

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології зберігання, консервування та переробки молока

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології молока і молочних продуктів

Галина ПОЛЩУК

« 06 » листопада 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Гамузи Катерини Андріївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології глазурованих сирків з конопляним протеїном та впровадження наукової розробки на підприємстві потужністю переробки молока 55 т за добу

керівник роботи Грек Олена Вікторівна, проф., к.т.н.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «06» листопада 2023 року № 906-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 31.01.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: асортимент: сир кисломолочний з м.ч.ж. 18 %, сир кисломолочний нежирний, сирки глазуровані з конопляним протеїном, сирки глазуровані з лимоном, сироватка згущена

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 контрольних критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту; 2.5 Підбір технологічного обладнання; 2.6. Сучасні способи миття технологічного обладнання. 2.7. Розрахунок площ; 3. Безпека життєдіяльності та охорона праці; Список використаних джерел

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

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 06.11.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Титульний аркуш, завдання, анотація, зміст, вступ	06.11.2023	
	Літературний огляд	08.11.2023	
	Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень	10.11.2023	
	Результати досліджень та їх обговорення	15.11.2023	
	Результати наукових досліджень (плакати)	19.11.2023	
	Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	24.11.2023	
	Розрахунок продуктів	30.11.2023	
	Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	04.12.2023	
	Апаративно-технологічна схема виробництва молочних продуктів	07.12.2023	
	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	15.12.2023	
	Графік організації виробничих процесів	18.12.2023	
	Сучасні способи миття технологічного обладнання	24.12.2023	
	Розрахунок виробничих площ	08.01.2024	
	План цеху, що проектується	15.01.2024	
	Генеральний план підприємства	18.01.2024	
	Охорона праці	25.01.2024	
	Оформлення графічного матеріалу та пояснювальної записки	30.01.2024	

Здобувач

Жау
(підпис)

Катерина ГАМУЗА

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Олена ГРЕК

(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

В наведеній кваліфікаційній роботі планується організація виробництва сиру кисломолочного та глазурованих сирків на підприємстві потужністю переробки 55 т молока за добу.

В розділі 1 «Наукова частина» наведено наукову розробку, яку планується виробляти на підприємстві, а саме глазуровані сирки з конопляним протеїном. Більш детально описано літературний огляд даного продукту, наведено організацію проведення дослідження, схему та методи самого дослідження. Також описано сировину та матеріали, які використовувались в процесі розробки. Висвітлено також математично-статистичні методи оброблення даних та оптимізацію технологічних процесів виробництва молочного продукту.

В розділі 2 «Проектна частина» наведено техніко-економічне обґрунтування асортименту, розрахунок продуктів, які плануються виробляти на підприємстві та вимоги до сировини і готової продукції. Висвітлено також план НАССР для впровадження наукової розробки на підприємство. Наведено підбір технологічного обладнання та його миття, а також розрахунок площ.

В розділі 3 «Безпека життєдіяльності та охорона праці» наведено охарактеризовано рішення, що забезпечують безпеку працівників безпосередньо на виробництві, знижують ризики отримання виробничих травм та псування продукції на всьому ланцюгу виробництва.

Ключові слова: сир кисломолочний, глазуровані сирки, конопляний протеїн, згущена сироватка, молоко, молоко незбиране.

Abstract

This qualification work aims to establish the production of cottage cheese and glazed cheeses at an enterprise with a processing capacity of 55 tonnes of milk per day.

Section 1 'Scientific part' presents the scientific development planned for the enterprise, specifically glazed cheese with hemp protein. It includes a literature review of the product, details of the study's organization, and the scheme and methods of the study itself. The raw materials used in the development process are also described. The mathematical and statistical methods of data processing and optimisation of technological processes for the production of the dairy product are also covered.

Section 2 "Project part" contains a feasibility study of the product range, calculation of the products to be produced at the enterprise and requirements for raw materials and finished products. The HACCP plan for the implementation of the scientific development at the enterprise is also highlighted. The selection of technological equipment and its washing, as well as the calculation of areas are presented.

Section 3 "Occupational Health and Safety" describes solutions that ensure the safety of workers directly at the production site, reduce the risks of occupational injuries and product damage throughout the production chain.

Key words: cottage cheese, glazed cheese, hemp protein, condensed whey, milk, and whole milk.

