Широко поширена думка, що HFCS давно затьмарив сахарозу як основний поживний підсолоджувач у раціоні США, і що в результаті концентрація фруктози непропорційно зросла, але це зовсім не так.

З 1998 року використання сахарози та використання HFCS були приблизно еквівалентними, важливий факт, який уникнув багатьох авторів на цю тему; Фруктоза становить $\approx 200\text{--}250$ ккал/день (сахароза та HFCS — це половина фруктози), що становить $\approx 7\text{--}8\%$ від поточного загального споживання калорій у 2700 ккал/день на душу населення.

Хоча доступність цукрів за цей період зросла, використання доданих підсолоджувачів у відсотках від загальної кількості калорій за останні роки знизилося. Поширене помилкове уявлення про HFCS полягає в тому, що він солодший за сахарозу, і що ця підвищена солодкість сприяла кризі ожиріння, заохочуючи споживання надмірно калорійної їжі та напоїв. HFCS не солодший за сахарозу [6,9]. Солодкість кількох поширених поживних цукрів у кристалічній та рідкій формі чи сиропі порівнюється в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 Солодкість декількох поширених поживних цукрів

Цукри	Інтенсивність солодкості (кристалічна)	Відносна солодкість (10% сироп)	Абсолютна солодкість (сиropи)
Фруктоза	180	117	—
Сахароза	100	100	100
К. сироп з фруктозою	—	99	97
Глюкоза	74–82	65	—

Ці дані підтверджують те, що інтенсивність солодкості HFCS-55 і сахарози еквівалентні. Заміна сахарози на HFCS-55 не змінила інтенсивність солодкості

харчових продуктів і напоїв. Таким чином, кукурудзяний сироп є повним аналогом цукру та не має додаткових корисних властивостей.

1.1.3. Характеристика какао-порошку, як класичного інгредієнта у молочних напоях

Першим етапом виробництва какао-порошку є очищення какао-бобів. Потім обсмажування бобів для досягнення бажаного смаку і кольору. Параметри смаження, такі як температура, час і вологість, можна змінювати відповідно до типу зерен і вимог до кінцевого продукту. Оболонку з бобів можна видалити за допомогою відсівальної машини, щоб отримати какао-боб. Потім отримані какао-зерна обробляють карбонатом калію (процес називається підлужуванням) для додання аромату та кольору [10].

Какао-боби, а також продукти з них є багатим джерелом фітонутрієнтів, особливо катехіни та проціанідини. Загальний вміст поліфенолів у бобах оцінюється в 6-8% від маси сухих бобів. Поліфеноли какао у багатьох дослідженнях було зазначено як біологічно активні сполуки, з антиоксидантними, антирадикальними та антиканцерогенними властивостями.

Какао вживають у суспензії як напій. Напої на основі какао дуже популярні серед усіх поколінь, особливо серед дітей [11]. Прийнятність напоїв на основі какао пояснюється їх сенсорними характеристиками, а також простотою приготування та споживання. Сьогодні на ринку можна знайти різні форми напоїв на основі какао, як гарячий або холодний напій, з молоком або водою, готовий до вживання або розчинний напій. Готують їх здебільшого з какао-порошку, але їх також можна приготувати з шоколаду як гарячий шоколадний напій. У більшості цих продуктів є високий вміст цукру, який додається для зменшення гіркоти та підвищення розчинності, але останнім часом високий вміст цукру також пов'язаний із проблемами здоров'я (діабет, ожиріння), які промисловість і наука намагаються вирішити. Напої на основі какао також можуть містити такі інгредієнти, як стабілізатори, вітаміни та мінерали. Під час виробництва сумішей для приготування напоїв основною метою є покращення

розчинності какао-порошку, який зазвичай малорозчинний у воді через гідрофобну природу клітинних стінок і наявність жиру [10].

Порівняно з деякими іншими харчовими продуктами, виробництво та споживання напоїв на основі какао не зазнало значних змін у поточний період, коли розробляються великі інновації та процеси виробництва функціональних харчових продуктів. Користь какао та продуктів, що містять какао, відома завдяки високому вмісту біоактивних сполук, таких як флавоноїди та метилксантини, які мають антиоксидантну дію. З минулого до сьогодні какао використовувалося не лише як напій, але й для лікування різних захворювань, таких як анемія, розумова втома, лихоманка та подагра. Поживні компоненти в какао можуть запобігати утворенню пухлин, росту пухлин, запобігати утворенню генотоксичних та епігенетичних канцерогенів, а також запобігати утворенню канцерогенних ушкоджень. В іншому дослідженні також повідомлялося, що він захищає від раку молочної залози. Було заявлено, що він відіграє важливу роль у зниженні випадків смерті, спричинених серцево-судинними захворюваннями, він також зменшує виникнення гіпертонії, має протизапальну дію, знижує активність кишкових і фекальних ферментів, які можуть мати небажаний вплив на здоров'я людини, впливає на антиоксидантний статус і рівень деяких біохімічних показників сироватки крові і забезпечує неврологічний захист. За наявними даними, побічних ефектів, алергічних реакцій на какао та какао-продукти не зафіксовано [11, 12].

Висновок за розділом 1.1

Отже, за результатами літературного огляду можна сформулювати, що актуальність виробництва молочних напоїв стає все більшою, тому удосконалення наявних технологій є необхідним. Визначено функціональну роль кукурудзяного сиропу, а саме роль підсолоджувача. Для вирішення поставленого завдання магістерської роботи було розглянуто класичні підсолоджувачі, які необхідно замінити кукурудзяним сиропом. У результаті обрано кукурудзяний сироп з високим вмістом фруктози (HFCS), оскільки його використання є більш доцільним, адже заміна цукру на звичайний кукурудзяний

сироп буде аналогічна заміні на чисту глюкозу. Також обрано наповнювач какао, як найбільш популярний інгредієнт у молочних напоях.

1.2 Організація проведення дослідження

1.2.1. Схема дослідження

Мета наукового дослідження: удосконалення технології молочного напою з кукурудзяним сиропом

Для досягнення мети було поставлено ряд завдань:

- провести оцінку отриманого продукту з додаванням еквівалентної до цукру кількості сиропу;
- дослідити вплив кукурудзяного сиропу на якісні показники молочного напою, визначити органолептичні та фізико-хімічні показники готового продукту під час зберігання;
- удосконалити технологію молочного напою з кукурудзяним сиропом.

Об'єкт дослідження: технологія молочного напою з кукурудзяним сиропом.

Предмет дослідження: Кукурудзяний сироп із високим вмістом фруктози (HFCS) (ДСТУ4498:2005), молоко коров'яче питне пастеризоване 2,6% жиру (ДСТУ 2661:2010), цукор (ДСТУ 4623:2006), базова суміш Тип 1327F «Темний шоколад» (знежирений какао-порошок, рисовий крохмаль, каррагінан (ДСТУ 2316-93)), якісні показники модельних зразків молочного напою.

Після визначення завдань, було створено схему проведення дослідження, яка представлена на рис. 1.1.

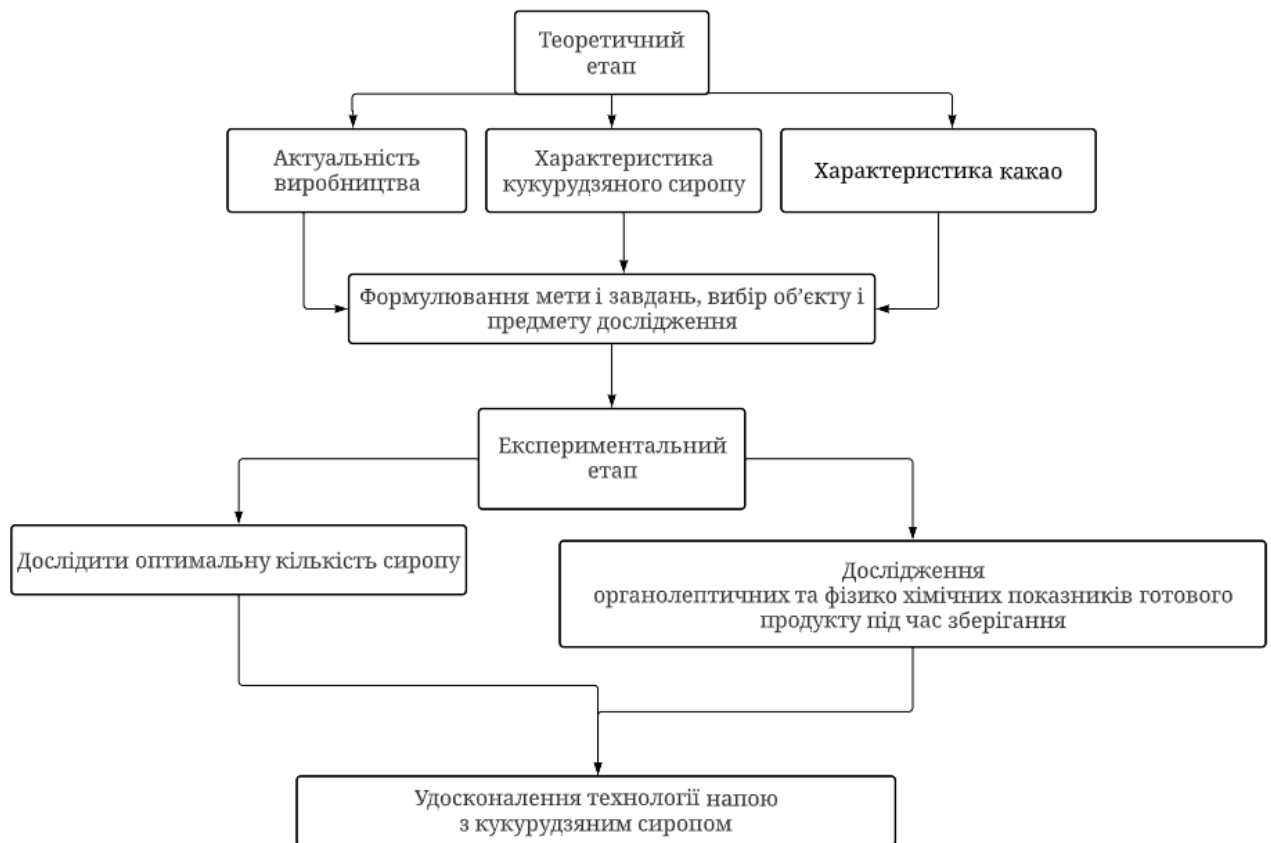


Рис.1.1. Схема проведення дослідження

1.2.2. Сировина та матеріали.

Кукурудзяний сироп із високим вмістом фруктози (HFCS) (ДСТУ4498:2005), молоко коров'яче питне пастеризоване 2,6% жиру (ДСТУ 2661:2010), цукор (ДСТУ 4623:2006), базова суміш Тип 1327F «Темний шоколад» (знежирений какао-порошок, рисовий крохмаль, каррагінан (ДСТУ 2316-93)).

1.2.3. Методи дослідження

За допомогою фізико-хімічних методів аналізу було визначено такі показники:

- густина молочної суміші за ДСТУ 6082:2009

Щоб визначити густину молока, у циліндр по стінці наливають 150-200 см³ добре перемішаного молока і ставлять на горизонтальну поверхню. Після цього чистий, сухий ареометр повільно занурюють у молоко до поділки на шкалі 1030 і залишають у спокої на 1-2 хв. при цьому ареометр не повинен торкатися стінок

циліндра. Перший раз показник густини і температури визначте через 3 хв після того, як ареометр зупинився нерухомо. На верхній шкалі, з точністю до $0,5^{\circ}\text{C}$, визначте температуру, а на нижній, з точністю до половини найменшої поділки шкали, зупинився нерухомо. На верхній шкалі, з точністю до $0,5^{\circ}\text{C}$, визначте температуру, а на нижній, з точністю до половини найменшої поділки шкали, густину молока. Показник знімають по верхньому меніску, який повинен знаходитися на рівні очей. Після цього ареометр обережно піднімають до рівня баласту, знов опускають у молоко і повторно визначають показники температури і густини. Різниця між повторними визначеннями густини в одній пробі не повинна перевищувати $0,5 \text{ кг/м}^3$. Показник густини даної проби при визначеній температурі молока дорівнює середньому арифметичному двох вимірювань.

При масових визначеннях густини допустимо після визначення густини в одній пробі вийняти ареометр з циліндра і після стікання основної маси молока швидко перенести у циліндр з новою пробєю, не допускаючи висихання ареометра.

Якщо ареометр не має термометра, то температуру молока визначають з допомогою ртутних або спиртових скляних термометрів. Температуру молока визначають з точністю до $0,5^{\circ}\text{C}$, але не раніше ніж через 3-4 хв. після занурення термометра у молоко. При температурі молока 20°C його густина відповідає одержаному на шкалі ареометра показнику. Якщо ж температура вища або нижча 20°C , то вводять поправку ($0,2^{\circ}\text{A}$ на кожний градус її зміни або ж густину визначають при допомозі значень табл.2б. При температурі молока нижчій 20°C поправка буде мати знак мінус і вираховується із значення густини, при вищій — має знак плюс і додається до значення густини [13].

- активна кислотність за ДСТУ 8550:2015

Можливість контролю кислотності молока і молочних продуктів за значенням рН ґрунтується на тому, що зі збільшенням вмісту молочної кислоти в продукті змінюється концентрація іонів водню – значення рН. Для виміру рН молока використовується система зі скляним електродом, електрорушійна сила якого залежить від активності іонів водню в розчині. По показнику рН, а також

використовуючи таблицю, встановлюють кислотність молока, виражену в градусах Тернера.

Визначення проводять при температурі повітря 25°C та відносній вологості не вище 95 %, температура молока – від 5 до 35°C . Прилад вмикають за 30 хв. до початку перевірки і настраюють за буферними розчинами з рН 6,88 і 4,00 при температурі $20\pm 1^{\circ}\text{C}$. Перед перевіркою приладу електроди старанно промивають дистильованою водою, видаливши її залишки фільтрувальним папером. У скляний стаканчик на 50-100 см³ наливають 40 ± 5 см³ буферного розчину температурою $20\pm 1^{\circ}\text{C}$, занурюють у нього електроди і через 10-15 с знімають показники приладу. Якщо показник відрізняється від стандартного значення рН буферного розчину більше ніж на 0,05, то прилад настраюють за допомогою регулятора. Перевірку приладу за стандартними буферними розчинами проводять щодня.

У склянку на 50-100 см³ наливають 40 ± 5 см³ молока температурою $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ і занурюють електроди приладу, не торкаючись стінок і дна стакану. Через 10-15 с за шкалою знімають показник. Для швидкого встановлення показника приладу вимірювання проводять при коловому переміщенні стаканчика з молоком. Показник відраховують через 3-5 с після встановлення стрілки.

Після кожного вимірювання електроди датчика промивають дистильованою водою. При масових вимірюваннях рН молока залишки попередньої проби видаляють з електродів наступною пробюю, а електроди промивають через 3-5 вимірювань. У проміжку між вимірюваннями електроди приладу занурюють у стакан з дистильованою водою [14].

- сухі речовини за ДСТУ 8552:2015

Метод базується на визначенні масової частки сухих речовин у молочних продуктах за шкалою рефрактометра при температурі 20°C після проведення в пробі повної інверсії. Перед випробуванням рефрактометр юстують згідно інструкції. На нижню призму рефрактометра наносять скляною паличкою 2-3 краплі випробуваної рідини. Верхню частину призми опускають, щільно

прикладають до нижньої нерухомої частини призми і проводять відлік за шкалою рефрактометра [15].

- органолептичні показники (відповідно до ТУ У 15.5-19492247-002-2003)

Органолептичні показники продуктів належать до тих, що не вимірюються і значення яких не можна виразити у фізичних розмірних шкалах. Характеристику смаку, запаху, консистенції й інших сенсорних ознак дають за допомогою якісних описів. Щоб перевести якість у кількість, при експертній оцінці використовують безрозмірні шкали: зазвичай в балах, рідше в частках одиниці або відсотках. Метод бальної оцінки використаємо для аналізу органолептичних показників зразків під час зберігання.

Балова шкала є упорядкованою сукупністю чисел і якісних характеристик, які приводяться у відповідність з оцінюваними об'єктами згідно з визначеною ознакою. Балова шкала служить для кількісної оцінки, яка виражає якісний рівень ознаки. Шкала характеризується діапазоном, або бальністю, під якою розуміють кількість рівнів якості, включених до шкали. Кількість оціночних точок не завжди збігається з числом балів, тому що бали можуть ділитися на частки або при оцінці можуть використовуватися не всі бали.

1.2.4. Математично-статистичні методи оброблення даних

Отримані значення випадкової величини — це проста статистична сукупність, або простий статистичний ряд, що підлягає обробці й науковому аналізу.

Генеральна сукупність — найбільша сукупність обсягом n , яка об'єднує всі об'єкти дослідження із загальними, суттєвими для цього дослідження ознаками. Звичайно, краще провести дослідження для всієї генеральної сукупності, однак здебільшого це зробити неможливо через надто велику кількість об'єктів або їх недоступність. Тому з генеральної сукупності обирають для вивчення частину об'єктів, які утворюють вибірку. Вибірка (або вибіркова сукупність) — це група елементів, яка вибрана для дослідження з усієї генеральної сукупності елементів. Вибірка повинна мати ті самі загальні суттєві

для дослідження ознаки, що й генеральна сукупність. Для того, щоб властивості вибірки досить добре відбивали властивості генеральної сукупності, вибірка має бути репрезентативною. Це можливо у тому випадку, коли вибірка формується випадковим чином.

За результат випробування приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень. Цей показник характеризується тим, що сума відхилень від нього вибіркових значень (з урахуванням знака) дорівнює нулю.

$$X = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{n} (x_1 + \dots + x_n)$$

де: n - обсяг вибірки, x_i - варіанти вибірки.

Середнє арифметичне, обчислене з урахуванням вибіркових даних, зазвичай, не збігається з генеральним середнім. Щоб оцінити, наскільки вибіркове середнє арифметичне відрізняється від генерального середнього, обчислюється помилка середньої арифметичної або помилка репрезентативності (m). Результат округлюють до першого десяткового знака. Абсолютна розбіжність, що допускається між результатами двох паралельних визначень при довірчій ймовірності $Y = 0,95$ не повинно перевищувати 0,1%. Абсолютна розбіжність, що допускається між результатами двох визначень, отриманими в різних лабораторіях для однієї і тієї ж партії, при довірчій ймовірності $P = 0.95$ не повинна перевищувати 0,2% [16].

1.3. Результати дослідження

З метою обґрунтування кількості внесеного сиропу було досліджено комплекс органолептичних та фізико-хімічних показників зразків молочного напою. Готувались зразки на 500 г зі співвідношеннями інгредієнтів зазначених у табл 1.3. Контрольний зразок 1 був молочний напій з цукром, зразок 2 містив 4% сиропу HFCS, 3 – 6% сиропу HFCS, 4й зразок – 8% сиропу HFCS. Всі зразки містили 2% какао-суміші Тип 1327F «Темний шоколад» (знежирений какао-порошок, рисовий крохмаль, карраганан). Кислотність молока до пастеризації:

активна – 6,8 од. рН та титрована 16°Т. Співвідношення інгредієнтів у зразках молочного напою показані у табл. 1.3.

Таблиця 1.3. Співвідношення інгредієнтів у зразках молочного напою

Рецептурні компоненти	Зразок №			
	1	2	3	4
Молоко 2,6%, г.	460	470	4600	450
Кукурудзяний сироп HFCS, г.	-	20	30	40
Цукор, г.	30	-	-	-
Какао-суміш, г.	10	10	10	10
Всього, г.	500	500	500	500

На вигляд кукурудзяний сироп з високим вмістом фруктози HFCS це в'язка, прозора безбарвна рідина. Зовнішній вигляд сиропу HFCS показаний на рис. 1.2.



Рис. 1.2. Зовнішній вигляд кукурудзяного сиропу HFCS

Компоненти змішувались у відповідності до представлених у таблиці 1.3. співвідношень, на рис. 1.3 представлено наважки для зразків 1-4.

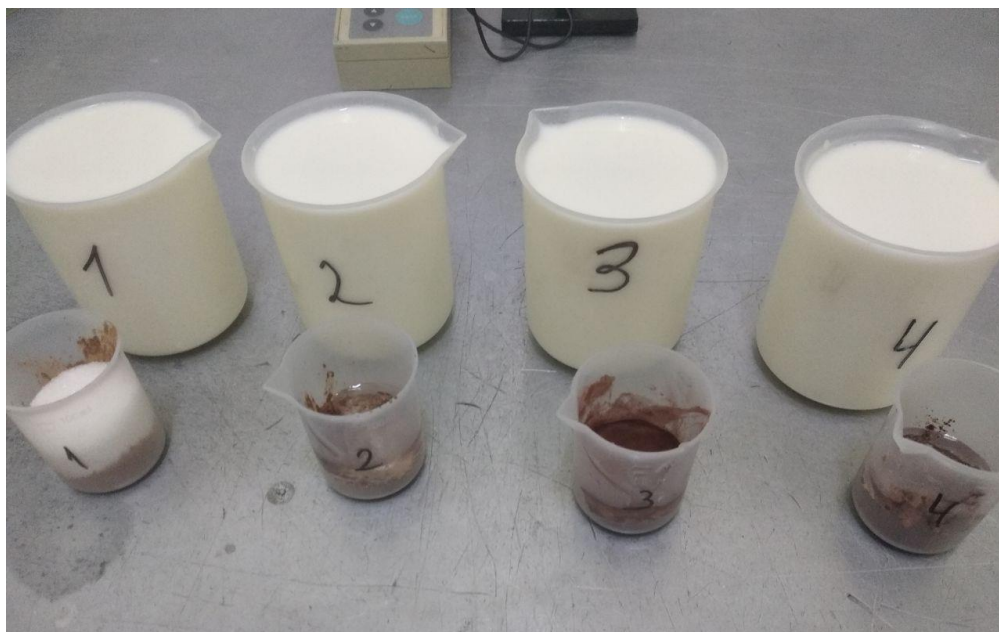


Рис 1.3. Компоненти молочного напою перед змішуванням

Пастеризація відбувалась за 92°C періодичним способом, як показано на рис 1.4.



Рис. 1.4. Перевірка температури пастеризації

Зразки охолоджувались 1 год до 8 °С. Результат після охолодження зображено на рис. 1.5.



Рис. 1.5. Зразки одразу після охолодження

Основним показником, на який впливає кукурудзяний сироп HFCS є смак. Результати органолептичної оцінки молочних напоїв одразу після охолодження наведені в табл. 1.4.

Таблиця 1.4. - Органолептичні показники зразків молочного напою з додаванням кукурудзяного сиропу HFCS

Назва показника	Номер зразка			
	1	2	3	4
Смак	Солодкий, шоколадний	Помірно солодкий, шоколадний	Солодкий, шоколадний	Більш солодкий, з легким медовим післясмаком, шоколадний
Запах	Приємний, вареного молока	Приємний, вареного молока	Приємний, вареного молока	Приємний, вареного молока

Консистенція	Рідка з рихлим осадом	Рідка з рихлим осадом	Рідка з незначним осадом	Рідка з незначним осадом
Колір	Насичений, коричневий	Насичений, коричневий	Насичений, коричневий	Насичений, темно-коричневий

Таким чином зразок 3 з додаванням кукурудзяного сиропу HFCS 6% від загальної маси напою однаково солодкий зі зразком 1, що був контрольним з вмістом цукру 6% від загальної маси напою. Водночас, зразок 4, де було 8 % кукурудзяного сиропу HFCS від загальної маси напою має виражену солодкість. Зразок 2 з 4% від загальної маси напою був недостатньо солодким.

Після визначення органолептичних показників, виміряли фізико-хімічні показники, процес визначення яких зображено на рис. 1.5.



Рис. 1.6. Фізико хімічні дослідження

У дослідженні використовуються методи для отримання таких фізико-хімічних показників як густина (ДСТУ 6082:2009), активна кислотність (ДСТУ 8550:2015), сухі речовини (ДСТУ 8552:2015). Обчислені результати вимірювань представлені у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Фізико-хімічні показники зразків молочного напою після охолодження

Зразки	Активна кислотність, рН	Густина, кг/м ³	Вміст сухих речовин, %
1	6,65±0,02	1050±2	14.8±0,01
2	6,7±0,04	1045±1	13.7±0,05
3	6,7±0,01	1048±2	14±0,01
4	6,74±0,03	1050±2	14,5±0,01

Дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників напою під час зберігання

Зразки були поміщені у холодильну камеру 4°C на 12 та 24 год. Результати після зберігання зображені на рис. 1.7 та 1.8 відповідно.



Рис. 1.7. Зразки після зберігання протягом 12 год

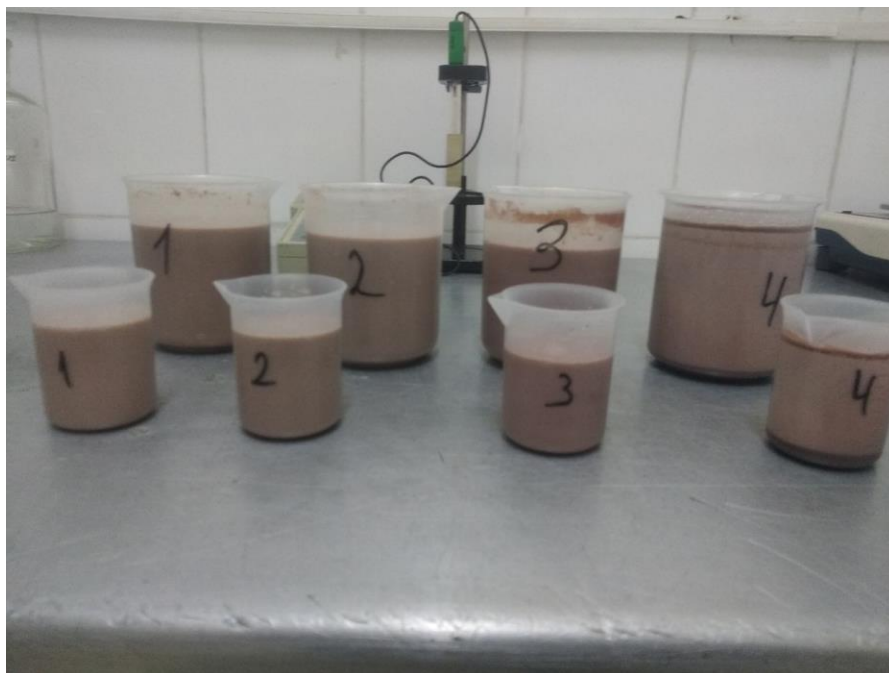


Рис. 1.8. Зразки після зберігання протягом 24 год

Проведено органолептичну оцінку зразків 1, 2, 3, 4 під час зберігання. Всі модельні зразки та контроль направляли на зберігання за температури $4 \pm 2^\circ\text{C}$ протягом 24 год. Обчислені результати бальної оцінки органолептичних показників представлені на рис. 1.8.

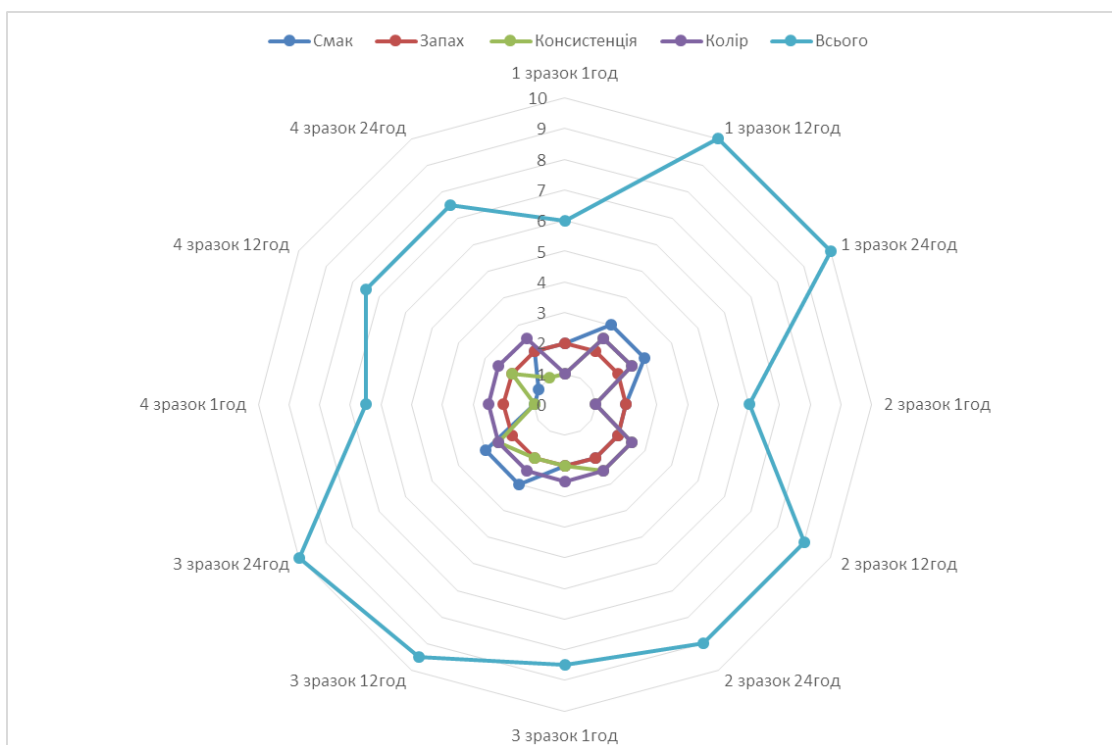


Рис.1.9. Діаграма органолептичних показників досліджуваних зразків молочних напоїв з кукурудзяним сиропом HFCS протягом зберігання

Фізико-хімічні показники, зокрема активна кислотність, під час зберігання залишилися незмінні.

Отже, проаналізувавши результати оцінки органолептичних показників зразків молочного напою можна зробити такий висновок, що зразок 3 з додаванням кукурудзяного сиропу HFCS 6% від загальної маси напою однаково солодкий зі зразком 1, що був контрольним з вмістом цукру 6% від загальної маси напою. Таким чином сироп слід додавати у рівнопропорційній кількості відносно до цукру. Водночас, зразок 4, де було 8% кукурудзяного сиропу HFCS від загальної маси напою має виражену солодкість, що може бути надмірним і недоцільним для молочного напою. Зразок 2 з 4% від загальної маси напою підтвердив, що використання сиропу HFCS у меншій кількості, як заявляють деякі літературні дані [7,8], не є обґрунтованим. Таким чином оптимальним співвідношенням кукурудзяного сиропу HFCS є 6%

Проаналізувавши фізико-хімічні показники молочних напоїв з кукурудзяним сиропом HFCS, можна стверджувати, що вони майже не відрізняються від контролю та відповідають вимогам ТУ У 15.5-19492247-002-2003.

У процесі зберігання зразок 3 є таким же привабливим для споживача як і з цукром. Зразки мали стабільну суспензію з невеликим осадом, таким чином кукурудзяний сироп HFCS чудово взаємодіє з стабілізаторами какао-суміші. Під час зберігання до 24 год всі зразки відповідають вимогам відповідних документацій.

1.3.1. Удосконалення технологічних процесів виробництва молочного напою

За результатами проведеного дослідження було розроблено технологічну схему виробництва молочного напою з додаванням кукурудзяного сиропу HFCS, що зображена на рис. 1.9. Кукурудзяний сироп вноситься у кількості 6% від загальної маси молочного напою разом з наповнювачем.



Рис. 1.10. Технологічна схема виробництва молочного напою з кукурудзяним сиропом HFCS

Висновки за розділом 1

Актуальність виробництва молочних напоїв стає все більшою, тому удосконалення наявних технологій є необхідним. Визначено функціональну роль кукурудзяного сиропу, а саме роль підсолоджувача. Для вирішення поставленого завдання магістерської роботи було розглянуто класичні підсолоджувачі, які необхідно замінити кукурудзяним сиропом. У результаті обрано кукурудзяний сироп з високим вмістом фруктози (HFCS), оскільки його використання є більш доцільним, адже заміна цукру на звичайний кукурудзяний сироп буде аналогічна заміні на чисту глюкозу. Також обрано наповнювач какао, як найбільш популярний інгредієнт у молочних напоях.

За результатами наукового дослідження:

- визначено раціональну кількість кукурудзяного сиропу HFCS у молочному напої, яка становить аналогічній по рецептурі масі цукру, тобто 6% від загальної маси молочного напою.
- досліджено вплив кукурудзяного сиропу HFCS на молочний напій у процесі зберігання. У процесі зберігання зразок 3 є таким же привабливим для споживача як і з цукром. Зразки мали стабільну суспензію з невеликим осадом, тобто кукурудзяний сироп HFCS чудово взаємодіє з стабілізаторами какао-суміші. Під час зберігання до 24 год всі зразки відповідають вимогам ТУ У 15.5-19492247-002-2003.
- на основі дослідження удосконалено та представлено технологію виробництва молочного напою з кукурудзяним сиропом HFCS.

РОЗДІЛ 2. Проектна частина

2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки

Характеристика місця розташування будівництва підприємства

Розраховується чисельність населення типового міста розташування проекту за формулою:

$$Ч = П / Н,$$

де Ч – чисельність населення, тис. чол;

Н – раціональна норма споживання кожного виду молокопродукту на одну особу на рік, кг;

П – річна потреба у молокопродуктах, кг, визначається за формулою:

$$П = П_{зм} * К_{зм},$$

де $П_{зм}$ – змінна потужність по молоку, т (для даного підприємства – 50);

$К_{зм}$ – кількість змін на рік (300 змін).

$$П = 50 * 300 = 15000 \text{ т};$$

$$Ч = 15000 / 4 = 3,75 \text{ млн. чол.}$$

Проектна потужність цеху з виробництва морозива повинна забезпечити своєю продукцією 3,75 млн. споживачів. Зважаючи на це, підприємство плануємо будувати у місті Києві, а саме у Києво-Святошинському районі.

Київ – столиця України, одне з найбільших та найстаріших міст Європи. Місто розташоване на півночі України, на межі Полісся і лісостепу по обидва береги Дніпра в його середній течії [17].

За допомогою ситуаційного аналізу SWOT побудуємо матрицю сильних та слабких сторін для підприємства, що наведений у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – SWOT-аналіз

<p style="text-align: center;"><u><i>Сильні сторони</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Створення позитивного іміджу сучасного підприємства; • Нове підприємство з новітнім обладнанням і технологією виробництва; • Використання тільки натуральної сировини, без використання хімії та заміників молочного жиру, без ГМО. • Вигідне територіальне розміщення; • Забезпеченість сировиною; • Налагодження зв'язків з великими торговельними мережами для збуту; • Потенціал персоналу; 	<p style="text-align: center;"><u><i>Можливості (зовнішні фактори)</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Створення сировинної бази; • Підвищення споживчої спроможності населення; • Збільшення кількості торгових точок у великих торгових мереж; • Зниження цін на сировину; • Прискорення технологічного процесу виробництва;
<p style="text-align: center;"><u><i>Слабкі сторони</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Відсутність будь-якої реклами продукції, внаслідок чого споживач не отримує інформацію про продукцію і не зацікавлений нею; • Нестабільна якість продукції, внаслідок закупівлі сировини I і II гатунків. • Високий рівень роздрібних цін на продукцію; • Недостатня організація рекламних акцій (дегустаційні стойки, підготовка маркетологів, промоутерів); • Недостатній рівень мотивації персоналу; • Плинність кваліфікованих робітників із-за низької оплати праці; 	<p style="text-align: center;"><u><i>Загрози (зовнішні фактори)</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Стрімке зростання конкуренції; • Відсутність сировини у зв'язку із скороченням поголів'я худоби; • Відсутність чіткої стратегії розвитку; • Продаж малими підприємствами товарів за цінами нижчими від контрактних на товарних ринках; • Брак фінансування з боку держави;

У місці Києві та області знаходяться такі основні конкуренти: ПАТ "Вімм-Білл-Данн" та "ТОВ "Фавор".

ПАТ "Вімм-Білл-Данн" – лідер ринку молочних продуктів і дитячого харчування. "Вімм-Білл-Данн" належить більше 35-ти переробних заводів в Україні і Центральній Азії. Стратегія ВБД - виробляти молочні продукти в тому регіоні, де вони споживаються, поставляючи на ринок кращі молочні продукти за прийнятними цінами.

Молокопереробне підприємство ТОВ «ФІРМА «ФАВОР», м. Київ, здійснює свою діяльність з 1993 року, і є одним із провідних виробників молочної продукції, в тому числі для дитячого та дієтичного харчування. Молокопереробний завод в м. Києві, на якому виготовлено перший в Україні йогурт та вже понад 28 років виготовляються молоко та молочні продукти ТМ «АМА» і «А-МАМ» для дітей від 2-х років, з короткими термінами придатності – 3-5 днів [18].

Ці підприємства створюють гідну конкуренцію у сфері молочної промисловості, але вони не покривають весь різноманітний асортимент молочних продуктів, зокрема таких як кефір нежирний, йогурт з м.ч.ж 1,5% та молочний напій з какао з м.ч.ж 2,6%, які пропонується підприємством, що проектується.

Потужність проектного підприємства 50 тонн молока за зміну. Для забезпечення підприємства сировиною на підприємстві створено відділ заготівлі сировини. Сировина збирається в обладнаних місцях населених пунктів за участю приймальників сировини та лаборантів.

Сировинна зона підприємства розташована по Київській області (в радіусі 100 км від заводу), Білоцерківському, Обухівському, Вишгородському та Васильківському районах, а також частково в Житомирській області. Молоко закуповується в індивідуальних господарств. Планується, що підприємство власним чи орендованим транспортом (автомолцистерни) буде здійснювати доставку сировини від населення [17].

Решта молока від товаровиробників транспортується до підприємства ними самостійно із компенсацією затрат, понесених ними при доставці.

Для господарств, які здають молоко встановлені норми повернення знежиреного молока.

Закупівельні ціни на молоко встановлюються в розрахунку на визначену базову жирність - 3,5% (визначається щоденно) і базовий вміст білку - 3% (визначається 1 раз на 10 днів).

Асортимент підібрано з урахуванням сучасного стану молочної промисловості: Молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 2,6 %; кефір нежирний; йогурт з м.ч.ж. 1,5 %; сметана з м.ч.ж. 21%, а також наукова розробка – молочний напій з кукурудзяним сиропом.