Зміст

АНОТАЦІЯ	3
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. НАУКОВА ЧАСТИНА	10
1.1. Літературний огляд	10
1.2. Організація проведення дослідження	13
1.2.1. Схема дослідження	13
1.2.2. Сировина та матеріали	15
1.2.3. Методи дослідження	20
1.2.4. Математично-статистичні методи оброблення даних	23
1.3. Результати дослідження	25
1.3.1. Оптимізація технологічних процесів виробництва молочного або молоковмісного продукту	25
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	34
2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту	35
2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів	42
2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	43
2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва ..	43
2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів	53
2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів	58

2.3.5. План НАССР, обґрунтування контрольних критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту.....	61
2.4. Підбір технологічного обладнання	64
2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання	69
2.6. Розрахунок площ	70
РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ	
.....	73
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	78
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	79
ДОДАТКИ	52

ВСТУП

На сьогоднішній день існує велике різноманіття сиркових виробів, які є популярними не тільки в Україні, а і набирають популярності у всьому світі. Усі сиркові вироби призначені для безпосереднього вживання в їжу. Їх виробляють із кисломолочного сиру, з додаванням вершків, вершкового масла, наповнювачів та харчових добавок. Харчова промисловість постійно шукає нові інгредієнти та технології для вдосконалення продуктів.

Сир кисломолочний знаходиться не на останньому місці по користі кисломолочних продуктів. Актуальність кисломолочного сиру як продукту корисного і вигідного продовжує стрімко зростати. Кисломолочний сир має дієтичні і лікувальні властивості. Він дуже корисний дітям, вагітним жінкам, матерям, які годують дітей материнським молоком, при захворюваннях нирок, серця, туберкульозі. Нежирний сир рекомендується при ожирінні, хворобах печінки, атеросклерозі, гіпертонії, інфаркті міокарда [1].

Споживні властивості кисломолочного сиру визначаються насамперед вмістом у ньому жирів і білкових речовин. Вміст жирів у сирі коливається від 1% (сир нежирний) до 18% (сир жирний), а білків відповідно 20 і 15%. В сирі міститься від 1,8 до 2,8% лактози. Жири, білки і лактоза сиру засвоюються на 95—98%. Енергетична цінність кисломолочного сиру— від 90 ккал/100 г (сир нежирний) до 230 ккал (сир жирний). Також він містить вітаміни А1 В1, В2 В6, В12, РР, багато мінеральних речовин (1,0—1,2%) [1].

Актуальність теми кваліфікаційної роботи полягає в розвитку сучасних тенденцій у харчовій промисловості, здоровому способі життя та ростучому попиту на інноваційні продукти.

Сучасні споживачі все більше звертають увагу на здоров'я та якість харчування, тому додавання конопляного протеїну до глазурованих сирків може збагатити їх харчовий склад і забезпечити додаткову порцію білка раціону споживача.

Також, можна звернути увагу, що на сьогоднішній день зростає популярність рослинних протеїнів, зокрема конопляного, серед тих, хто обирає вегетаріанський спосіб харчування, тому провадження цього протеїну у глазуровані сирки може розширити асортимент продукції для ринку рослинних продуктів.

Метою даної роботи є удосконалення технології глазурованих сирків з конопляним протеїном та впровадження даної наукової розробки на підприємстві, що сприятиме розширенню його асортименту та відповідатиме сучасним вимогам споживачів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- 1) Обґрунтувати вибір конопляного протеїну в технології глазурованих сирків;
- 2) Визначити умови внесення конопляного протеїну при виробництві глазурованих сирків;
- 3) Оптимізувати умови та способи внесення протеїну коноплі в глазуровані сирки;
- 4) Удосконалити технології глазурованих сирків з конопляним протеїном;
- 5) Визначити показники якості та харчову цінність глазурованих сирків з конопляним протеїном.

Об'єкт дослідження: технологія глазурованих сирків з конопляним протеїном.

Предмет дослідження: молоко, сир кисломолочний, конопляний протеїн, глазур, органолептичні та фізико-хімічні показники модельних зразків глазурованих сирків з конопляним протеїном.

Наукова новизна роботи полягає в комплексному підході до вирішення проблем та вдосконалення технології глазурованих сирків з конопляним протеїном, що відкриває нові горизонти у галузі виробництва функціональних харчових продуктів.