Асортимент складається з традиційних продуктів, що завжди користуються попитом. Основними завданнями підприємства є випуск якісної, конкурентоспроможної продукції, а також задоволення потреб та інтересів персоналу, партнерів.

2.2. Розрахунок продуктів

2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Масова частка жиру молока незбираного – 3,5 %

Відповідно до обраного асортименту створено табл. 2.2 , що ілюструє вихідні дані для розрахунку продуктів, та рис. 2.1 , що показує шляхи перероблення сировини на запроєктованому підприємстві.

Таблиця 2.2 -Вихідні дані для розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норма витрат на 1000 кг продукту	Нормативний документ на продукт
1	2	3	4	5	6
Молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 2,6 %	10267	Резервуарний	Пакети з поліетиленової плівки (1 л)	1009,8 кг	ДСТУ 2661:2010
Молочний напій з м.ч.ж.2,6 % (наукова розробка)	6160	Резервуарний	Пакети з поліетиленової плівки (1 л)	1013,3кг	ДСТУ 2661:2010
Кефір нежирний	17475,65	Резервуарний	Пакети з поліетиленової плівки (1 л)	1011 кг	ДСТУ 4417:2005
Йогурт з м.ч.ж. 1,5 %	10154	Резервуарний	Пакети з поліетиленової плівки (0,5 л)	1011кг	ДСТУ 4343:2004
Сметана з м.ч.ж. 21 %	5666,7	Резервуарний	Пакети з поліетиленової плівки (0,5 л)	1011 кг	ДСТУ 4418:2005

2.2.2. Схема напрямлень перероблення сировини

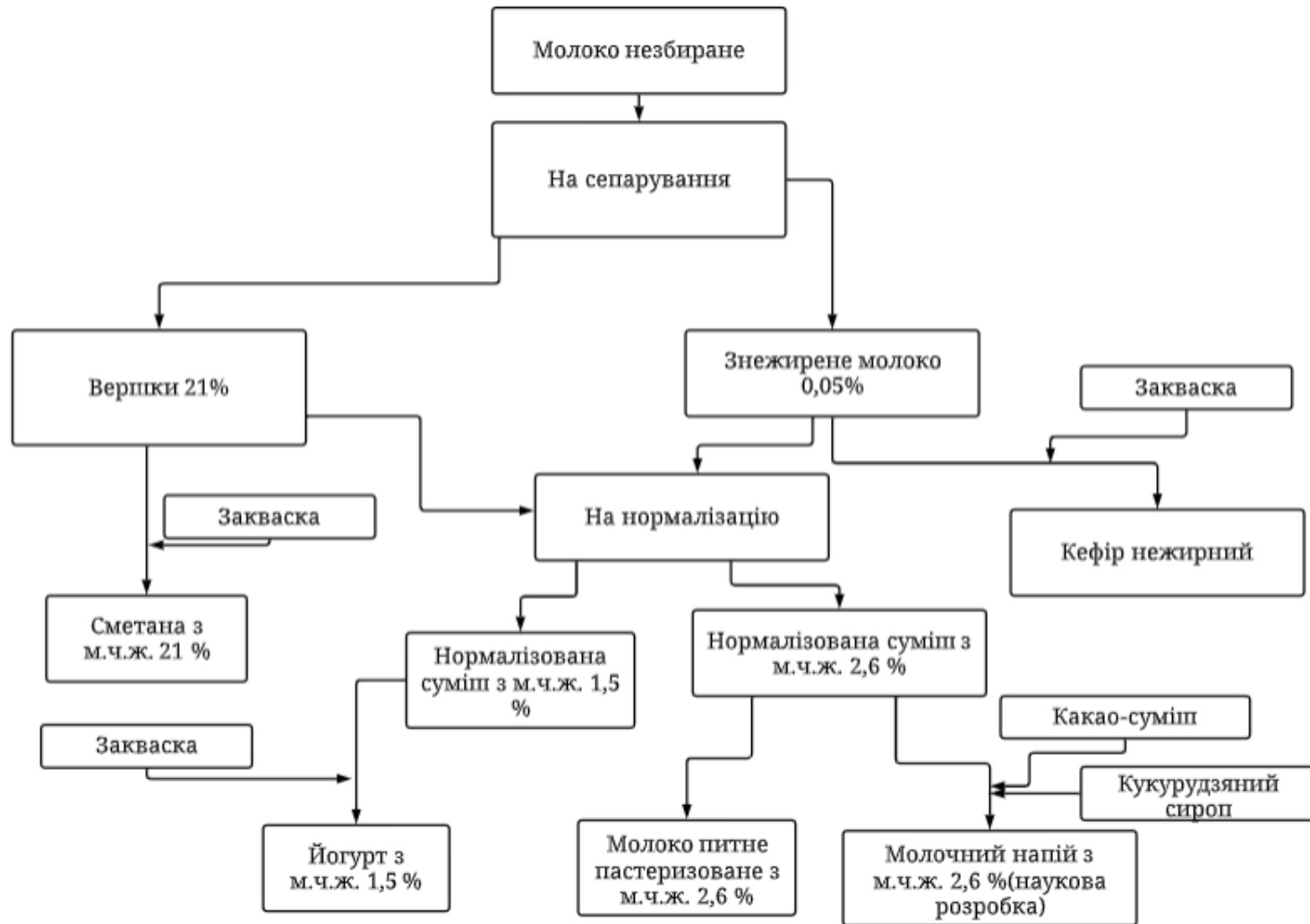


Рис.2.1. Схема напрямлень перероблення сировини

2.2.3 Розрахунок продуктів запроєктованого виду

Розрахунок молока питного пастеризованого з м.ч.ж. 2,6 %

Маса нормалізованого молока з урахуванням втрат при виробництві:

$$M_{н.м.} = (M_{пр} * N_{в}) / 1000,$$

$$M_{н.м.} = (1009,8 * 10267) / 1000 = 10367,6 \text{ кг}$$

де $N_{в}$ – норма витрат сировини на 1 т продукту при фасуванні його в пакети об'ємом 1000 см³ (тут і далі норми витрат – згідно Наказу N1025 для заводу потужністю 50-100т/зм); $N_{в}=1009,8$ кг.

Маса вихідного молока з м.ч.ж. 3,5 %, необхідного для виробництва молока з м.ч.ж. 2,6 % (вершки, отримані при нормалізації в потоці, надходять на ділянку з виробництва сметани, тому м.ч.ж. вершків приймаємо 21 %):

$$M_{м1} = ((M_{н.м.} * (Ж_{в} - Ж_{н.м.}) / (Ж_{в} - Ж_{м})) * (100 / (100 - V_{с}))),$$

де $V_{с}$ – втрати молока при сепаруванні, $V_{с}=0,4$ %;

$$M_{м1} = ((10367,6 * (21 - 2,6) / (21 - 3,5)) * (100 / (100 - 0,4))) = 10944,4 \text{ кг}$$

Маса отриманих при нормалізації вершків:

$$M_{в1} = (M_{м1} - M_{н.м.}) * ((100 - V_{в}) / 100),$$

де $V_{в}$ – втрати вершків при сепаруванні, $V_{в}=0,07$ %;

$$M_{в1} = (10944,4 - 10367,6) * ((100 - 0,07) / 100) = 576,4 \text{ кг}$$

Розрахунок молочного напою з кукурудзяним сиропом HFCS з м.ч.ж. 2,6 %
(наукова розробка)

На виробництві планується впровадження наукової розробки щодо вдосконалення рецептури молочного напою з кукурудзяним сиропом .

Розрахунок здійснюємо за рецептурою. Норма витрат сировини на 1 т молока з какао при розливі в пакети по 1000 см³ Нв=1013,3 кг.

Попередньо, молоко нормалізується до жирності 2,6%.

Маса нормалізованого молока з урахуванням втрат при виробництві:

$$M_{н.м.} = (M_{пр} * N_{в}) / 1000,$$

$$M_{н.м.} = (1009,8 * 6160) / 1000 = 6220,4 \text{ кг}$$

Маса вихідного молока з м.ч.ж. 3,5 %, необхідного для виробництва молока з м.ч.ж. 2,6 % (вершки, отримані при нормалізації в потоці, надходять на ділянку з виробництва сметани, тому м.ч.ж. вершків приймаємо 21 %):

$$M_{м2} = ((M_{н.м.} * (Ж_{в} - Ж_{н.м.}) / (Ж_{в} - Ж_{м.})) * (100 / (100 - V_{с}))),$$

де V_с – втрати молока при сепаруванні, V_с = 0,4 %;

$$M_{м2} = ((6220,4 * (21 - 2,6) / (21 - 3,5)) * (100 / (100 - 0,4))) = 6566,4 \text{ кг}$$

Маса отриманих при нормалізації вершків:

$$M_{в2} = (M_{м1} - M_{н.м.}) * ((100 - V_{в}) / 100),$$

де V_в – втрати вершків при сепаруванні, V_в = 0,07 %;

$$M_{в2} = (6566,4 - 6220,4) * ((100 - 0,07) / 100) = 345,8 \text{ кг}$$

Рецептура на молочний напій з кукурудзяним сиропом HFCS і какао з м.ч.ж. 2,6 % (наукова розробка) представлена в табл. 2.3.

Таблиця 2.3- Рецептuru на молочний напій з кукурудзяним сиропом HFCS з м.ч.ж. 2,6 % (наукова розробка)

Сировина	Витрати на 1 т продукту, кг	
	без урахування втрат	з урахуванням втрат
Молоко нормалізоване	920	932,2
Кукурудзяний сироп HFCS	60	60,76
Какао-суміш	20	20,26
Всього	1000	1013,2

Маса нормалізованої суміші:

$$M_{н.с}=7289,95 * 1013,3 / 1000 = 7386,9 \text{ кг}$$

Маса нормалізованого молока:

$$M_{н.м}=932,2 * 7386,9 / 1013,3 = 6241,7 \text{ кг}$$

Маса кукурудзяного сиропу HFCS:

$$M_{ц}=60,76 * 7386,9 / 1013,3 = 442,9 \text{ кг}$$

Маса какао-суміші:

$$M_{кп}=20,26 * 7386,9 / 1013,3 = 147,7 \text{ кг}$$

Розрахунок йогурта без наповнювача з м.ч.ж. 1,5 %

Маса нормалізованої суміші (при нормі витрат сировини $N_{в}=1011с$ кг, розлив в пакети вмістом 500 і 1000 см³):

$$M_{н.с}=10154 * 1011 / 1000 = 10265,7 \text{ кг}$$

Для виробництва йогурта без наповнювача передбачено використання сухої закваски прямого внесення, тому її масу не розраховують окремо.

Маса вихідного молока, необхідна для виробництва 10265,7 кг нормалізованої суміші:

$$M_{m3} = ((10265,7 * (21-1,5)/(21-3,5))/(100/(100-0,4))) = 11484,67 \text{ кг}$$

Маса отриманих вершків:

$$M_{v3} = (11484,67 - 10265,7) * ((100-0,07)/100) = 1218,1 \text{ кг}$$

Для виробництва йогурта передбачено використання сухої закваски прямого внесення, тому її масу не розраховують окремо.

Розрахунок кефіру нежирного

На виробництво кефіру направляється незбиране молоко, що залишилось після виробництва молока та йогурту.

$$M_{m4} = 50000 - 10944,4 - 6566,4 - 11484,67 = 21004,53 \text{ кг}$$

Маса нормалізованого молока з урахуванням втрат при виробництві:

$$M_{н.м} = M_{m4} * (Жв - Жм) / ((Жв - Жн.м) * (100/(100 - Вс)))$$

де V_c – втрати молока при сепаруванні, $V_c = 0,4 \%$;

$$M_{н.м.} = (21004,53 * (21 - 3,5)) / ((21 - 0,05) * (100 / (100 - 0,4))) = 17475,65 \text{ кг}$$

Маса отриманих при нормалізації вершків:

$$M_{v4} = (M_{m4} - M_{н.м.}) * ((100 - V_v) / 100),$$

де V_v – втрати вершків при сепаруванні, $V_v = 0,07 \%$;

$$M_{v4} = (21004,53 - 17475,65) * ((100 - 0,07) / 100) = 3526,4 \text{ кг}$$

Для виробництва кефіру нежирного передбачено використання закваски прямого внесення, тому її масу не розраховують окремо.

Маса готового продукту ($N_v = 1011$ кг при розливі в пакети по 1000 см³):

$$M_{пр} = 17475,65 * 1000 / 1011 = 17285,5 \text{ кг}$$

Розрахунок сметани з м.ч.ж. 21 %

Маса вершків, отриманих при виробництві:

$$\sum M_{в} = M_{в1} + M_{в2} + M_{в3} + M_{в4};$$

$$\sum M_{в} = 576,4 + 345,8 + 1218,1 + 3526,4 = 5666,7 \text{ кг}$$

Маса готового продукту ($N_{в} = 1011$ кг при розливі в пакети по 500 см³):

$$M_{пр} = 5666,7 * 1000 / 1011 = 5605 \text{ кг}$$

Для виробництва сметани передбачено використання сухої закваски прямого внесення, тому її масу не розраховують окремо.

2.2.3. Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 2.4 – Зведена таблиця розрахунку продуктів

№ пор.	Найменування продукту	М.ч.ж., %	Надійшло на ділянку незбираного молока, кг	Маса, кг молока незбираного м.ч.ж. 3,5%	Маса, кг молока знежиреного	Витрачено на виробництво, кг							Отримано при виробництві, кг	
						Молоко м.ч.ж. 2,6%	Молоко з м.ч.ж. 1,5%	Знежирене молоко	Вершки	Какао - суміш.	Кукурудзяний сироп HFCS	СЗМ		Вершки
1	Молоко	3,5	50000											
2	Знежирене молоко	н/ж												
3	Молоко питне	2,6		7415	2852	10367,6	-	-	-					576,4
4	Молочний напій (наукова розробка)	2,6		4877,9	1282	6241,7	-	-	-	147,7	442,9			345,8
5	Йогурт без наповнювача	1,5		4 922	5 232	-	10265,7	-	-			229,69		1218,1
6	Кефір	н/ж		-	17475,65	-	-	17475,65	-					3526,4
7	Сметана	21		-	-	-	-	-	5666,7					
	Всього		50000	17 214,9	26 841,65	16609,3	10265,7	17475,65	5666,7	147,7	442,9	229,69		5666,7

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

2.3.1. Вимоги до сировини що використовується для виробництва

Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови за ДСТУ 3662:2018

Згідно з ДСТУ, молоко слід отримувати від здорових корів, які не мають інфекційних захворювань і перебувають під ветеринарним наглядом. Виробництво молока відповідає гігієнічним вимогам виробництва сирого молока та чинним законодавчим вимогам щодо безпеки та якості молока та молочних продуктів. Молоко коров'яче повинно відповідати показникам які наведені в табл. 2.5 -2.7 [19].

Таблиця 2.5 — Органолептичні показники молока-сировини

Показник	Характеристика
Консистенція	Однорідна рідина без пластівців білка та осаду
Смак і запах	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Від білого до світло-кремового

Таблиця 2.6 — Фізико-хімічні показники молока-сировини

Показник Одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Густина (за температури 20 °С), кг/м ³ не	1 028,0	1 027,0	1027,0
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5
Кислотність, °Т	Від 16 до 17	Від 16 до 18	Від 16 до 19
pH	Від 6,6 до 6,7		
Група чистоти, не нижче ніж	I		

Точка замерзання ²⁾ , °С, не вище ніж	-0,520
Температура молока, °С, не вище ніж	10
1) Дозволено визначення кислотності °Т та/або рН. 2) Дозволено визначати густина або точку замерзання.	

Таблиця 2.7— Вміст мікроорганізмів та соматичних клітин молока-сировини

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Кількість мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ за температури 30 °С), тис. КУО/см ³	≤100	≤300	≤500
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	≤400	≤400	<_500
* показники визначають за змінною середньою геометричною величиною відповідних щомісячних аналізів за певний період: вміст мікроорганізмів — за двомісячний період, за зразками, які відбирають щонайменше двічі на місяць; вміст соматичних клітин — за тримісячний період, щонайменше за одним зразком на місяць.			

Вимоги до какао

Какао-порошок використовується для виробництва молока з какао. Регламентується ДСТУ 4391:2005 КАКАО – ПОРОШОК. Загальні технічні умови. Згідно яких, сировина відвантажується на виробництво у паперових пакетах згідно з ГОСТ 24370 або в пакетах із полімерних матеріалів згідно з ГОСТ 12302 масою нетто не більше ніж 5 кг. Під час розтирання між пальцями не повинно бути крупинок. Згідно з ГОСТ 5898, показник рН, не більше 7,1.

Останній показник дуже важливий для виробництва молока з какао, тому повинен пильно контролюватись [20].

Вимоги до курурудзяного сиропу

Регламентуються за ДСТУ 4498:2005. За органолептичними показниками крохмальна патока це густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння карамельної проби, повинен бути прозорий. Колір від без-барвного до блідо- жовтого. Прозора. Допустима опалесценція. Смак і запах властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху [21].

Вимоги до закваски

У технології ферментованих молочних продуктів (кисломолочних напоїв, сметани) функціонально необхідним елементом є заквашувальні культури. Вони містять мікроорганізми, спеціально селекціоновані за фізіолого-біохімічними та біотехнологічними властивостями та підібрані з урахуванням особливостей технології певних видів продуктів. Саме мікрофлора заквашувальних культур визначає специфічні фізико-хімічні, дієтичні, лікувально-профілактичні та органолептичні властивості більшості ферментованих молочних продуктів, забезпечує їхню безпечність для споживачів, збереження якісних характеристик упродовж зберігання.

За ТУ У 15.5 – 00419880-100:2010. Для сквашування молока використовують бактеріальні закваски, виготовлені на чистих культурах відповідних видів мікрофлори. Від підбору культур залежать аромат, консистенція та інші якості продукту. Бактеріальні культури виробляють у спеціальних лабораторіях. Молочнокислі бактерії і дріжджі висилають спеціалізовані лабораторії у вигляді чистих культур рідких і сухих заквасок або окремих штамів. Якість закваски залежить від чистоти культури (відсутність у заквасках небажаних мікроорганізмів), здатності до утворення кислоти, аромату,

нагромадження антибіотиків. Із сухих або рідких заквасок готують робочі закваски [22].

Вимоги до сухого знежиреного молока

За ДСТУ 4273:2003 сухе знежирене молоко повинно відповідати показникам, наведеним в таблицях 2.8 – 2.10 [23].

Таблиця 2.8 - Органолептичні показники СЗМ

Назва показника	Характеристика	
	молоко знежирене сухе	
	розпилювальне	плівкове
Смак і запах	Властивий свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та запахів. Допускається присмак перепастеризації	Властивий перепастеризованому знежиреному молоку без будь-яких сторонніх присмаків і запахів
Консистенція	Дрібнорозпилений сухий порошок	Сухий порошок з подрібнених плівок
	Дозволяється незначна кількість крупинок, які легко розпадаються при механічній дії	
Колір	Білий з світлим кремовим відтінком	Від світло-кремового до кремового
Примітка. Допускається наявність окремих пригорівших частинок для молока знежиреного сухого в транспортній тарі.		