Введення конопляного протеїну у виробництво глазурованих сирків є новаторським підходом, оскільки цей компонент раніше не використовувався у схожих продуктах. Дана робота відкриває нові перспективи у використанні цього цінного джерела білка в харчовій промисловості.

Розробка та оптимізація технології враховує не лише харчові та біологічні аспекти, а й органолептичні якості продукту. Це дозволяє досягти ідеального балансу між корисністю та смаковими характеристиками сирків.

Робота включає в себе впровадження сучасних технологій та підходів до виробництва, що сприяє підвищенню ефективності виробництва. Важливо звернути увагу на те, що провадження інновацій в технологію виробництва робить підприємство більш конкурентоспроможним. Висока якість продукту та врахування сучасних тенденцій споживчого попиту можуть допомогти завойовувати нові ринки та збільшувати обсяги продажів.

За матеріалами магістерської роботи опубліковано тези на XII Міжнародній науковотехнічній конференції «Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті євроінтеграції» відповідно до тематичних напрямів 23-ї секції «Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології» Наукової ради Міністерства освіти і науки України. (НУХТ 2023) [2].

РОЗДІЛ 1. НАУКОВА ЧАСТИНА

1.1. Літературний огляд

Одним із найбільш популярних сиркових виробів в Україні є саме глазуровані сирки. Вони є аналогом шоколадних цукерок в молочній промисловості, з тією лише тільки різницею, що вони набагато корисніше і смачніше останніх. Також сирки часто виготовляють з різними начинками, це дає змогу ще більше розширити асортимент та покращити смакові якості продукту.

Оскільки сирки мають значний попит у покупців, майже всі виробники молочних продуктів на ринку України мають у своєму асортименті солодкі глазуровані сирки, до яких належать:

- 1) «Волошкове поле» по 36 г 26% зі смаком ванілі, шоколаду та з різними наповнювачами типу персик, вишня полуниця тощо. Також у даного виробника представлені сирки у білій глазури [3] (рис.1.1.1);
- 2) «Чудо» по 36 г 15% зі смаками ванілі, шоколаду, кокосу, вишні, полуниці тощо [4] (рис. 1.1.2);
- 3) «Фанні» по 36 та сирок на печеві по 50 г 15% зі смаками згущеного молока, полуниці, персика, вишні тощо [5] (рис. 1.1.3);



Рис. 1.1.1. Глазуровані сирки ТМ «Волошкове поле»



Рис. 1.1.2. Глазуровані сирки ТМ «Чудо»

- 4) «Злагода» по 36, 60 та 120 г і жирністю 15 та 23%, у даного виробника представлений досить широкий асортимент смакових наповнювачів, до них належать: лимон-лайм, мигдаль-кокос, мак, шоколад, згущене молоко та плодово-ягідні наповнювачі. Також представлені сирки не лише у шоколадній глазури, а також у карамельній та молочній [6] (рис. 1.1.4);



Рис. 1.1.3. Глазуровані сирки ТМ «Фанні»

- 5) «Дольче» по 36 г 15% зі смаками згущеного молока, кокосу, полуниці та вишні (рис. 1.1.5).



Рис. 1.1.4. Глазуровані сирки ТМ «Злагодаі»



Рис. 1.1.5. Глазуровані сирки ТМ «Дольче»

З огляду на узагальнення наукових позицій щодо необхідності надання сирам функціональних властивостей, виникає потреба удосконалення рецептури виробництва. Тому на підприємстві було прийнято виготовляти глазуровані сирки з лимоном та з конопляним протеїном.

На сьогоднішній день актуальним є додавання до молочних продуктів рослинних компонентів, зокрема конопляного протеїну. Конопляний протеїн в

молочних продуктах вже давно набрав популярності. Зокрема, найчастіше його можна зустріти у складі йогуртів, кефіру тощо. Це якісний рослинний білок, що регенерує м'язи навіть при високих навантаженнях.

Фізико-хімічні та оздоровчі властивості протеїну коноплі вже досить досліджені та відомі [7]. Протеїн коноплі містить близько 50% білків, 12% жирів, в тому числі поліненасичених - 10,8%, та до 26% вуглеводів. Протеїн отриманий із обрушеного насіння коноплі слугує джерелом глобулярних білків, із яких в організмі людини синтезуються гормони, компоненти плазми крові, антитіла та інші сполуки, що сприяють підвищенню імунітету. Медичні фахівці розглядають конопляний протеїн як засіб профілактики онкозахворювань та діабету. Технічні властивості коноплі відносяться до стратегічних видів сировини, під її вирощуванням на території України зайнято близько 150 га посівних площ.

Тому використання продуктів переробки конопель у молочному виробництві дозволить значно розширити асортимент молочних виробів, тим самим збільшити попит на продукцію, яка буде вирізнятися органолептичними і фізико-хімічними властивостями та матиме високу харчову цінність

Хоч глазуровані сирки найбільш популярні саме в Україні, виробники з інших країн світу також займаються їх виробництвом. Зокрема, це країни Європи. Виробники глазурованих сирків використовують різні рецептури та інгредієнти для досягнення бажаного смаку та харчової цінності продукту. Це може включати в себе використання різних видів сиру, глазури, солодких або солоних додатків. Можна сказати, що світовий досвід виробництва глазурованих сирків постійно змінюється та розвивається, успішно пристосовується до змін у смаках та попиті споживачів, а також до нових технологій та інгредієнтів.

Побічним продуктом виробництва сиру кисломолочного є сироватка. Кількість її становить 80 - 90% від загального обсягу молока, що надходить на переробку. Тому, на підприємстві було запропоновано виробництво сироваткового напою, адже останні дослідження показують, що сироватковий

білок - це мабуть, найцінніший у харчовому відношенні. Білки є однією із найбільш цікавих складових частин сироватки, які відрізняються за структурою та властивостями і особливо багаті на незамінні амінокислоти — порівняно з казеїном вони містять більше лізину і триптофану. Кількість незамінних амінокислот у них значно вища не лише порівняно з білками рослинного походження, а й з деякими білками м'яса та риби. Тому концентрат сироваткових білків використовують у виробництві продуктів дитячого та спортивного харчування, а також для підвищення біологічної цінності продуктів у хлібопекарській, кондитерській м'ясній промисловості.

1.2. Організація проведення дослідження

1.2.1. Схема дослідження

Мета: удосконалення технології глазурованих сирків з конопляним протеїном для підвищення харчової цінності та забезпечення стабільних якісних показників.