Таблиця 2.9 - Фізико-хімічні показники СЗМ

Назва показника	Норма	
	в споживчій тарі	в транспортній тарі
Масова частка вологи, не більше, %:		
- молока розпилювального	4,0	5,0
- молока плівкового	-	5,0
Масова частка жиру, не більше, %	1,5	1,5
Масова частка білка, не менше, %	32,0	-
Масова частка лактози, не менше, %		
Індекс розчинності сирого осаду, не більше, см ³ :	50,0	-
- молока розпилювального		
- молока	0,2	0,4
плівкового	- 20,0	1,5
Кислотність, не більше, 0Т	I	21,0
Чистота, не нижче, група		II

Таблиця 2.10 - Мікробіологічні показники СЗМ

Назва показника	Норма	
	молоко знежирене сухе	
	в споживчій тарі	в транспортній тарі
Кількість мезофільних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше	1,0x10 ⁵	5,0x10 ⁴
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,1 г продукту	Не допускається	
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25 г продукту	Не допускається	
<i>S. aureus</i> , в 1 г продукту	Не допускається	

Вимоги до води питної

За ДСТУ 7525:2014 вода в якості основної або допоміжної сировини використовується в переважній більшості технологічних процесів виробництва харчових продуктів. Практично всі харчові виробництва пов'язані зі споживанням води з водопроводу, свердловини чи колодязів. У ряді виробництв, пов'язаних з виготовленням бутильованої води, води для дитячого харчування, води для пива та лікєро-горілочної продукції виникає безліч проблем, пов'язаних з тим, що вихідна вода не є якісною і потребує очистки від різних забруднень.

Вода є унікальним харчовим продуктом. Її основний хімічний склад пов'язаний з розчиненими мінеральними компонентами: макро- і мікроелементами. Воду, яку використовують для виробництва харчових продуктів за призначенням поділяють на технологічну та технічну. До технологічної води відноситься та, яка є сировиною і входить до складу харчових продуктів і напоїв, а також воду, яка безпосередньо контактує з

харчовою сировиною в технологічному процесі. До технічної води (або води технічного призначення) відносять воду, яку використовують для забезпечення технологічного процесу на всіх стадіях виробництва харчових продуктів і функціонування підприємстві в цілому. Отже, така вода не має контакту з сировиною, напівпродуктами і готовою продукцією, а використовується для охолодження напівфабрикатів і продуктів, миття виробничих приміщень тощо.

Перш ніж ввести в експлуатацію джерело або свердловину, необхідно отримати дозвільну документацію на провадження діяльності підприємств питного водопостачання, передбачену Законом України “Про питну воду та питне водопостачання”, а також мати в наявності експлуатаційний дозвіл виданий ДСанПін України. Кожен матеріал, з якого виготовляють обладнання і допоміжні матеріали, що мають контакт безпосередньо з водою, повинні мати дозвіл МОЗ України для їх використання у виробництві.

Існують також вимоги щодо безпечності та якості питної води, в яких говориться, що вона повинна відповідати таким гігієнічним вимогам: бути безпечною в радіаційному і епідемічному відношенні, мати нешкідливий хімічний склад та сприятливі органолептичні властивості. Гігієнічну оцінку безпечності проводять за показниками епідеміологічної безпеки, санітарно-гігієнічними, радіаційними показниками [24].

За основними показниками питна вода має відповідати вимогам наведеним в таблицях 2.11 – 2.13:

Таблиця 2.11. Мікробіологічні показники води питної

Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж:	
		Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода не централізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)
Число бактерій в 1 см ³ води, що досліджують (ЗМЧ) за 37 °С	КУО/см ³	100	20
Число бактерій в 1 см ³ води, що досліджують (ЗМЧ) за 22 °С	КУО/см ³	Не визначають	20
Число бактерій групи кишкової паличок (коліформних мікроорганізмів) в 1 дм ³ води, що досліджують (індекс БГКП)	КУО/см ³	3	Відсутність
Число термостабільних кишкових паличок (фекальних коліформ – індекс ФК) у 100 см ³ води, що досліджують	КУО/100с м 3	Відсутність	Відсутність

Продовження табл. 2.11.

Число патогенних мікроорганізмів в 1 дм ³ води, що досліджують	КУО/дм ³	Відсутність	Відсутність
Спори сульфіторедукувальних клостридій	Наявність (чисельність) /20 см ³	Відсутність	Відсутність
Синьогнійна паличка (<i>Pseudomonas aeruginosa</i>)	КУО/дм ³	Не визначають	Відсутність

Таблиця 2.12 - Вірусологічні показники якості питної води

Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив	
		Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)
Ентеровіруси, аденовіруси, рота віруси, реовіруси та антиген вірусу гепатиту А.	БУО/дм ³	Відсутність	Відсутність

Таблиця 2.13 - Паразитологічні показники якості питної води

Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив	
		Вода систем централізованого опитного водопостачання	Вода нецентралізованого опитного водопостачання (нефасована, фасована)
Число патогенних кишкових найпростіших у 50дм ³ води, що досліджують	(Клітини, цисти)/50 дм ³	Відсутність	Відсутність
Число кишкових гельмінтів у 50 дм ³ води, що досліджують	(Клітини, яйця, личинки)/50 дм ³	Відсутність	Відсутність

2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

Приймання молока

Молоко приймається на молокопереробні підприємства за графіком, угодженим між сторонами. Забороняється приймати молоко від колгоспів, радгоспів та інших сільськогосподарських підприємств без довідок органів ветеринарного нагляду про ветеринарно-санітарне благополуччя молочних ферм — постачальників продукції. Довідки органів ветеринарного нагляду подаються господарствами підприємствам молочної промисловості не пізніше третього числа кожного місяця.

Перед прийманням молока (визначення якості та кількості) треба перевірити наявність супровідних документів та перевірити, щоб усі графи супровідної накладної були заповнені. Під час постачання молока, яке пройшло в господарстві термічне оброблення, у супровідній накладній повинний бути зроблений запис про ефективність пастеризації. Якщо зберігання молока перевищує 6-8 годин слід провести термізацію, тобто підігріти до 62-65°C з витримкою 15 с. Молоко можна зберігати при температурі 4- 6 °C до 3 діб, якщо воно відповідає екстра чи вищого гатунку. Молоко повинно бути прийнято протягом 45 хв.; у разі затримки оцінки якості молока воно приймається за показниками кислотності та температури, вказаними в документах, що додаються. Молоко повинно відповідати вимогам стандарту на заготівельне молоко [25].

Молоко приймають партіями. Партією вважається молоко від одного господарства, одного сорту, в однорідній тарі, оформлене одним супровідним документом.

Після переміщування молока в цілозаповнених автомобільних цистернах точкові проби відбирають кухлем або пробовідбірником, який нешвидко занурюють до дна тари. З кожного відсіку цистерни точкові проби відбирають в одній кількості, розміщують у посудину, перемішують та роблять об'єднану пробу об'ємом близько 1,00 дм³. У разі неповного заповнення відсіків цистерни (нижче мітки) або за різної їх місткості об'єднані проби роблять по кожному відсіку окремо. Для цього з кожного відсіку відбирають точкові проби (не менше двох разів), розміщують їх у посудині, перемішують та складають об'єднану пробу об'ємом близько 1 дм³. З об'єднаної проби після переміщування виділяють пробу для аналізу об'ємом близько 0,5 дм³. Дані аналізів прийнятого молока записуються лаборантом в журнал контролю якості молока (форма № 1). Вміст жиру, кислотність, густина, група чистоти, температура молока записуються лаборантом в журнал приймання молока та супровідну накладну постачальника.

Якщо існує розбіжність у показниках, що перевіряються, складається акт (форма № 26), в якому вказуються дані постачальника і дані приймання. Підписують акт приймальник або майстер, лаборант, здавальник і представник незацікавленого підприємства.

У разі привезення молока недоброякісного, створеного, з наявністю видимих грудок жиру, фальсифікованого, з механічними домішками та іншими складається акт (форма №26). Усі акти складаються у трьох примірниках: перший відправляють постачальнику, другий — бухгалтерії заводу або директору заводу, третій — лабораторії. Акт відправляють постачальнику не пізніше, як через 24 год. з часу постачання молока на завод. У разі доставки недоброякісного молока в цистернах автотранспортних господарств акти складають у п'яти примірниках четвертий і п'ятий примірники передають в автотранспортне господарство. Аналіз консервованих проб проводиться в присутності приймальника молока та оформляється актом форми № 28 [19].

Охолодження.

Низька температура сприяє кращому зберіганню основних вітамінів у молоці. Охолоджувати його слід і для того, щоб зберегти його бактерицидні властивості протягом тривалого періоду. Якщо розрив у часі між охолодженням і доставкою на молочний завод не перевищує 6 год, молоко охолоджують до 10 °С. Це для господарств, що доставляють молоко на молочні заводи після кожного доїння. При зберіганні молока протягом 12 год його потрібно охолоджувати до 8 °С. Робити це рекомендується, коли молоко вечірнього удою транспортують на завод зранку наступного дня. Якщо молоко залишається у господарстві протягом 24 год, його охолоджують до 5 °С. Це рекомендується робити на невеликих, віддалених від шосейних доріг ферм, з яких молоко відправляють на молочний завод раз на добу. Температура охолодження молока залежить переважно від тривалості його зберігання. Забороняється змішувати охолоджене і парне молоко, оскільки при цьому підвищується температура і мікрофлора починає

бурхливо розвиватися. У результаті знижується його сортність. Останнім часом для збирання, охолодження і зберігання молока застосовують резервуари (танки і ванни). Молоко в резервуарах охолоджується до заданої температури. При цьому значно менші втрати молока, ніж при охолодженні іншими способами. Зменшуються затрати праці на охолодження, не потрібна постійна присутність людини [26].

Очищення

Очищення молока доцільно проводити у відцентрових молокоочишниках. Молоко надходить у барабан молокоочисника із поплавкової камери по центральній трубці, потім через отвір труби і канали тарілотримача в грязьовий простір барабана і з нього розподіляється між тарілками та спрямовується до центру барабана. Звідси по каналах між тарілотримачем і верхніми краями тарілок через отвір у кришці барабана виводиться в молокоприймач. Процес очищення молока починається в грязьовому просторі, де відбувається найбільш інтенсивно і закінчується в зазорах між тарілками барабана. Під дією відцентрової сили молоко очищається не тільки від механічних часток, а й від слизу, згустків, епітелію і формених елементів, які з'являються в молоці при захворюванні вим'я корів. За відцентрового способу очищене молоко не розмиває виділені рештки, а вони відкладаються у грязьовому просторі очисника і мають назву сепараторний слиз. Одночасно з очищенням від механічних домішок цим способом знижується і бактеріальна забрудненість молока. При очищенні холодного молока, яке має підвищену в'язкість, швидкість відокремлення зважених частинок зменшується і якість очищення погіршується. За високої температури (80 – 85 °С) швидкість відокремлення часток підвищується, але якість очищення не поліпшується, оскільки частина забруднень розчиняється в гарячому молоці і не може бути виділена під дією відцентрової сили. Оптимальною температурою молока за відцентрового очищення прийнято вважати 35 – 45 °С [1, 25].

Сепарування

Перед початком роботи перевіряють правильність збору сепаратора, а барабан звільняють від гальм і стопорних гвинтів. Для підігрівання у сепаратор заливають 10 – 15 л гарячої води температурою 45 – 50 °С. Переконавшись у чіткості його роботи, звільняють молокоприймач і барабан від залишків води. До цього часу треба закінчити розрахунки, пов'язані із сепаруванням. Призначене для сепарування молоко підігрівають до температури 40 – 50 °С. Під ріжки сепаратора підставляють чистий, попередньо зважений посуд для вершків і знежиреного молока і вмикають сепаратор [25]. Процес розділення молока на вершки і знежирене молоко відбувається у сепараторі таким чином. Молоко з поплавкової камери потрапляє в центральну трубку барабана. Через прорізи центральної трубки воно проходить у канали тарілотримача, а звідти — під нижню тарілку. Далі по каналах, утворених отворами тарілок, воно потрапляє вгору і розподіляється між тарілками. Під дією відцентрової сили молоко, маючи більшу масу, відкидається до периферії барабана, а вершки збираються до центру. Наступні порції молока, які надходять у барабан, виштовхують знежирене молоко і вершки вгору. Вершки збираються під роз'єднувальною тарілкою і через отвір для вершків виводяться з барабана. Знежирене молоко проходить над верхньою роз'єднувальною тарілкою і виштовхується через отвір у кришці барабана. Через 2 – 3 хв після появи вершків визначають робоче співвідношення вершків і знежиреного молока. Для цього одночасно підставляють посуд під ріжок для знежиреного молока і під ріжок для вершків. При наповненні однієї з посудин одночасно відставляють їх і визначають це співвідношення. Якщо воно збігається з розрахунковим, то сепарування продовжують, бо вершки матимуть потрібну жирність. Якщо співвідношення нижче за розрахункове, то вершки міститимуть менше жиру, а маса їх буде більшою за розрахункову. У цьому разі сепаратор вимикають і регулюють вершковий гвинт, який встановлений на виході вершків. Для збільшення їх жирності його повертають вправо, зменшуючи цим кількість вершків. Для

зменшення жирності вершків регулювальний гвинт повертають вліво, і кількість вершків збільшується. Коли регулювальний гвинт розміщений біля вихідного отвору для знежиреного молока, то роблять навпаки. Один повний поворот гвинта зменшує жирність вершків на 4 – 5 %. У деяких сепараторах жирність вершків регулюють двома гвинтами, розміщеними на виході вершків. У напівгерметичних і герметичних сепараторах жирність вершків регулюється вентилями, що розміщені, відповідно, на виході вершків і знежиреного молока. Якщо співвідношення більше за розрахункове, то вершки будуть жирними, а маса їх менша за розрахункову. При цьому сепарування проводять до кінця, а вершки після закінчення роботи розбавляють знежиреним молоком до розрахованої маси. Перед закінченням сепарування, коли у приймальнику не буде молока, через сепаратор пропускають знежирене молоко для того, щоб видалити з барабана залишки незбираного молока і вершків. Після цього двигун вимикають і чекають, поки зупиниться барабан. Потім його перевертають для видалення з нього залишків молока, розбирають, миють і дезінфікують у розібраному вигляді [1,27].

Нормалізація

Нормалізація — це зниження або підвищення вмісту жиру в сировині, з якої виготовляється продукт, для того, щоб забезпечити стандартний вміст жиру в готовому продукті. Здебільшого нормалізують молоко як вихідну сировину. Нормалізацію проводять двома способами — змішуванням і в потоці. Саме при нормалізації змішуванням проводять описані вище розрахунки — визначають, скільки потрібно додати того чи іншого компонента, додають і виміщують 20 – 30 хв. Нормалізацію молока в потоці проводять на сепараторах-нормалізаторах або сепаруванням частини молока на звичайних сепараторах. На сепараторах-нормалізаторах нормалізують молоко переважно від більшої жирності до меншої, відбираючи зайвий жир у вигляді вершків. При використанні для нормалізації молока сепараторів-вершковідокремлювачів частину молока подають у цей сепаратор, а решту — в сепаратор-

молокоочисник. Знежирене молоко на виході із сепаратора-вершковідокремлювача змішується в потоці з очищеним незбираним молоком, яке надійшло з молокоочисника. Масу знежиреного молока, що додається до незбираного для його нормалізації до заданої жирності, визначають розрахунком часу, необхідного для заповнення резервуара (виходячи із годинної потужності сепаратора) або за допомогою спеціального кранарегулятора зі шкалою, яка задає масу знежиреного молока для нормалізації залежно від кута повороту [1].

Резервування

Молоко зберігають у молочних резервуарах. Їх поділяють на танки-термоси, призначені тільки для зберігання молока, і танки-охолодники, де молоко зберігають і охолоджують одночасно [28]. Танки для зберігання молока бувають горизонтальні й вертикальні місткістю 2000, 4000, 6000 кг і більше. Молоком їх наповнюють через приймальні патрубки, які закінчуються піногасниками. Кількість молока, що надходить у танк, визначають за допомогою замірника поплавкового типу і з'єднаного із сигнальним приладом. Для перемішування молока танки обладнані мішалками, які обертаються за допомогою електродвигуна. Температуру молока контролюють за допомогою термометра. Для відбору середньої проби є спеціальний кран. Молоко, що надходить на завод, зберігається у ємкостях від 10 000 кг і більше. За температури 4 °С молоко може зберігатися до 24 год. Зберігання молока понад 24 год не рекомендується через те, що можуть змінитися його показники. Прийняте молоко проходить обробку, під час якої воно спочатку очищується від механічних домішок на фільтрах або в сепараторах-молокоочисниках, а потім охолоджується до 4 – 6 °С в охолоджувачах і насосами по трубах подається в ємкості для зберігання. Ємкості для молока доцільно встановлювати за межами будівель на спеціальних площадках, яких має бути не менше трьох, що дає змогу зберігати прийняте молоко за сортами. Із ємкостей молоко надходить у виробничі цехи [1].

Пастеризація

Пастеризація - це процес використання тепла для знищення хвороботворних мікроорганізмів для підвищення безпечності харчових продуктів. Важливо, що пастеризація утворює регульовану межу між сирою та пастеризованою сторонами процесу. Найпоширенішим методом пастеризації молочних продуктів є високотемпературна короткочасна пастеризація, яка є безперервним процесом, який ефективно переробляє молоко [27].

Гомогенізація

Гомогенізація розщеплює жирові кульки, запобігаючи утворенню жирового шару. Гомогенізатор пропускає гаряче молоко під високим тиском через вузьку щілину, розбиваючи жирові кульки, щоб вони не могли рекомбінуватися пізніше [25].

Виробники кисломолочних продуктів, таких як йогурт і сир, покладаються на культури бактерій (також відомі як «закваски») для контролю кислотності, консистенції, смаку та аромату продукту [27].

Заквашування та сквашування

Сьогодні багато молокозаводів купують готові культури безпосередньо в лабораторіях, які пропонують спеціальні культури для певних продуктів. Ці комерційні культури доступні в глибоко заморожених, ліофілізованих і рідких формах. Виробництво закваски є одним із найважливіших етапів молочного процесу, а безпека та гігієна цього процесу надзвичайно важливі.

Процес можна розбити на такі етапи:

Підготовка та зберігання культури. Першим кроком у виготовленні закваски є обробка середовища. Середовище нагрівають і витримують при температурі, потім охолоджують до необхідної температури інокуляції. Цільова

температура залежить від продукту. Як тільки середовище досягне потрібної температури, можна починати інокуляцію.

Інокуляція культури – під час інокуляції певна кількість специфічних бактерій переноситься в середовище вручну або автоматично.

Процес бродіння – після завершення процесу інокуляції продукт переходить до ферментації. Коли бактерії досягають цільової температури, вони починають дуже швидко розмножуватися та ферментувати в кінцевий продукт. Після досягнення потрібного смаку і аромату продукт необхідно швидко охолодити, щоб зупинити процес бродіння. Більшість процесів бродіння також починають переміщення продукту на цьому етапі обробки, зокрема для інтенсифікації теплообміну [26, 29].

Фасування

Потрапивши на технологічну лінію, молоко можна перемістити в багато різних типів упаковок, включаючи коробки, скло, пакети, пляшки тощо. Пакувальні системи організовують контейнери для продуктів у коробки та піддони, які легко зберігати та транспортувати [19].

2.3.3. Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

З автомолшистерни незбиране молоко за допомогою відцентрового насоса (поз.1-1) надходить на лічильник (поз.1-2), де його зважують і насосом (поз.1-2) направляють на молокоочисник (поз.1-3). Очищене молоко охолоджують (поз.1-4) до температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ на пластинчастому теплообміннику і направляють у резервуар для тимчасового зберігання (поз.1-5).

Молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 2,6 %

Через насос 1-1 незбиране молоко потрапляє у зрівнювальний бачок 2-6, де підхоплюється насосом 2-1, що перекачує його у першу секцію пластинчастої

ПОУ 2-7 для нагрівання до температури сепарування 60-70°C. Далі надходить у сепаратор вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм 2-8, де нормалізується до жирності 2,6% та повертається до другої секції пластинчастої ПОУ 2-7 для гомогенізації гомогенізатором 2-10 (15 — 20 Мпа), після чого відбувається пастеризація на ПОУ 2-7 за температури 95 – 97 °С, витримується протягом 4 хв і охолоджується до 6 °С та спрямовується на розлив у ємність 4-17, де перемішується та додатково охолоджується, після чого спрямовується насосом 4-11 через бак 4-15 та фільтр 4-18 на фасувальний автомат 4-16. Пастеризоване молоко розливають у поліетиленові пакети.

Молочний напій з кукурудзяним сиропом HFCS 2,6% жиру (наукова розробка)

Через насос 1-1 незбиране молоко потрапляє у зрівнювальний бачок 2-6, де підхоплюється насосом 2-1, що перекачує його у першу секцію пластинчастої ПОУ 2-7 для нагрівання до температури сепарування 60-70°C. Далі надходить у сепаратор вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм 2-8, де нормалізується до жирності 2,6% та повертається до другої секції пластинчастої ПОУ 2-7. Від другої секції молоко безперервно надходить до насоса-диспергатора 2-9, за допомогою якого вносяться сухі інгредієнти какао-суміш та кукурудзяний сироп. Поток суміші після насоса-диспергатора проходить гомогенізацію гомогенізатором 2-10 (15 — 20 Мпа), після чого відбувається пастеризація на ПОУ 2-7 за температури 90 – 92 °С, витримується протягом 4 хв і охолоджується до 6 °С та спрямовується на розлив у ємність 4-17, де перемішується та додатково охолоджується, після чого спрямовується насосом 4-11 через бак 4-15 та фільтр 4-18 на фасувальний автомат 4-16. Молочний напій розливають у поліетиленові пакети.

Йогурт без наповнювача з м.ч.ж. 1.5%.

Через насос 1-1 незбиране молоко потрапляє у зрівнювальний бачок 2-6, де підхоплюється насосом 2-1, що перекачує його у першу секцію пластинчастої

ПОУ 2-7 для нагрівання до температури сепарування 60-70°C. Далі надходить у сепаратор вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм 2-8, де нормалізується до жирності 1,5%. Від другої секції молоко безперервно надходить до насоса-диспергатора 2-9, за допомогою якого вносяться сухі інгредієнти сухе знежирене молоко. Потік суміші після насоса-диспергатора проходить гомогенізацію гомогенізатором 2-10 (15 — 17 Мпа), після чого відбувається пастеризація на ПОУ 2-7 за температури 90 – 92 °С без витримування і підігрівається до 43-44 °С та спрямовується у ємність для сквашування 3-14. Виробництво відбувається резервуарним способом. Вносять закваски, приготовленої на болгарській паличці і термофільних стрептококах. Молоко сквашують при температурі 40 - 45 °С протягом 3-4 годин до утворення згустку кислотністю 80°Т (Тернера). Готовий згусток поступово охолоджують до температури 20 °С в резервуарі при одночасному перемішуванні, після чого спрямовується насосом 3-11 через бак 3-15 та фільтр 3-18 на фасувальний автомат 3-16. Йогурт розливають у поліетиленові пакети .

Сметана з м.ч. ж. 21%

Через насос 1-1 незбиране молоко потрапляє у зрівнювальний бачок 2-6, де підхоплюється насосом 2-1, що перекачує його у першу секцію пластинчастої ПОУ 2-7 для нагрівання до температури сепарування 60-70°C. Далі надходить у сепаратор вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм 2-8. Вершки від сепаратора-вершковідділювача (поз.2-8), направляють на резервування у ємність 2-5. За допомогою насоса 2-11 вершки надходять на нагрівач(поз.2-12), де нагріваються до 60 °С для подальшої гомогенізації на гомогенізаторі 2-10 за 10-11 Мпа. Після чого пастеризується на трубчастій ПОУ 2-13 з при 90°C з витримкою від 15-20. Далі відбувається охолодження до температури сквашування 26-28°C і направляють у резервуар для сквашування (поз.3-14). Після сквашування сметану перемішують, охолоджують до температури 8-10°C, фасують на фасувальному апараті 3-16 у поліетиленову плівку.

Кефір нежирний

Через насос 1-1 незбиране молоко потрапляє у зрівнювальний бачок 2-6, де підхоплюється насосом 2-1, що перекачує його у першу секцію пластинчастої ПОУ 2-7 для нагрівання до температури сепарування 60-70°C. Далі надходить у сепаратор вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм 2-8, де перетворюється на знежирене молоко. Воно проходить гомогенізацію гомогенізатором 2-10 (12 — 15 МПа), після чого відбувається пастеризація на ПОУ 2-7 за температури 90 – 92 °С без витримування і підігрівається до 30-32 °С та спрямовується у ємність для сквашування 3-14. Виробництво відбувається резервуарним способом. Вносять закваски, приготовленої на кефірних грибках. Молоко сквашують при температурі 30-32 °С протягом 10-12 годин до утворення згустку кислотністю 80°Т (Тернера). Готовий згусток поступово охолоджують до температури 20 °С в резервуарі при одночасному перемішуванні, після чого спрямовується насосом 3-11 через бак 3-15 та фільтр 3-18 на фасувальний автомат 3-16. Кефір розливають у поліетиленові пакети .

2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів

"Йогурт з м.ч. ж 1,5" ДСТУ 4343:2004 [30].

Таблиця 2. 14 — Органолептичні показники йогурту

Назва	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Густа, ніжна, щільний згусток
Смак і запах	Смак кисломолочний, запах приємний
Колір	Білий, чистий.

Таблиця 2. 15 – Фізико-хімічні показники йогурту

Назва	Норма
Масова частка жиру, %	1,5
Масова частка білка, %, не менше ніж	3,4
Кислотність:	
- титрована, °Т	80 ±2
- активна, рН	5.20±0.01
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4 ± 2

Таблиця 2.16 — Мікробіологічні показники йогурту

Назва показника	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 см ³ , не менше ніж	1·10 ⁷
Кількість дріжджів, КУО в 1 см ³ , не менше ніж	1·10 ³
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1,0 см ³ кефіру	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела, в 25 см ³	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 см ³	Не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50

"Сметана з м. ч. ж 21%. Технічні умови" ДСТУ 4418:2005 [31].

Таблиця 2. 17 — Органолептичні показники сметани

Назва	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна маса з глянсуватою поверхнею, густа Дозволено недостатньо густа, наявність поодиноких пухирців повітря, незначна крупинчатість
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, з присмаком і ароматом властивим пастеризованому продукту, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний завсією масою

Таблиця 2. 18 — Фізико-хімічні показники сметани

Назва	Норма
Масова частка жиру, %	21
Кислотність:	
— титрована, °Т	70
— активна, рН	4,6
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4± 2

«Молочний напій з кукурудзяним сиропом HFCS з м.ч.ж 2,6% (наукова розробка)» реулюється ТУ У 15.5-19492247-002-2003 «Продукти на основі молока та молочної сировини (продукти, напої, коктейлі)» [32].

Таблиця 2.19 — Органолептичні показники молочного напою з кукурудзяним сиропом HFCS

Зовнішній вигляд і консистенція	Рідка з осадом.
Смак і запах	Яскраво виражений, аромат какао, солодкий без сторонніх присмаків та запахів.
Колір	Однорідне темно-коричневе забарвлення

Таблиця 2. 20 — Фізико-хімічні показники молочного напою з кукурудзяним сиропом HFCS

Назва	Норма
Масова частка сухих речовин, %	13.5
Масова частка жиру, %	2,6
Масова частка сахарози, %	4.0
Кислотність, °Т	25
Наявність піроксидози	не допускається

Таблиця 2. 21 — Мікробіологічні показники молочного напою з кукурудзяним сиропом HFCS

Назва	Гранично допустимі рівні
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше	5×10^4
Кількість пліснявих грибів, КУО в 1 г продукту, не більше	100
Кількість дріжджів, КУО в 1 г продукту, не більше	50
Бактерії групи кишкової палички (коліформи), в 0,1 г	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 г продукту	Не дозволено
<i>L monocytogenes</i> , в 1 г продукту	Не дозволено

«Кефір нежирний. Технічні умови» ДСТУ 4417:2005 [33]

Таблиця 2. 22 — Органолептичні показники кефіру

Назва	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, в міру щільна, з непорушеним згустком та глянсуватим на зломі виглядом (за термостатного способу виробництва) або однорідним, у міру щільним порушеним згустком (за резервуарного способу виробництва)

Продовження табл.2.22

Смак і запах	Чистий, кисломолочний, безсторонніх присмаків і запахів
Колір	Молочно-білий, рівномірний за всією масою

Таблиця 2. 23 — Фізико-хімічні показники кефіру

Назва	Норма
Масова частка жиру, %,	0, 05
Кислотність:	
— титрована, °Т	85
— активна, рН	4,3
Пероксидаза або кисла фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4± 2

Таблиця 2. 24 — Мікробіологічні показники кефіру

Назва	Гранично допустимі рівні
Загальна кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 г, не менше ніж:	1×10^7
Бактерії групи кишкової палички (коліформи), в 0,1 г	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не дозволено
Дріжджі, КУО в 1 г, не менше ніж	1×10^3

«Молоко питне пастеризоване з м. ч. ж 2,6%» ДСТУ 2661:2010 [34].

Таблиця 2.25 — Органолептичні показники молока питного

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру
Смак, запах, колір	Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів, з легким присмаком пастеризації. Білий, рівномірний за всією масою

Таблиця 2.26 — Фізико-хімічні показники молока питного

Назва	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру, %:	2,5	Згідно з ГОСТ 5867
Масова частка білка, %, не менше ніж	2,8	Згідно з ГОСТ 23327 або ДСТУ ISO 8968-3/IDF 20-3
Кислотність: - титрована, °Т	21	Згідно з ГОСТ 3624
Густина, кг/м, не менше ніж:	1027	Згідно з ДСТУ 6082
Фосфатаза	Відсутня	Згідно з ГОСТ 3623
Група чистоти, не менше ніж	1	Згідно з ДСТУ 6083
Температура під час випуску з підприємства, °С	4 ± 2	Згідно з ГОСТ 3622

2.3.5. План HACCP, обґрунтування контрольних точок (ККТ) технологічної схеми молочного напою з кукурудзяним сиропом HFCS.

Головною рушійною силою, що стимулює виробників до прийняття та застосування сучасних концепцій управління безпекою, є зміна у відношенні суспільства до питань безпеки харчування, очікування споживачами гарантованої безпеки, поінформованість щодо окремих складників харчових продуктів та їх комплексного впливу на здоров'я та життя безпосереднього споживача.

Традиційні системи управління безпекою харчових продуктів з притаманним їм акцентуванням уваги на випробуванні кінцевого продукту більше не можуть вирішувати складні, глибокі та швидко змінні проблеми глобальної економіки. Науково обґрунтовані підходи до систем управління безпекою харчових продуктів наразі є необхідною умовою функціонування системи офіційного контролю у будь-якій країні світу.

Впровадження системи HACCP спонукає виробників досліджувати не тільки їх власний продукт, а й методи його виготовлення. В ідеалі вимоги системи HACCP повинні бути застосовані і на підприємствах-постачальниках сировини та допоміжних матеріалів, і в системах обігу та роздрібною торгівлі – вздовж усього агрохарчового ланцюга. Діяльність виробників у тому, що стосується безпеки харчових продуктів, повинна спиратись на усвідомлення інтегрованого підходу, що передбачає нерозривність та взаємопов'язаність всіх етапів агрохарчового ланцюга [35].

Аналіз ризиків небезпечних чинників при виробництві молочного напою з кукурудзяним сиропом HFCS.

Ризики, які розглядають під час аналізу ризиків, – це ті, які з високою ймовірністю можуть виникати на підприємстві, що розробляє план HACCP. Усі інгредієнти, кожен етап процесу, а також упаковку й зберігання готової продукції слід ретельно розглядати. Аналіз ризику для всіх підприємства та видів продукції, яка виготовляється підприємством, повинен проводитися для кожного окремого заводу. Під час проведення аналізу ризиків команда HACCP повинна

взяти до уваги небажані побічні явища, використати попередній досвід і порадитися з експертами, щоб визначити, чи певний ризик має бути включеним до аналізу.

Ризики за визначенням ХАССП мають відношення до безпеки продукції. Також ризики, які входять до аналізу ризиків, повинні мати достатню ймовірність виникнення в процесі, що оцінюється, бути пов'язаними з продукцією, яка виготовляється та оцінюється для кожного її виду й виробничого процесу на підприємстві.

Біологічні ризики для підприємств молочної галузі включають в себе патогенні бактерії, віруси або паразити/протозоа (проті). Сама по собі наявність мікроорганізмів не може створити небезпеку. До окремих патогенних бактерій, які пов'язують зі спалахами харчового захворювання при споживанні молочних продуктів, включають кишкову паличку (*Escherichia coli*), лістерію моноцитогенну (*Listeria monocytogenes*), види сальмонели (*Salmonella*) і золотистий стафілокок (*Staphylococcus aureus*). Проте доцільно розподілити організми по групах за характеристиками, необхідними для росту і розпаду.

Наприклад, більшість мікроорганізмів легко знищуються в вегетативному стані при температурах пастеризації. Розростання спор зі спороутворюючих мікроорганізмів уповільнюється низьким значенням рН. Організми, що виробляють токсини, зазвичай потребують умов мезофільного росту для досягнення досить великого розміру популяції, щоб виробляти токсини [36].

Хімічні ризики, слід розуміти, що їх небезпека визначається ймовірним або підозрілим рівнем їхнього вмісту в харчових продуктах. Низькі рівні не можуть бути небезпечними в харчових продуктах, у той час як високі рівні можуть бути небезпечними. Причинні фактори, які перераховані нижче, можуть викликати захворювання в сприйнятливих людей, якщо вони неправильно визначені в програмі ХАССП.

Робочий лист HACCP

Продукт: молочний напій 2,6% жиру з кукурудзяним сиропом HFCS

Табл. 2.27 —Протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників. Визначення критичних точок контролю

Етап процесу	Небезпечні чинники	Причини або можливість появи небезпечних чинників	Ймовірність	Важкість	Й*В	Ступінь Ризику	Контроль запобіжних чинників Запобіжні заходи щодо появи небезпечних чинників	П1	П2	П3	П4	ПП	ОПП	КТК
Приймання молока	Біологічні: Ріст мікрофлори, утворення токсичних речовин в результаті росту мікрофлори, через приймання молока, виробленого з порушенням часових і температурних режимів	Недотримання санітарних норм та правил, правил доїння та особистої гігієни персоналом	2	2	4	СС	Дотримання гігієни при доїнні в господарстві, дотримання особистої гігієни персоналом. Вхідний лабораторний контроль	Так	Так	-	-	+	-	-
	Хімічні: Вміст антибіотиків	Забір молока від пролікованих корів та недотримання періодів після лікування	2	2	4	СС	Контроль ветеринарними службами за здоров'ям корів і ведення журналів, проведення навчання серед здавальників, покладення відповідальності на виробника	Так	Так	-	-	+	-	-
	Вміст пестицидів	Недотримання періодичності контролю кормів на вміст пестицидів	1	2	2	ПС	Дотримання періодичності по контролю пестицидів і ведення необхідних протоколів	Так	Так	-	-	+	-	-

	Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Недотримання інструкцій по миттю	1	2	2	ПС	Дотримання інструкції по миттю, дотримання періодичності проведення контролю (змивів) ветеринарною службою, і ведення журналів	Так	Так	-	-	+	-	-
	Фізичні: Наявність механічних домішок	Недотримання санітарних норм та правил здавальниками молока, порушення вимог робочої інструкції водіями молоковозів	2	1	2	ПС	Дотримання санітарних норм та правил здавальниками молока, водіями молоковозів	Так	Так	-	-	+	-	-
Фільтрування молока	Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Порушення інструкції по миттю фільтрів	1	2	2	ПС	Дотримання інструкції по миттю фільтрів, відмітка в журналах	Так	Так	-	-	+	-	-
	Фізичні: Наявність механічних включень	Пошкодження фільтруючого матеріалу, недотримання інструкції по миттю	1	2	2	ПС	Дотримання: інструкції по миттю фільтрів, правил по обслуговуванню фільтрів	Так	Так	-	-	+	-	-
Охолодження	Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Недотримання інструкції по миттю охолоджувачів	1	2	2	ПС	Дотримання інструкції по миттю охолоджувачів (відмітка в журналах)	Так	Так	-	-	+	-	-
	Фізичні: Наявність механічних включень	Можливе попадання шматочків ущільнюючих резинок	2	2	4	СС	Дотримання інструкції по миттю охолоджувачів, дотримання правил по обслуговуванню охолоджувачів	Так	Так	-	-	+	-	-

Продовження табл. 2.27

Резервування сирого молока	Біологічні: Ріст мікрофлори	Недотримання температурних режимів і часу зберігання, бактеріальна забрудненість резервуару	2	3	6	ЗС	Дотримання інструкції по миттю резервуарів (відмітка в журналах), дотримання часу і температури (фіксація в журналах)	Так	Ні	Ні	-	-	ОПП-1Б	-
	Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Недотримання інструкції по миттю резервуарів	1	2	2	ПС	Дотримання інструкції по миттю резервуарів (відмітка в журналах)	Так	Так	-	-	+	-	-
	Фізичні: Наявність механічних домішок	Наявність частинок матеріалу від миючого інвентарю	2	2	4	СС	Дотримання інструкції по миттю резервуарів (відмітка в журналах), утримання миючого інвентарю в належному стані, періодичний огляд	Так	Так	-	-	+	-	-
Сепарування, нормалізація	Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Недотримання інструкції по миттю пастеризаційно-охолоджувальної установки, сепаратора	1	2	2	ПС	Дотримання інструкції по миттю обладнання (відмітка в журналах), додаткове навчання персоналу, періодичний огляд	Так	Так	-	-	+	-	-
	Фізичні: Наявність механічних домішок	Недотримання інструкції по миттю та обслуговуванню сепаратора	1	2	2	ПС	Дотримання інструкції по миттю сепаратора (відмітка в журналах), додаткове навчання персоналу	Так	Так	-	-	+	-	-

Продовження табл. 2.27

Розчинення інгредієнтів, гомогенізація	Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Недотримання інструкції по миттю ПОУ	1	2	2	ПС	Дотримання інструкції по миттю обладнання (відмітка в журналах), додаткове навчання персоналу, періодичний огляд	Так	Так	-	-	+	-	-
	Фізичні: Наявність механічних домішок	Недотримання контролю якості сировини	1	2	2	ПС	Вхідний контроль сировини (відмітка в журналах), додаткове навчання персоналу	Так	Так	-	-	+	-	-
Пастеризація з витримуванням та охолодженням	Біологічні: Ріст мікрофлори	Недотримання температури пастеризації та часу витримки	3	3	9	Р	Дотримання: технологічних інструкцій по виробництву продукції, інструкцій по мікробіологічному контролю, контроль температури пастеризації по термограмах, контроль режиму роботи ПОУ, (відмітка в журналах), використання повірених ЗВТ	Так	Ні	Так	Ні	-	-	КТК-1Б
	Хімічні: Наявність залишків миючих засобів	Недотримання інструкції по миттю ПОУ	1	2	2	ПС	Дотримання інструкції по миттю ПОУ (відмітка в журналах), додаткове навчання персоналу	Так	Так	-	-	+	-	-
	Фізичні: Наявність механічних домішок	Можливе попадання шматочків ущільнюючих резинок, сміття у інгредієнтах	1	2	2	ПС	Дотримання інструкції по миттю та обслуговуванню ПОУ (відмітка в журналах), додаткове навчання персоналу	Так	Так	-	-	+	-	-

Продовження табл. 2.27

Пакування в плівку	Біологічні: Ріст мікрофлори	Можлива бактеріальна забрудненість при пакуванні сиру в плівку через плівку та персонал	1	2	2	ПС	Вхідний контроль пакувального матеріалу, дотримання правил особистої гігієни персоналом	Так	Так	-	-	+	ОПП -2Б	-
	Хімічні залишків миючих та дезінфікуючих засобів:	Недотримання інструкції по миттю фасувального автомата	2	2	2	ПС	Дотримання інструкції по миттю фасувального автомата(відмітка в журналах), додаткове навчання персоналу	Так	Так	-	-	+	-	-
	Фізичні: Наявність на поверхні головок сиру сторонніх частинок	Забрудненість через персонал	2	1	2	ПС	Дотримання особистої гігієни персоналом, додаткове навчання персоналу	Так	Так	-	-	+	-	-
Зберігання	Фізичні: Збільшення температури в холодильній камері	Можливість зменшення строку придатності	1	2	2	СС	Дотримання режиму рефрижиратора	Так	Ні	-	-	-	-	-

Робочий лист HACCP

Таблиця 2.28 — Операційні програми передумови (ОПП)

Етап виробничого процесу	Небезпечний чинник	ОП П №	Критерії дії ОПП	Моніторинг					Коригувальна дія/ Відповідальна особа	Записи (документи)
				Що?	Де?	Як ?	Коли?	Хто?		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Резервування сирого молока	Біологічний	ОПП-1Б	При $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ не більше 24 год	Температура зберігання	Температурний датчик	Візуально за показником виведеним на табло	Протягом періоду зберігання	Приймальник молока, заступник директора по виробництву	При підвищенні температури охолодження молока приймальник попереджує про це слюсара КВПіА, заступника директора по виробництву та начальника ХКГ, для встановлення та усунення причини Перевірка: Щоденний лабораторний контроль	Журнал контролю якості молока що поступає на виробництво Журнал контролю якості молока при зберіганні Журнал приймання молока Перелік засобів вимірювальної техніки, які перебувають в експлуатації та підлягають повірці в 20__р.