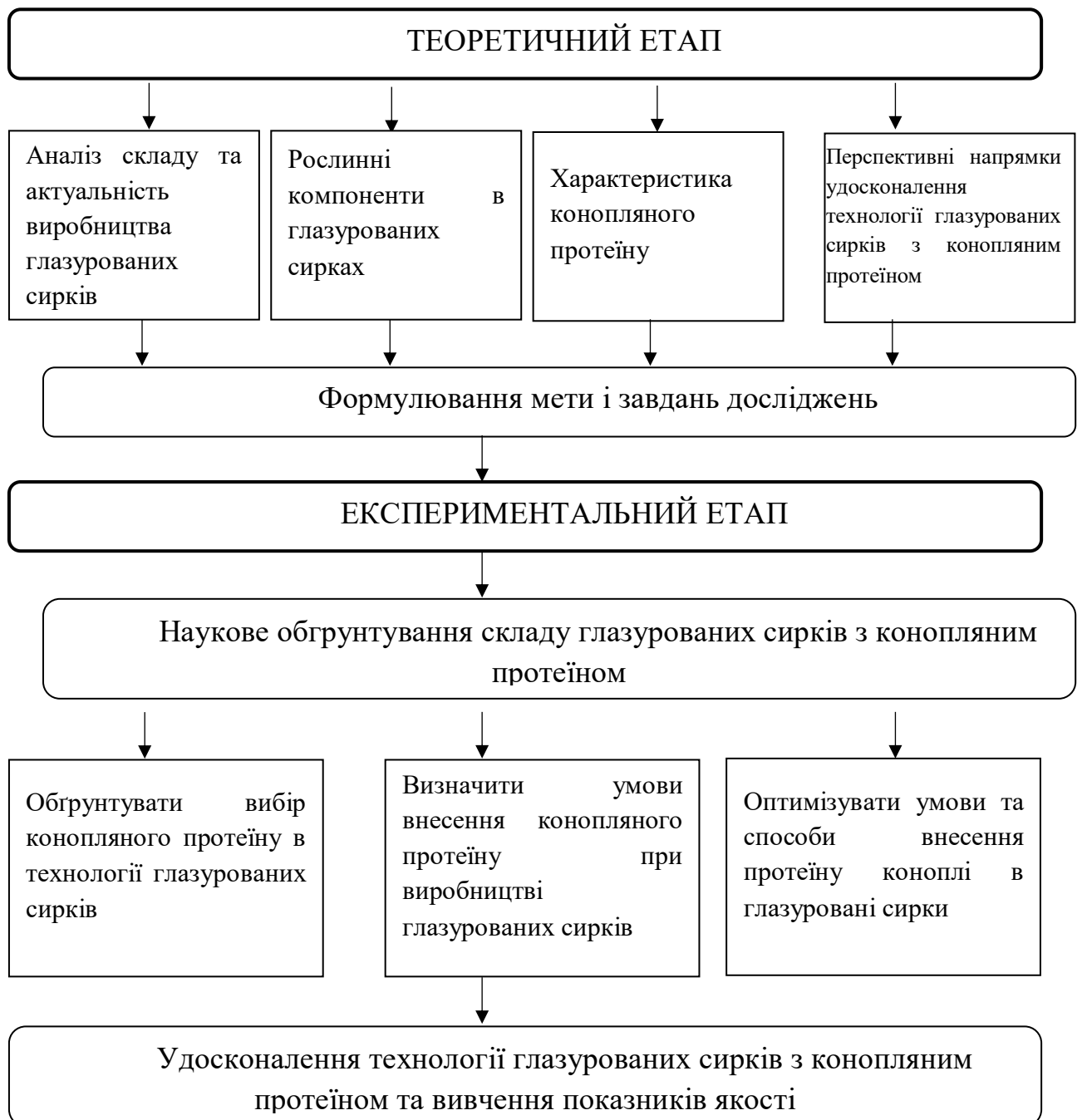
Завдання:

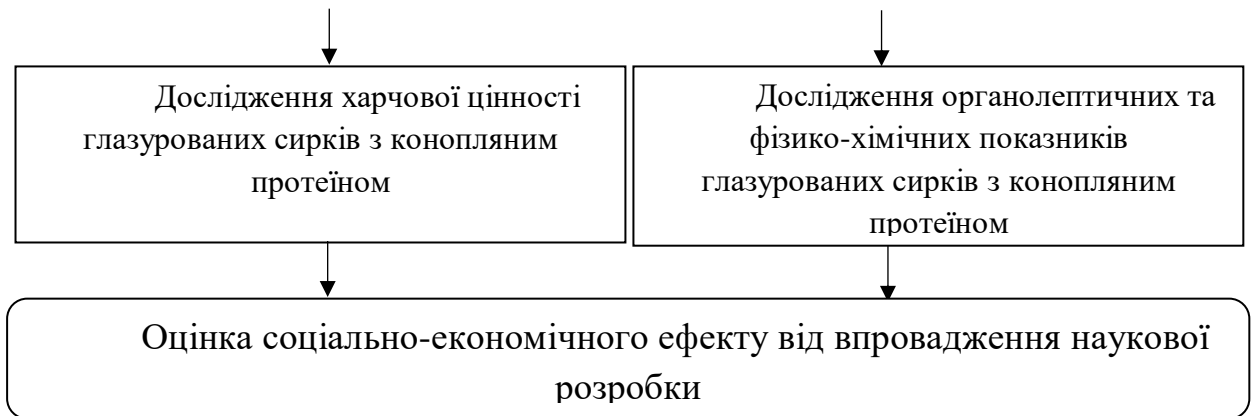
1. Обґрунтувати вибір конопляного протеїну в технології глазурованих сирків;
2. Визначити умови внесення конопляного протеїну при виробництві глазурованих сирків;
3. Оптимізувати умови та способи внесення протеїну коноплі в глазуровані сирки;
4. Удосконалити технології глазурованих сирків з конопляним протеїном;
5. Визначити показники якості та харчову цінність глазурованих сирків з конопляним протеїном.

Об'єкт дослідження: технологія глазурованих сирків з конопляним протеїном.