Продовження табл.2.28

Пакування в плівку	Хімічні й	ОПІ- 2Б	Промив обладнан ня мінімум 20хв	Концентрац ія миючих	Змиви	Відбір змивів	Після мийкиї	Лабора нт	Додаткова промивка водою Перевірка: лабораторний контроль	Журнал мийки фасувального автомату. Журнал контролю змивів.
-----------------------	--------------	--------------------	---	-------------------------	-------	------------------	-----------------	--------------	--	--

Таблиця 2. 29 — План НАССР

Етап виробничого процесу	Небезпечний чинник	КТК №	Критичні межі показників КТК	Моніторинг					Коригувальна дія/ Відповідальна особа	Протокол НАССР (документи)
				Що?	Де?	Як?	Коли?	Хто?		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пастеризація з витримуванням та охолодженням	Біологічний БГКП	КТК-1Б	95±0,2°C витримка 20 сек	Температура пастеризації	Комп'ютер ПОУ, терморегулятор	Візуально за показником	Протягом всього процесу пастеризації	Апаратник пастеризації та охолодження молока, майстер цеху	При зниженні температури пастеризації автоматично включається зворотній клапан. При несправності зворотнього клапану апаратник ОПУ зупиняє установку, повідомляє майстра, начальника ЛКВ, заст. директора по виробництву та інженера-енергетика. Слюсар КВПіА перевіряє і виявляє причину.	Ідентифікована термограма в пам'яті комп'ютера, Записи в журналах: Журнал контролю роботи пастеризатора, Журнал контролю температурних режимів пастеризації молока, Перелік засобів вимірювальної техніки, які перебувають в експлуатації та підлягають повірці

2.4. Підбір технологічного обладнання

До приймального відділення надходить 50 т молока за добу. Підприємство працює в 2 зміни (25 т/зміну). На молокозаводі оптимальний час роботи приймального відділення 3-4 год. Отже підбір насосу здійснюємо за формулою:

$$P_{\text{нас}} = \frac{M_{\text{м}}}{T_{\text{пр}}}$$

Де, $P_{\text{нас}}$ - потужність насосу, кг/год; $M_{\text{м}}$ маса молока, що перекачується насосом за зміну, кг; $T_{\text{пр}}$ час приймання молока, год.

За каталогом технологічного обладнання підбираємо відцентровий насос потужністю 6,3 м³/год марки Г2-ОПА (36-1Ц1,8-12).

Фактичний час приймання становить:

$$T_{\text{факт}} = \frac{25000}{10000} = 2 \text{ год } 30 \text{ хв}$$

Решта технологічного обладнання підбираємо до продуктивності насосу
Лічильник: СВШ-10-10м³/год

Сепаратор-молокоочисник: А1-ОХО-10 10 м³/год; Охолоджувач: ОО1-У-110 10 м³/год

Підбираємо резервуар для з урахуванням того, що необхідно резервувати 100% добового надходження молока

5 резервуарів Г6-ОМГ-10

Підбір обладнання апаратного відділення

Молоко, яке надходить в апаратне відділення, підігрівається до температури сепарування. Підігрів здійснюють в секції підігріву пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки. Підбір потужності ПОУ здійснюють за формулою:

$$P_{\text{поу}} = \frac{M_{\text{м}}}{T_{\text{еф}}}$$

$T_{\text{еф}}$ - ефективний час роботи ПОУ, год; Підбираємо пластинчасту ПОУ

$$P_{\text{нас}} = \frac{25000}{5} = 5000 \text{ кг/год}$$

За каталогом техн. обл. підбираємо пластинчасту ПОУ марки ОП2-У5 потужністю 5 м³/год 1шт та трубчасту ПОУ марки ПТ-5 .

Розрахуємо фактичний час роботи пластинчатої ПОУ:

$$T_{\text{факт}} = \frac{25\,411,5}{5000} = 5,1 \text{ год}$$

Розрахуємо фактичний час роботи трубчатої ПОУ:

$$T_{\text{факт}} = \frac{2\,833,35}{5000} = 0,57 \text{ год}$$

Згідно з обраним асортиментом необхідно проводити сепарування молока з метою отримання вершків з масовою часткою жиру 21 %

$$P_{\text{сеп}} = \frac{M_{\text{м}}}{T_{\text{еф}}}$$

Ефективний час роботи сепаратора становить 5 год.

Розрахуємо фактичний час роботи сепаратора:

$$T_{\text{факт}} = \frac{25000}{5000} = 5 \text{ год.}$$

Вершки під час сепарування резервуються у ємності для зберігання Я1 - ОСВ – 3 1шт.

Підбираємо гомогенізатор такої ж потужності 5 м³/год А1-ОГМ 2шт. Розрахуємо фактичний час роботи гомогенізатора для пластинчатої ПОУ:

$$T_{\text{факт}} = \frac{25\,411,5}{5000} = 5,1 \text{ год}$$

Для трубчатої ПОУ:

$$T_{\text{факт}} = \frac{2\,833,35}{5000} = 0,57 \text{ год}$$

Для підігріву до температури гомогенізації сметани, обираємо пластинчатий нагрівач ПН-ОПУ-5000, та два насоси для в'язних ріднин для обслуговування процесу патеризації і гомогенізації НШМ-5.

Для внесення сухих компонентів для йогурта та молока з какао підбираємо потоковий насос- диспергатор РСМ-М , синхронізований з гомогенізатором.

Розрахуємо фактичний час роботи:

$$T_{\text{факт}} = \frac{9\,054,85}{5000} = 1,8 \text{ год}$$

Підбір обладнання для цеху з виробництва кисломолочних продуктів

Підбираємо резервуари

РЧ - ОТН – 6 шт - для кефіру

Я1 - ОСВ – 3 шт – для сметани

РЧ - ОТН – 6 шт – для йогурту

Насос для в'язких рідин потужністю 2,5 м³/год НШМ-5;

Підбір обладнання для цеху з виробництва молока та молочних напоїв

Підбираємо резервуари

В2 - ОМГ – 6,5 шт для молока пастеризованого

В2 - ОМВ – 4 шт для молока з какао

Підбір обладнання для фасувального цеху

Всі продукти фасуються на однакових автоматах у плівковій упаковці по 0,5 та 1 кг.

За каталогом техн. обл. підбираємо фасувальний автомат марки Filpack 2500 потужністю 2500 кг/год.

Розрахуємо фактичний час роботи на два апарата :

$$T_{\text{факт}} = \frac{25\,735,25}{2500 \times 2} = 5,15 \text{ год}$$

Підсумки розрахунків технологічного обладнання зазначені у табл. 2. 30.

Таблиця 2.30 Зведена таблиця підбору технологічного обладнання:

Назва обладнання	Марка обладнання	Потужність обладнання	К - ст ь	Площа				
				Довжина	Ширина	Висота	м ²	N*м ²
1. Приймальне відділення								
Насос відцентровий	Г2-ОПА (36-1Ц1,8-12)	6,3м ³ /год	1	500	400	450	0,2	0,2
Насос відцентровий	Г1-ОПА	10м ³ /год	1	500	400	450	0,2	0,2
Лічильник	СВШ-10	10м ³ /год	1	460	380	920	0,17	0,17
Сепаратор м/о	А1-ОХО	10 м ³ /год	2	1238	786	1530	0,97	2
Пластинч.охолоджувач	ОО1-У-117	10 м ³ /год	1	1600	700	1400	1,12	1,12
Резервуар (зовні – не врах)	Г6-ОМГ-10	10 м ³	5	3200	1820	1800	5,3	26,5
							ΣF _i =30,16	
2. Апаратний цех								
Пластинчаста ПОУ	ОП2-У5	5м ³ /год	1	4500	400	2500	18	18
Сепаратор-норм.	Ж15-ОС2Т-5	5м ³ /год	2	800	590	1445	0,47	0,94
Гомогенізатор	А1-ОГМ	5м ³ /год	2	1480	1110	1640	1,64	3,2
Насос-диспергатор	РСМ-М	5м ³ /год	1	500	400	450	0,2	0,2
Трубчаста ПОУ	ПТ-5	5м ³ /год	1	1180	670	1500	0,8	0,8

Продовження табл. 2.30

Пластинчатий нагрівач	ПН-ОПУ-5000	5м ³ /год	1	800	700	700	0,56	0,56
Резервуар для вершків	Я1 - ОСВ – 3	3 м ³	1	850	700	1500	0,6	0,6
								$\sum F_i=25,1$
3. Цех з виробництва незбираномолочних продуктів								
Резервуар для сквашув.	РЧ – ОТН	9 м ³	3	1520	1338	2380	2,1	6,3
Резервуар для сквашув.	Я1 - ОСВ – 3	3 м ³	2	850	700	1500	0,6	1,2
Насос для в'язких рідин	НШМ-2,5	2,5м ³ /год	2	560	380	376	0,32	0,64
Резервуар для зберігання	В2 - ОМВ – 6,5	6,5м ³	2	2300	1270	1825	2,9	5,8
Фасувальний автомат	Filpack 2500	2500 м ³ /год	2	940	845	3020	0,79	1,58
								$\sum F_i=15,1$

2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання

За останні 10-15 років удосконалено технології та миття обладнання, що використовується для переробки харчових продуктів. В минулому, очищення обладнання на молокозаводах проводилося працівниками, які повинні були демонтувати обладнання та заходити в резервуар, щоб дістатися до місця, яке їм потрібно очистити. Продукти часто були заражені недостатньо очищеним обладнанням.

Cleaning in place(CIP) – система закритої циркуляції була розроблена для досягнення хороших результатів у прибиранні та санітарії. У трубопроводах встановлені засувки для програмованого відкриття та закриття для регулювання циркуляції рідини. Насоси, які визначають циркуляцію рідини, забезпечують автоматичну циркуляцію, промивання та полоскання. CIP можна визначити як циклічне миття з проточною рідиною через труби та машини, а також через етапи закритих машин. Оскільки це надто дорого розбирати та відкривати їх часто, для забезпечення чистоти та стерильності технологічної лінії на молокопереробних заводах застосовують потужне автоматично очисне обладнання.

Переваги процедур CIP для санітарної обробки обладнання, машин і трубопроводів, які миються на молочних заводах це:

більша безпека - менше ручних операцій, усунення помилок людського фактору, безпека на роботі;

більш висока якість санітарії - контроль здійснюється через пульт управління і результати відтворювані;

контрольовані витрати - контрольоване використання ресурсів для санітарії, води та енергії.

Перехід рідини по поверхнях обладнання на високих швидкостях створює ефект механічного тертя, що видаляє бруд. Це стосується лише потоків у трубах, нагрівачах, насосах, клапанах, сепараторах тощо. Молочна промисловість використовує різноманітні машини, тому конструкцію та об'єм внутрішніх частин або поверхонь потрібно контролювати [37].

У цьому випадку механічного очищення недостатньо, його необхідно доповнити спеціально розробленими насадками. Для ефективної СІР обладнання має бути підключено до контуру очищення та легко чиститися. Всі поверхні, які є повинні бути доступні для миючих засобів. Устаткування і трубопроводи не повинні мати глухих кінців, до яких не можуть потрапляти мийні засоби. Машини і труби необхідно розташувати так, щоб з них можна було легко зливати воду. Всі місця з якого залишки води після миття не можуть стікати, стануть місцем для розмноження бактерій і спричинять серйозний ризик для продукту. Матеріали, такі як нержавіюча сталь, пластик або еластомери, повинні бути такої якості, щоб вони не залишали сліди, запах або смак. Вони також повинні бути стійкими до контакту з миючими та дезінфікуючими засобами під час прибирання. Універсальним матеріалом для поверхонь, що контактують з продуктом, на сучасних молокозаводах є нержавіюча сталь.

Програми СІР на молокозаводах відрізняються залежно від того, включають контури очищення поверхонь нагріву чи ні. Відповідно, їх можна розділити на такі програми:

А - програми СІР для ротаційної мийки, в які включені пастеризатори та інше обладнання, що містить поверхні нагріву

В - програми СІР для ротаційного миття, які включають резервуари для прийому пастеризованого молока з системою труб.

Основна відмінність між цими двома програмами і типами полягає в тому, що циркуляція кислоти завжди включена в перший тип.

Пастеризатори зазвичай дезінфікують вранці, перед початком виробництва. Зазвичай це здійснюється гарячою водою: циркуляція при 90-95°C протягом приблизно 10-15 хвилин відразу після досягнення температури принаймні 85°C. На деяких молокозаводах після миття водою, система СІР запрограмована на початок полоскання кислотними миючими засобами, щоб спочатку видалити сольові відкладення та розбити шар бруду і тим самим дозволити розщеплювати білки лужними миючими засобами. Якщо дезінфекція виконується хімікатами, що містять хлор, існує ризик швидкої корозії.

Відповідно, де процес очищення починається лужним і закінчується кислотним миючим засобом, після останнього промивання водою обладнання, яке очищається, слід промити слабким лужним розчином для нейтралізації кислоти перед дезінфекцією хлорними хімікатами.

Звичайні системи СІР мають чотири резервуари: з холодною водою, кислотою, основою та так званою паровою водою, а також є системи з додатковим резервуаром гарячої води.

Оператор має можливість вибору програми мийки. Можна вибрати повну мийку або окремий етап.

Система знайшла своє місце на багатьох молокозаводах, але на великих молокозаводах із великою потужністю переробки відстань між центральною і периферійною СІР стають занадто довгими. Трубопровідні системи СІР містять велику кількість води, навіть якщо вона є «викачаною». Вода, що залишилася в трубах після промивання, розбавляє миючий розчин, що означає, що його необхідно додати, щоб підтримувати необхідну концентрацію [37,38].

Профілактика захворювань людини, що передаються харчовим шляхом, зниження браку готової продукції та підвищення її якості, є основними напрямками розвитку сучасної харчової промисловості. Розвиток сучасної харчової промисловості включає різноманітний спектр технологічних процесів обробки та асортименту харчових продуктів, а також збільшення обсягів виробництва, своєчасне застосування санітарних принципів є необхідним чинником у процесі створення продукту для здорового харчування.

2.6. Розрахунок площ

Площа приймально-миючого відділення:

1. Визначення кількості машин, що надходять за годину:

$$n_m = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\text{ц}}}$$

$M_{год}$. - інтенсивність приймання молока, кг/год.

$M_{ц}$. - місткість однієї автомолцистерни, кг.

$$n_m = \frac{10000}{10000} = 1 \text{ шт}$$

2. Визначення загального часу приймання молока:

$$T_{заг} = T_{пр} + T_d + T_m$$

$T_{пр}$ - час приймання однієї машини (20-60хв.). T_d . - допоміжний час на одну машину (2-5хв.). T_m - час миття однієї машини (11-14хв.).

$$T_{заг} = 60 + 5 + 14 = 79 \text{ хв.}$$

3. Визначення кількості постів:

$$П = \frac{79}{60} = 1,3 \approx 2 \text{ шт.}$$

4. Визначення площі приймально-миючого відділення:

$$F_{п} = F_1 \times П$$

F_1 - площа одного поста, 72м^2 .

$$F_{п} = 72 \times 2 = 144\text{м}^2$$

Площа приймального відділення:

1. Визначення площі приймального відділення:

$$F_{п} = K \times \sum F_i$$

K - коефіцієнт запасу площі, т/зм

$$F_{п} = 5 \times 29,16 = 145,8\text{м}^2$$

2. Визначення площі приймального відділення у буд. кв.:

$$F_{буд.кв.} = \frac{145,8}{36} = 4,05 \approx 4 \text{ буд. кв.}$$

Площа апаратного цеху:

1. Визначення площі апаратного цеху:

$$F_a = 5 \times 24,1 = 120,5\text{м}^2$$

2. Визначення площі апаратного цеху у буд. кв.:

$$F_{\text{буд.кв.}} = \frac{120,5}{36} = 2,8 \approx 3,5 \text{ буд. кв.}$$

Площа цеху з виробництва кисломолочних продуктів:

1. Визначення площі цеху:

$$F_{\text{к}} = 5 \times 7,22 = 36,1 \text{ м}^2$$

2. Визначення площі цеху у буд. кв.:

$$F_{\text{буд.кв.}} = \frac{36,1}{36} = 1 \text{ буд. кв.}$$

Площа цеху з виробництва молочних напоїв:

1. Визначення площі цеху:

$$F_{\text{м}} = 5 \times 4,1 = 20,5 \text{ м}^2$$

2. Визначення площі цеху у буд. кв.:

$$F_{\text{буд.кв.}} = \frac{20,5}{36} = 0,57 \approx 0,5 \text{ буд. кв.}$$

Площа фасувального цеху:

1. Визначення площі фасувального цеху:

$$F_{\text{к}} = 5 \times 1,58 = 7,9 \text{ м}^2$$

2. Визначення площі фасувального цеху у буд. кв.:

$$F_{\text{буд.кв.}} = \frac{7,9}{36} = 0,22 \approx 0,25 \text{ буд. кв.}$$

Камера зберігання:

1. Камера №1 – для молочних напоїв:

$$F_{\text{кам 1}} = \frac{16427 \times 0,75}{570} = 21,6 \text{ м}^2$$

$T_{\text{зб}}$ - тривалість зберігання (18год.=0,75діб).

q - навантаження на 1 м^2 площі, кг/м².

$$F_{\text{буд.кв.}} = \frac{F_{\text{кам}}}{K \times 36}$$

K - коефіцієнт використання площі.

$$F_{\text{буд.кв.}} = \frac{21,6}{0,5 \times 36} = 1,2 \approx 1,5 \text{ буд. кв.}$$

2. Камера №2 – для кисломолочних продуктів:

$$F_{\text{кам 2}} = \frac{33\,296,35 \times 0,75}{570} = 43,8 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{буд.кв.}} = \frac{43,8}{0,5 \times 36} = 2,43 \approx 2,5 \text{ буд. кв.}$$

Результати розрахунку площ представлені у табл. 2.30.