Предмет дослідження: молоко, сир кисломолочний, конопляний протеїн, глазур, органолептичні та фізико-хімічні показники модельних зразків глазурованих сирків з конопляним протеїном.

Схема проведення дослідження:





1.2.2. Сировина та матеріали

Конопляний протеїн

За відсутності державних стандартів на сипкі конопляні продукти, я використовувала стандарт ТУ У 10.41-39224310-002:2017 "Борошно, висівки та протеїн з насіння олійних культур. Технічні умови.

За органолептичними показниками якості конопляний протеїн має відповідати вимогам, наведеним в табл. 1.2.2.1.:

Показник	Характеристика
Консистенція	Сухий сипкий продукт без щільних грудок
Смак і запах	Чисті знеособлені, без сторонніх запахів та присмаків, металомагнітних включень та враженості шкідниками.
Колір	Жовто-зелений.

Таблиця 1.2.2.1 Органолептичні показники конопляного протеїну

За фізико-хімічними показниками конопляний протеїн повинен відповідати вимогам, наведеним в табл. 1.2.2.2.:

Таблиця 1.2.2.2 Фізико-хімічні показники конопляного протеїну

Показник	Норма
Масова частка жиру, %	12
Масова частка білка, %	50
Масова частка вуглеводів, % не більше ніж	26

Цукор

Цукор має відповідати вимогам ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови [9].

Цукор - це рафінований і кристалізований харчовий продукт, тобто сахароза у вигляді окремих кристалів (кристалічний цукор) або окремих шматочків (пресований цукор).

Цукор-пісок випускають з розміром кристалів від 0,2 мм до 2,5 мм.

За органолептичними показниками цукор-пісок повинен відповідати вимогам, наведеним в табл. 1.2.2.3.

Таблиця 1.2.2.3 Органолептичні показники цукру-піску

Показник	Характеристика для цукру-піску для промислової переробки
Смак і запах	Солодкий, без сторонніх присмаку і запаху, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині
Сипучість	Сипучий, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні
Колір	Білий з жовтуватим відтінком
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесенцію, без нерозчинного осаду, мехенічних або іншихсторонніх домішок

За фізико-хімічними показниками цукор-пісок повинен відповідати вимогам, наведеним в табл. 1.2.2.4.

Таблиця 1.2.2.4. Фізико-хімічні показники цукру-піску

Показник	Норма для цукру-піску для промислової переробки
Масова частка цукрози (в перерахунку на суху речовину), %, не менше	99,55
Масова частка редукуючих речовин (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,065
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,05
Кольоровість, не більше: умовних одиниць	1,5
одиниць оптичної густини (одиниць ICUMSA)	195
Масова частка вологи, %, не більше	0,15
Масова частка феродомішок, %, не більше	0,0003

Глазур

Глазур повинна відповідати вимогам ДСТУ 4660:2017 «Глазурі та маси для формування» [10].

За органолептичними показниками глазур повинна відповідати вимогам, наведеним в табл. 1.2.2.5.

Таблиця 1.2.2.5 Органолептичні показники глазурі

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Характерні для конкретного виду глазури і маси, без стороннього присмаку і запаху
Консистенція за температури від 0 до 18 оС від 28 до 40 оС	тверда плинна
Колір	Від білого до темно-коричневого; для кольорової – в залежності від кольору сировини, та барвників для цукрової та помадної

За фізико-хімічними показниками глазури повинна відповідати вимогам, наведеним в табл. 1.2.2.6.

Таблиця 1.2.2.6 Фізико-хімічні показники глазури

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %, не більше	1,3
Масова частка золи, %, не більше ніж	0,1

Какао-масло

Какао-масло повинно відповідати вимогам ДСТУ 5004:2008 «Какао - масло загальні технічні умови» [11].

За органолептичними показниками какао-масло повинно відповідати вимогам, наведеним в табл. 1.2.2.7.

Таблиця 1.2.2.7 Органолептичні показники какао-масла

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Властивий какао-маслу, без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція за температури від 16 до 18 °С 40 °С	тверда, ламка рідка, текуча
Колір	Від світло-жовтого до кремового
Прозорість за температури 50 °С	Прозоре, допустима незначна кількість часточок какао тертого

За фізико-хімічними показниками какао-масло повинно відповідати вимогам, наведеним в табл. 1.2.2.8.