Таблиця 2.30 - Результати розрахунку площ

Назва приміщення	Площа розрахункова	
	м ²	буд.кв.
Приймально-миюче відділення	145,8	4
Апаратний цех	120,5	3,5
Площа цеху з виробництва кисломолочних продуктів	36,1	1
Площа цеху з виробництва молочних напоїв	20,5	0,5
Фасувальний цех	7,9	0,25
Камера зберігання №1	21,6	1,5
Камера зберігання №2	43,8	2,5
Всього:	396,2	13,25

РОЗДІЛ 3. Безпека життєдіяльності та охорона праці

На підприємстві відповідальним за безпеку життєдіяльності та охорону праці назначений інженер з охорони праці. Основними обов'язками інженера з охорони праці є:

1. Здійснення контролю за дотриманням у підрозділах підприємства чинного законодавства, інструкцій, правил і норм з охорони праці, техніки безпеки, промислової гігієни; надавати працівникам визначені пільги та пільги за умовами праці.

2. Брати участь у розробленні проектних перспектив та річних планів поліпшення умов та охорони праці.

3. Брати участь у створенні програм навчання працівників безпечним прийомам праці.

4. Організувати пропаганду та вивчення працівниками правил техніки безпеки та виробничої гігієни.

5. Брати участь у підготовці заходів щодо поліпшення умов праці.

6. Брати участь в атестації цехів, дільниць і робочих місць на відповідність вимогам охорони праці.

7. Забезпечувати працівників правилами, стандартами, нормами, положеннями та іншими нормативними документами з охорони праці.

8. Вести облік, розбір нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, а також збитків від цих випадків.

9. Готувати звіти компанії з питань охорони праці.

10. Організувати роботу з пропаганди безпечних і нешкідливих умов праці шляхом проведення консультацій, оглядів, конкурсів, лекцій, розповсюдження засобів наочної агітації.

11. Досліджувати умови праці на робочих місцях, брати участь у заходах щодо створення безпечних і здорових умов праці.

12. Готуватись до своєчасного навчання та інструктажів працівників.

13. Брати участь у забезпеченні працівників засобами індивідуального захисту, вести зв'язок з лікувальними закладами, науковими та іншими організаціями з питань охорони праці.

Інженер з охорони праці повинен знати: постанови, накази, розпорядження вищих органів; методичні, нормативні та інші методичні матеріали з охорони праці та промислової гігієни; методика вивчення умов праці на виробництві, організація роботи з охорони праці; система стандартів безпеки праці; обмеження зайнятості жінок, підлітків, працівників, переведених на легку роботу; порядок і строки звітування про виконання заходів з охорони праці; основи економіки, наукова організація праці, організацію виробництва та управління, основи трудового права [39].

Основні положення Закону України «Про охорону праці». Чинний закон визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону життя і здоров'я на виробництві, регулює у взаємодії з відповідними державними органами відносини між роботодавцем і працівником щодо охорони праці, охорони праці гігієни та виробничого середовища, встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Основні принципи державної політики в галузі охорони праці ґрунтуються на таких принципах: пріоритет життя і здоров'я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності підприємства, повна відповідальність власника за створення безпечних і нешкідливих умов праці; комплексне вирішення завдань охорони праці на основі загальнодержавних програм з цих питань та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень науки і техніки та охорони навколишнього середовища; соціальний захист працівників, повне відшкодування шкоди особам, які постраждали від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань; встановлення єдиних правил охорони праці для всіх підприємств незалежно від форм власності та видів діяльності тощо. На підставі дій за формою Н-1 власник підприємства організовує складання звіту про потерпілих за формою, затвердженою Мінстатом, і надсилає його відповідним організаціям у встановленому порядку.

Власник підприємства зобов'язаний аналізувати причини нещасних випадків, розробляти і здійснювати заходи щодо запобігання нещасним випадкам на виробництві та професійним захворюванням.

Державні органи охорони стропів систематично здійснюють контроль за ефективністю профілактики нещасних випадків на виробництві, гострих отруєнь (захворювань), вживають заходів щодо виявлення та усунення порушень, використовуючи права, надані їм чинним законодавством.

Уповноважені трудових колективів проводять громадський контроль за додержанням законодавства про охорону строп.

Облік нещасних випадків на виробництві в цілому ведеться за формами державної статистичної звітності за підсумками року; та гострих професійних отруєнь (захворювань) - за підсумками I півріччя та року.

Збір і розробку державної статистичної звітності про травматизм на виробництві здійснюють органи державної статистики.

Про нещасний випадок, внаслідок якого працівник втратив працездатність на день і більше або про необхідність переведення його на іншу легшу роботу на строк не менше одного дня, складається акт за формою Н-1. Акт складається з текстової та кодової частин. Кодування закону є обов'язковим.

При отриманні інформації про нещасний випадок власник підприємства своїм рішенням створює комісію з розслідування.

Комісія з розслідування протягом трьох днів з моменту нещасного випадку повинна скласти акт за формою Н-1 у п'яти примірниках і надіслати його директору на затвердження.

Показання свідків, потерпілого, а також, при необхідності, паспорти, схеми, фотографії та інші документи, що характеризують стан робочого місця із зазначенням небезпечних і шкідливих факторів виробництва, медичний висновок про наявність алкоголю в організмі потерпілого долучаються до акту.

Нещасні випадки, оформлені актом за формою Н-1, обліковуються на підприємстві в спеціальному журналі.

Акт за формою Н-1 разом з матеріалом розслідування повинен зберігатися 45 років на підприємстві, де зареєстровано нещасний випадок.

Залежно від характеру і термінів проведення інструктажів з питань охорони праці їх поділяють на: вступний, первинний, повторний, позаплановий і цільовий [40].

Освітлення

Для забезпечення хороших умов праці необхідно організувати достатнє освітлення, яке повинно відповідати діючим санітарним нормам. Згідно з цим документом освітлення поділяється на:

- природне – створюється сонячним світлом;
- штучне – створене за допомогою штучних джерел світла (аварійних або робочих);
 - аварійне;
 - охоронне;

У цехах робочі місця повинні освітлюватися природним світлом - вдень, і штучним - у темний час доби. Освітлення повинно відповідати вимогам ГОСТ 18.384-81.

Для роботи в молочних цехах (цеху кисломолочних продуктів) необхідно використовувати природне освітлення, яке надходить у приміщення через вікна в зовнішніх стінах будівлі, а також при необхідності використовувати загальне штучне освітлення.

Аварійне освітлення (зазвичай джерела живлення цього типу освітлення повинні бути різними) контролюється для забезпечення роботи при вимкненому робочому освітленні.

Система штучного освітлення на підприємстві повинна бути обладнана люмінесцентними лампами типу ЛДСР 2x40. Такі лампи розміщують в певних освітлювальних приладах, наприклад АОУ. Найменша загальна освітленість пропонованого цеху $E = 300$ лк, що відповідає середньому класу точності «В».

Стан освітлення вікон, ліхтарів, в заводських умовах, роботу системи аварійного освітлення необхідно перевіряти в спеціальні терміни, після кожної перевірки вони записуються в журнал перевірки справності обладнання. Освітлювальні лампи та вікна необхідно періодично мити залежно від інтервалу часу забруднення, а також інтенсивності забруднення скла або замінювати розбиті лампи. Миття вікон, ліхтарів та заміна лампочок здійснюється за допомогою мобільних пристроїв, щоб уникнути нещасних випадків.

Вентиляція

Щоб забезпечити комфортні умови для роботи виробничого приміщення заводу, в якому розміщене промислове обладнання, повинно бути обладнане вентиляцією.

В цехах запропонованого виробництва для знищення шкідливих речовин в повітрі та вологи користуються проточною загальнообмінною вентиляцією з механічним збудженням. В залежності від питомого об'єму кімнати, потрібну кількість вентилязованого повітря зазначено санітарними нормами.

Відбір повітря здійснюється з найзабрудненішої зони, а подання очищеного повітря реалізується у чисту зону.

Шум та вібрація

Вібрація - це механічне коливання машин або механізмів та їх елементів. Під час роботи обладнання в конкретному цеху виникають вібрації. Вони можуть негативно впливати на самопочуття працівників і знижувати продуктивність їх праці, а також викликати серйозні патологічні зміни в організмі працівника. Вдалим засобом страхування працівника від шкідливого впливу вібрацій є комплексна модернізація, механізація та автоматизація установки.

Допустимі рівні шуму та вібрації на робочих місцях регламентуються відповідно до ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ "Шум. Загальні вимоги безпеки" та ГОСТ 12.1012-78 ССБТ "Вібрації. Основні вимоги безпеки".

Електробезпека

Для забезпечення захисту працівників підприємства від дії електричного струму необхідно дотримуватись правил, викладених у: «Правилах улаштування електроустановок», а також «Правила безпеки електроустановок споживачів».

Відповідно до цих правил монтаж електроустановок у всіх виробничих приміщеннях залежно від небезпеки ураження людини електричним струмом поділяється на три категорії:

1 – без підвищеної небезпеки; 2 – з підвищеною небезпекою; 3 - особливо небезпечний.

До електрозахисту можна віднести такі засоби:

- 1) заземлення електрообладнання;
- 2) енергія електродвигунів, систем автоматики, низьковольтних приладів освітлювальних ламп, подвійної ізоляції силових кабелів;
- 3) використання системи захисного відключення електричного струму при короткому замиканні електродвигунів або їх перевантаженні;
- 4) для електричного освітлення використовується струм напругою 220/380 В.
- 5) розміщення світильників на висоті не менше 2,5 - 3 м;
- 5) всі електрощити повинні бути закриті і розміщені на діелектричних покривалах;
- 6) приміщення повинні мати знаки безпеки;
- 7) ремонт електрообладнання проводиться виключно при вимкненому електроживленні.

Пожежна безпека

Пожежа є неконтрольованим процесом горіння, тому може завдати великих матеріальних збитків та загрожувати здоров'ю та життю працівників підприємства.

На заводі знаходиться велика кількість легкозаймистих матеріалів і речовин: картонні коробки, тканинні та паперові пакети, етикетки. Найбільшу

вибухо- та пожежонебезпеку становлять котельня (природний газ) та склад паливно-мастильних матеріалів.

У кожному з виробничих цехів є план евакуації та сигналізація на випадок пожежі. На кожному виході з приміщень у зонах підвищеної пожежної небезпеки встановлюються вогнегасники (вогнегасники типу ОХП-10, ПС-1, ОП-5 та відповідні засоби пожежогасіння). Усі двері та вікна відкриваються до виходу з заводу.

Для запобігання пожежі на проектуваному підприємстві дотримуються відповідних протипожежних і санітарно-захисних розривів між виробничими будівлями, спорудами, закритими складами і допоміжними будівлями, обладнанням. Це підприємство зазвичай має протипожежний водопровід [39,40].

Наше життя та здоров'я – найголовніша цінність, і для забезпечення безпечних умов праці на даному виробництві та уникнення травматизму необхідно дотримуватись правил охорони праці, які передбачені чинними нормативними документами.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. В проекті дослідження було обрано молочний напій з какао, що підсолоджувався кукурудзяним сиропом HFCS.
2. Проаналізовано технології виробництва молочний напоїв та роль кукурудзяного сиропу як підсолоджувача.
3. З проаналізованих літературних джерел обрано параметри дослідження.
4. Доведено, що кількість кукурудзяного сиропу має бути аналогічною кількості цукру у подібних напоях і становити 6% від загальної маси продукту.
5. Проведено розрахунок проекту виробництва молочних продуктів даного асортименту: молоко питне пастеризоване з м.ч.ж. 2,6 %; кефір нежирний; йогурт з м.ч.ж. 1,5 %; сметана з м.ч.ж. 21%, молочний напій 2,6% жиру з кукурудзяним сиропом (наукова розробка), наведено технології виробництва, рецептури, апаратурну схему.
6. Створено план впровадження системи HACCP.
7. Наведено опис небезпечних та шкідливих факторів на виробництві та шляхи зменшення або усунення їх впливу на працівників виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технологія молочних продуктів: Підруч./ Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скорченко та ін.. – К.: НУХТ, 2013. – 502с.
2. Технологічні розрахунки у молочній промисловості./ Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скорченко та ін.: Навч.посіб. – К.: НУХТ, 2013. – 343с.
3. Молочна промисловість:традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід [Електронний ресурс] : науково-допоміжний бібліографічний покажчик 2010- 2016 рр. / упоряд. О. В. Олабоді ; редкол. В. С. Каленська ; Науково-технічна бібліотека Національного університета харчових технологій. – 2-ге вид., доп. та перероб. – Київ : НТБ НУХТ. – 2016. – 235с.
4. Chandrakant R.HolkaraAnanda J.JadhavaDipak V.Pinjari. A critical review on the possible remediation of sediment in cocoa/coffee flavored milk. Trends in Food Science & Technology. Volume 86, April 2019, Pages 199-208.
5. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів Скарбовійчук О. М., Кочубей-Литвиненко О. В., Чернюшок О. А., Федоров В. Г.: довідник. - К. : НУХТ, 2012. - 311 с.
6. Buck AW High fructose corn syrup. In: Nabors LO ed. Alternative sweetener. 3rd ed. New York, NY: Marcel Dekker, 2001:391–411.
7. Life Sciences Research Office SCOGS-50: evaluation of the health aspects of corn sugar (dextrose), corn syrups, and invert sugar as food ingredient. Bethesda, MD: Federation of American Societies for Experimental Biology, 1976.
8. Hallfrisch J, Reiser S, Prather ES Blood lipid distribution of hyperinsulinemic men consuming three levels of fructose. Am J Clin Nut. 1983;37:740–8.
9. Schiffman SS, Sattely-Miller EA, Graham BG, et al. Effect of temperature, pH, and ions on sweet taste. Physiol Beha. 2000;68:469–81.
10. Rossi Indiarito, Yudi Pranoto, Umar Santoso, Supriyanto ., Evaluation of Physicochemical Properties and Antioxidant Activity of Polyphenol-Rich Cacao Bean Extract Through Water Blanching, Pakistan Journal of Nutrition, (278-287), (2019).

11. Paria Cova, V. Leta, C. Mariani, L. Pantoni, S. Pomati, Exploring cocoa properties: is theobromine a cognitive modulator?, *Psychopharmacology*, (2019).
12. Joanna Oracz, Dorota Zyzelewicz, Ewa Nebesny, The Content of Polyphenolic Compounds in Cocoa Beans (*Theobroma cacao* L.), Depending on Variety, Growing Region, and Processing Operations: A Review , *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, (1176-1192), (2013).
13. ДСТУ 6082:2009 Молоко та молочні продукти. Методи визначання густини.
14. ДСТУ 8550:2015 Молоко та молочні продукти. Вимірювання рН потенціометричним методом.
15. ДСТУ 8552:2015 Молоко та молочні продукти. Методи визначання вологи та сухої речовини.
16. Методи оптимізації процесів виробництва молочних та молоковмісних продуктів[Електронний ресурс] : лабораторний практикум для здобувачів освітнього ступеня “Магістр” спеціальності 181 “Харчові технології” освітньо-професійної програми “Технології зберігання, консервування та переробки молока” денної та заочної форм навчання / укладачі : О. О. Онопрійчук, А. В. Тимчук ; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2021. –50 с. –No 68.147.
17. Моніторинг та логістика виробничих процесів в молочній галузі[Електронний ресурс] : методичні рекомендації до вивчення дисципліни та виконання контрольної роботи для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Технології зберігання, консервування та переробки молока» денної та заочної форм навчання / укладачі : А. В. Тимчук, Л. М. Чубенко ; Національний університет харчових технологій. –Київ : НУХТ, 2022 –17 с. –No 68.188.
18. Логістичні системи молокопереробних підприємств[Електронний ресурс] : методичні рекомендації до вивчення дисципліни та виконання контрольної роботи для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Технології

зберігання, консервування та переробки молока» денної та заочної форм навчання / укладачі : А. В. Тимчук, О. В. Грек ; Національний університет харчових технологій. –Київ : НУХТ, 2022 –17 с. –№ 68.190.

19. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови.

20. ДСТУ 4391:2017 Какао-порошок. Загальні технічні умови.

21. ДСТУ 4498:2005 Патока крохмальна. Технічні умови.

22. ТУ У 15.5-00419880-100:2010 «Культури заквашувальні сухі та рідкі.

Технічні умови».

23. ДСТУ 4273:2015 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови.

24. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.

25. Практикум з технології молока та молочних продуктів : навч. посіб. / О. В. Грек, Н. М. Ющенко, Т. Г. Осьмак та ін. – Київ : НУХТ, 2015. – 431 с.

26. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів отримання кисломолочних продуктів [Електронний ресурс] – Режим доступу до <https://helpiks.org/3-71348.html>

27. Технологія молока і молоковмісних продуктів[Електронний ресурс] : метод. рекомендації до вивчення дисципліни для студ. напр. підгот. 6.051701 «Харчові технології та інженерія» заочної форми навчання / уклад. О. В. Грек, О. О. Красуля. –К.: НУХТ, 2015. –12 с.

28. Науково-практичні основи технології молока: метод. рекомендації до вивч. дисц. та викон. контрол. роботи для студ. освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" ден. та заоч. форм навч. / уклад.: Т. Г. Осьмак, Н. М. Ющенко ; Нац. ун-т харч. технол. -К. : НУХТ, 2017. -15 с.

29. Інновації молокопереробної галузі[Електронний ресурс] : лабораторний практикум для здобувачів освітнього ступеня "Магістр" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Технології зберігання, консервування та переробки молока" ден. та заоч. форм навч. / уклад. : О. В. Грек, О. О. Красуля ; Нац. ун-т харч. технол. -Київ : НУХТ, 2019. -87 с

30. ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови.

31. ДСТУ 4418:2005 Сметана. Технические условия. С Поправкой и Изменениями № 1 і № 2.
32. Продукти на основі молока та молочної сировини (продукти, напої, коктейлі) ТУ У 15.5-19492247-002-2003.
33. ДСТУ 4417:2005 Кефір. Технічні умови. З поправкою та Зміною № 1
34. ДСТУ 2661:2010 Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови.
35. Менеджмент якості та безпеки молочних і молоковомісних продуктів [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до вивч. дисц. та викон. курсової роботи для здобувачів освіт. ступ. "Магістр" спец. 181 "Харчові технології", освіт.-проф. програми "Технології зберігання, консервування та переробки молока" ден. та заоч. форм навч. / уклад. : О. В. Кочубей-Литвиненко ; Нац. ун-т харч. технол. -Київ : НУХТ, 2019. -36 с.
36. Менеджмент якості та безпеки молочних і молоковомісних продуктів [Електронний ресурс] : конспект лекцій для здобувачів освіт. ступ. "Магістр" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Технології зберігання, консервування та переробки молока" ден. та заоч. форм навч. / О. В. Кочубей-Литвиненко ; Нац. ун-т харч. технол. -Київ : НУХТ, 2020. -91 с.
37. Санітарне оброблення технологічного обладнання [Електронний ресурс] – Режим доступу до <http://ophv.tsatu.edu.ua/potokovo-texnologichni-lini%D1%97-ta-myasopererobni-pidpriyemstva/9-sanitarne-obroblennya-texnologichnogo-obladnannya/#q1>.
38. Миття та дезінфекція технологічного обладнання СМФ [Електронний ресурс] – Режим доступу до <https://smf.org.ua/wp-content/uploads/2020/04/Myttia-ta-dezinfektsiia-obladnannia-SMF-17.06.19.pdf>.
39. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці. Підручник. – Львів: УАД, 2009.- 336с.
40. Сивко В.Й. Правові та організаційні основи охорони праці в Україні: Навчальний посібник. – Київ: КОНДОР, 2009. – 140с.

- Мета наукового дослідження:** Удосконалення технології молочного напою з кукурудзяним сиропом
- Для досягнення мети було поставлено ряд завдань:**
- провести оцінку отриманого продукту з додаванням еквівалентної до цукру кількості сиропу;
 - дослідити вплив кукурудзяного сиропу на молочний напій;
 - удосконалити технологію молочного напою з кукурудзяним сиропом.
 - перевірити ефективність стабілізаторів у какао-суміші, порівняно з напоєм без них.
 - дослідити органолептичні та фізико-хімічні показники готового продукту під час зберігання.
- Об'єкт дослідження:** технологія молочного напою з кукурудзяним сиропом.

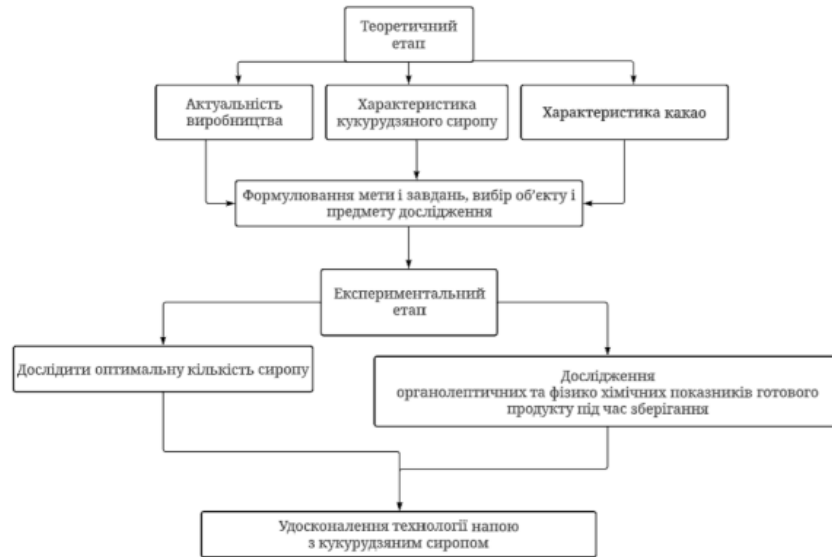


Рис. 1 Схema проведення дослідження

Сировина та матеріали.

Кукурудзяний сироп із високим вмістом фруктози (HFCS). (ДСТУ 4498:2005), молоко коров'яче питне пастеризоване 2,6% жиру (ДСТУ 2661:2010), Базова суміш Тип 1327F «Темний шоколад» (знежирений какао-порошок, рисовий крохмаль, карраганін (ДСТУ 2316-93))

Компонент	К.сироп з фруктозою(HFCS), %	Кукурудзяний сироп, %	Сахароза, %	Інвертний цукор, %	Мед, %
Фруктоза	55	0	50	45	49
Глюкоза	42	100	50	45	43
Інші	5	100	0	10	5
Вологість	23	20	5	25	18

Табл. 1 Вуглеводний склад звичайних підсолоджувачів

Кукурудзяний сироп з високим вмістом фруктози (HFCS) — це фруктозно-глюкозний рідкий підсолоджувач, альтернативний сахарозі (звичайному столовому цукру), який вперше був представлений у харчовій промисловості та виробництві напоїв у 1970-х роках. Він суттєво не відрізняється за складом або метаболізмом від інших фруктозно-глюкозних підсолоджувачів, таких як сахароза, мед і концентрати фруктових соків.

Цукри	Інтенсивність солодкості (кристалічна)	Відносна солодкість (10% сироп)	Абсолютна солодкість (сиропо)
Фруктоза	180	117	—
Сахароза	100	100	100
К. сироп з фруктозою	—	99	97
Глюкоза	74–82	65	—

Табл. 2 Солодкість кількох поширених поживних цукрів

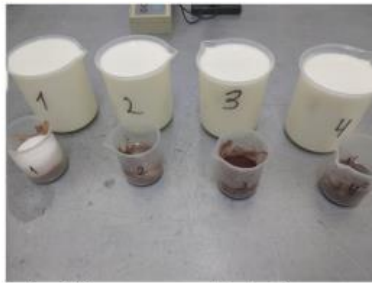


Рис. 2 Компоненти перед змішуванням



Рис. 3 Зразки одразу після охолодження

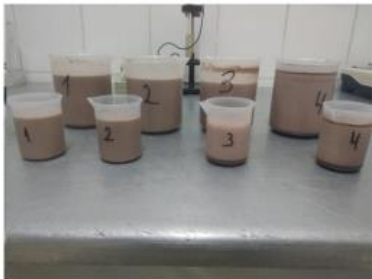


Рис. 4 Зразки після зберігання протягом 12 год



Рис. 5 Зразки після зберігання протягом 24 год

Рецептурні компоненти	Зразок №			
	1	2	3	4
Молоко 2,6%, г.	460	470	4600	450
Кукурудзяний сироп HFCS, г.	-	20	30	40
Цукор, г.	30	-	-	-
Какао-суміш, г.	10	10	10	10
Всього, г.	500	500	500	500

Табл. 3 Співвідношення інгредієнтів у зразках молочного напою

Назва показника	Номер зразка			
	1	2	3	4
Смак	Солодкий, шоколадний	Помірно солодкий, шоколадний	Солодкий, шоколадний	Більш солодкий, з легким медовим післясмаком, шоколадний
Запах	Приємний, вареного молока	Приємний, вареного молока	Приємний, вареного молока	Приємний, вареного молока
Консистенція	Рідка з рихлим осадом	Рідка з рихлим осадом	Рідка з незначним осадом	Рідка з незначним осадом
Колір	Насичений, коричневий	Насичений, коричневий	Насичений, коричневий	Насичений, темно-коричневий

Табл. 4 Органолептичні показники зразків молочного напою з додаванням кукурудзяного сиропу HFCS

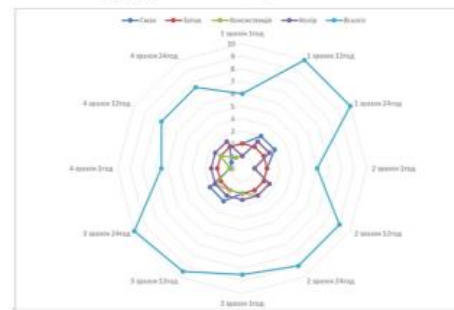


Рис. 6 Діаграма органолептичних показників досліджуваних зразків молочних напоїв з кукурудзяним сиропом HFCS протягом зберігання

Зразки	Активна кислотність, pH	Густина, кг/м³	Вміст сухих речовин, %
1	6,65±0,02	1050±2	14,8±0,01
2	6,7±0,04	1045±1	13,7±0,05
3	6,7±0,01	1048±2	14±0,01
4	6,74±0,03	1050±2	14,5±0,01

Табл. 5 Фізико-хімічні показники зразків молочного напою після охолодження

За результатами наукового дослідження:

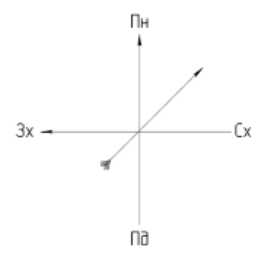
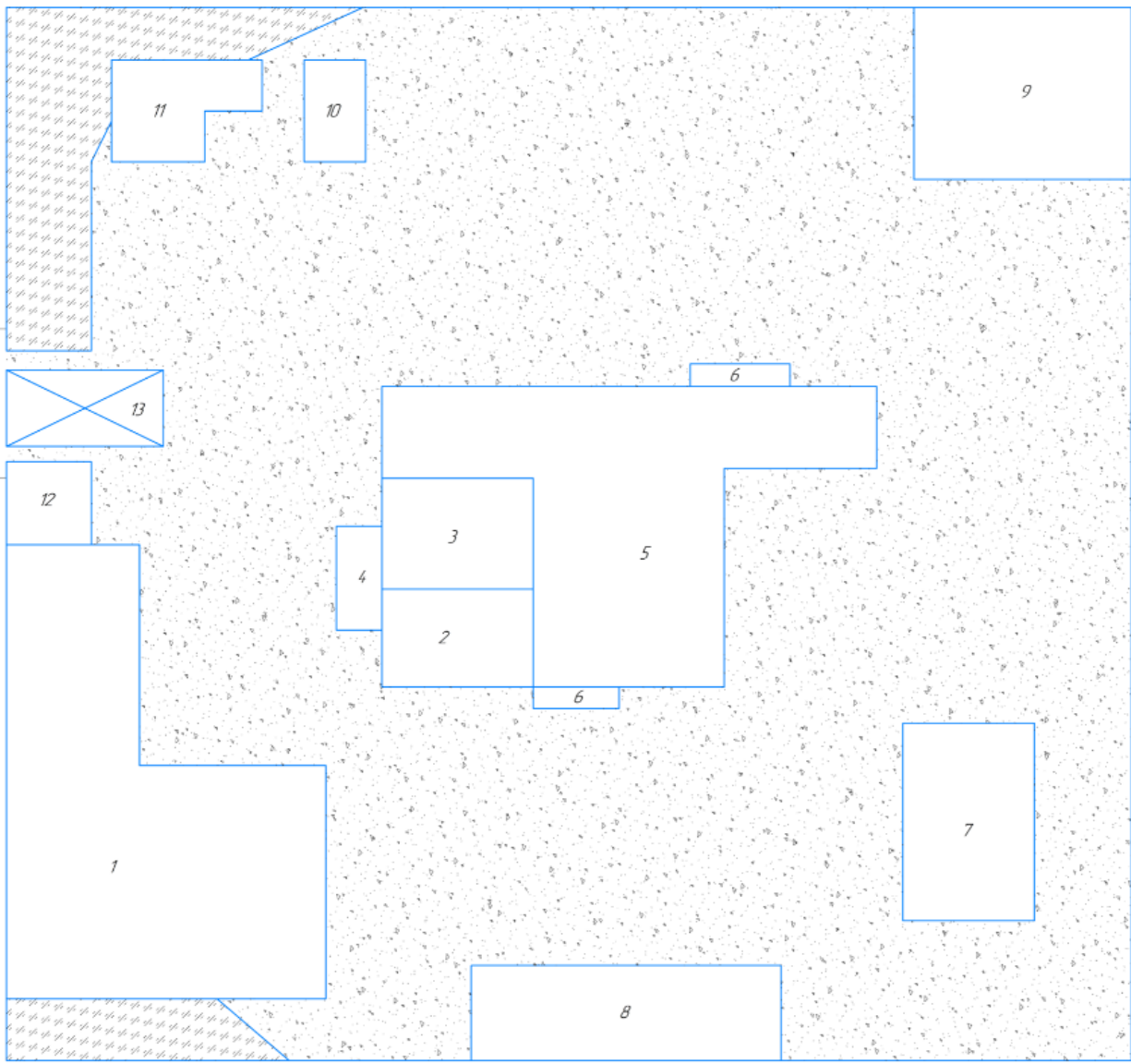
- визначено раціональну кількість кукурудзяного сиропу HFCS у молочному напої, яка становить аналогічній по рецептурі масі цукру, тобто 6% від загальної маси молочного напою.
- досліджено вплив кукурудзяного сиропу HFCS на молочний напій у процесі зберігання. У процесі зберігання зразок 3 є таким же привабливим для споживача як і з цукром. Зразки мали стабільну суспензію з невеликим осадом, тобто кукурудзяний сироп HFCS чудово взаємодіє з стабілізаторами какао-суміші. Під час зберігання до 24 год всі зразки відповідають вимогам ТУ У 15.5-19492247-002-2003.
- на основі дослідження удосконалено та представлено технологію виробництва молочного напою з кукурудзяним сиропом HFCS.




Рис. 7 Технологічна схема виробництва молочного напою з кукурудзяним сиропом HFCS

210302 23НГ 003 СК

Вулиця



№	Найменування будівель
1	Адміністративно-технічний корпус
2	Апаратний цех
3	Приміщальне відділення
4	Приміщальне-мичне відділення
5	Виробничий корпус
6	Ранго
7	Склад ВГЗ
8	Господарська служба
9	Корпус ремонтного відділу
10	Котельня
11	Насосна
12	Контрольно-вимірний пункт
13	Двабартір

-  - трава
-  - асфальт

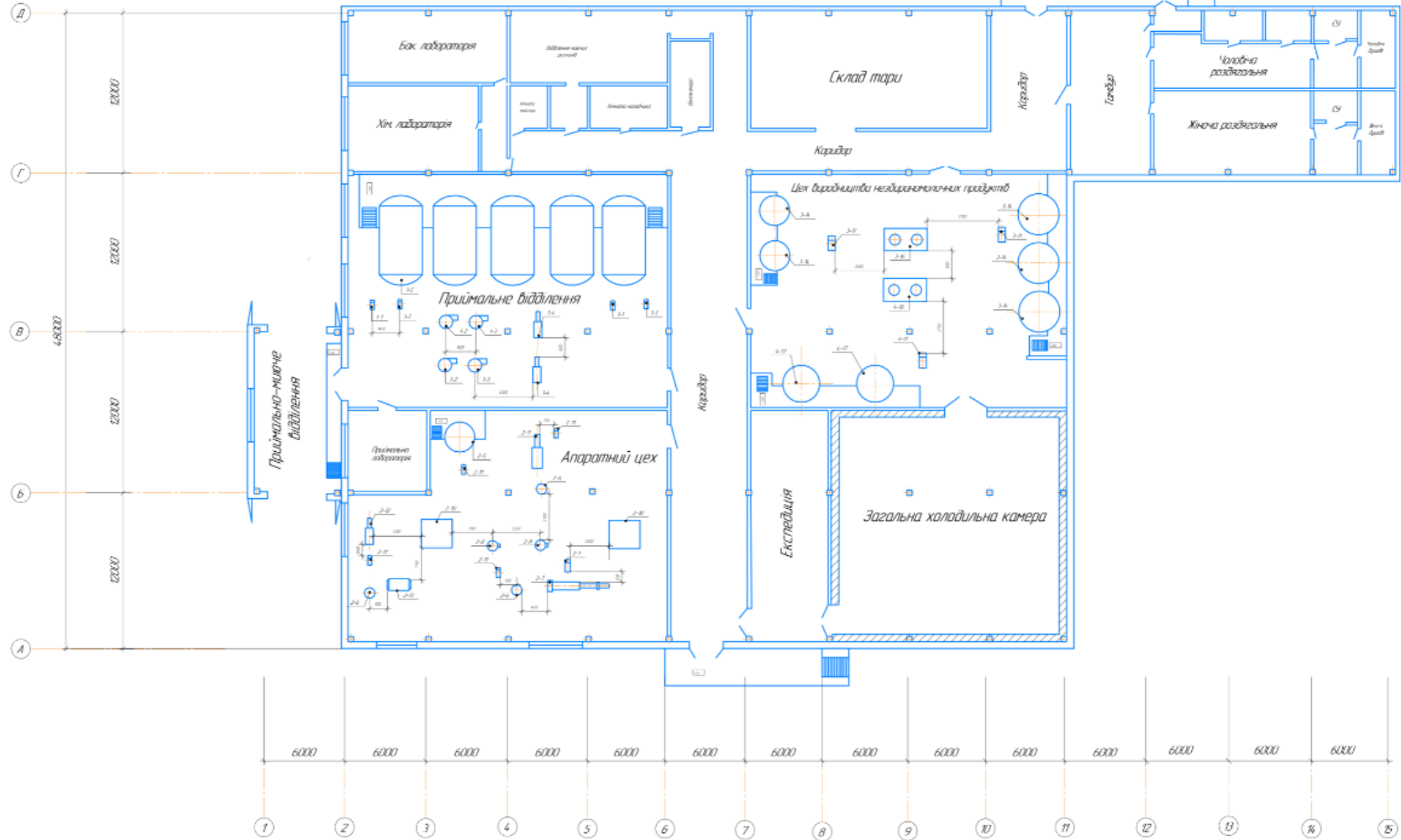
Лист № 1
Лист № 2
Лист № 3
Лист № 4
Лист № 5
Лист № 6
Лист № 7
Лист № 8
Лист № 9
Лист № 10
Лист № 11
Лист № 12
Лист № 13
Лист № 14
Лист № 15
Лист № 16
Лист № 17
Лист № 18
Лист № 19
Лист № 20

			210302 23НГ 003 СК		
№	Дат.	Вид.	Місце виконання роботи	Дат.	Лист
1	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1
2	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1
3	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1
4	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1
5	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1
6	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1
7	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1
8	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1
9	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1
10	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1
11	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1
12	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1
13	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1
14	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1
15	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1
16	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1
17	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1
18	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1
19	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1
20	15.05.2023	Генеральний план	М. Київ	15.05.2023	1

Генеральний план
М. Київ
15.05.2023

210302 23НГ 004 СК

План на відмітці 0,000



				210302 23НГ 004 СК			
Ім'я:	І.І. Іванко	Піп:	І.І. Іванко	Місцевість:	Київська обл., м. Київ	Лист:	1 з 1
Проект:	Лист А. А.	Дата:	01.01.2023	Розробник:	І.І. Іванко	Лист:	1 з 1
Об'єкт:	Лист А. А.	Дата:	01.01.2023	Виконавець:	І.І. Іванко	Лист:	1 з 1
Масштаб:	1:1000	Дата:	01.01.2023	Титульний лист:	Лист А. А.	Лист:	1 з 1
Склад:	Лист А. А.	Дата:	01.01.2023	Титульний лист:	Лист А. А.	Лист:	1 з 1
Склад:	Лист А. А.	Дата:	01.01.2023	Титульний лист:	Лист А. А.	Лист:	1 з 1
Склад:	Лист А. А.	Дата:	01.01.2023	Титульний лист:	Лист А. А.	Лист:	1 з 1