Таблиця 1.2.2.8 Фізико-хімічні показники какао-масла

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %, не більше ніж	0,1
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	3,48
Уміст вільних жирних кислот, %, не більше ніж	1,75
Температура повного розплавлення, °С	32-35
Уміст твердого жиру, %, не менше ніж	65

1.2.3. Методи дослідження

Методи дослідження конопляного протеїну

- 1) Органолептична оцінка;
- 2) Визначення вологоутримуючої здатності.

Визначення органолептичної оцінки конопляного протеїну

Під час органолептичної оцінки досліджують всю середню пробу. Визначають зовнішній вигляд, колір і запах зразку.

Зовнішній вигляд визначають візуально, при хорошому освітленні, порівнюючи досліджувані зразки з описом цього показника в стандартах.

Колір конопляного протеїну визначають шляхом порівняння його з досліджуваним.

Для визначення **запаху** беруть 20 г протеїну, висипають на чистий папір, зігрівають його диханням і вивчають запах.

Визначення вологоутримуючої здатності конопляного протеїну

Вологоутримуюча здатність – визначенням маси води, яка виділяється з продукту при легкому пресуванні продукту та поглинається фільтрувальним папером [10].

Продукт масою 1 г поміщали в таровані центрифужні пробірки та додавали 30,00 г дистильованої води. Вміст перемішували протягом 30 хвилин. (Частинки мають перебувати у зваженому стані).

Потім пробірки центрифугували протягом 10 хвилин з частотою 6000 хв⁻¹.

Рідку фазу розливали в конічні колби місткістю 250-300 см³. Три центрифужні пробірки зважували і за різницею мас визначили масу набряклого осаду.

Вологоутримуючу здатність продукту визначали за формулою:

$$\text{ВУЗ} = \frac{a-b}{a} * 100,$$

де ВУЗ – вологоутримуюча здатність, %; а – кількість вологи в наважці продукту, мг; б – кількість вологи, що виділилась з наважки продукту, мг, знаходиться по різниці маси до і після пресування.

$$a = \frac{300 * V_{\text{пр}}}{100}$$

де 300 – наважка продукту, мг; $V_{\text{пр}}$ – масова частка вологи в продукті, %.

Визначення ступеня набухання конопляного протеїну

Для визначення ступеня набухання наважку вагою 1г протеїну заливали 29г води і залишали набухати протягом 10...90 хв. Дослід виконувався з кроком у 10 хвилин.

Відбувалось центрифугування при відцентровій швидкості 1000 об/хв протягом 1 хв. Після чого зважували кількість рідини, що виділилась.

Здатність до набухання визначали за ступенем набухання (в%):

$$a = \left(\frac{m - m_0}{m_0} \right) * 100$$

де m_0 – початкова маса протеїну, г; m – маса протеїну після набухання, г. Ступінь набухання протеїну визначали ваговим методом. Його суть полягає у визначенні зміни маси протеїну після занурення в нього розчинника протягом певного періоду часу.

Методи дослідження молочно-білкової основи для глазурованих сирків:

- 1) органолептична оцінка;
- 2) визначення титрованої кислотності;
- 3) прискорений метод визначення вмісту вологи.

Визначення титрованої кислотності молочно-білкової основи для глазурованих сирків

У фарфорову ступку об'ємом 150-200 см³ додавали 5 г молочно-білкової основи для глазурованих сирків. Добре перемішували розчин і розтирали.

Титрували фенолфталеїном і розчином гідроксиду натрію (NaOH або KOH) до появи блідо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хвилини. Кислотність для молочно-білкової основи глазурованих сирків °Т дорівнює кількості 0,1 н. розчину NaOH, що витрачається для нейтралізації 5 г зразку, що множиться на 20.

Різниця між паралельними дослідями не має перевищувати 4 °Т.

Визначення активної кислотності в молочно-білковій основі для глазурованих сирків

Активну кислотність (рН) молочно-білкової основи для глазурованих виробів визначають на тих же приладах, що й кислотність молока. Беруть 60 г продукту, подрібнюють до однорідної консистенції і додають в суміш електроди датчика. Зразок ущільнюють шляхом притискання електродів. Згідно шкали прикладу визначають рН.

Прискорений метод визначення вмісту вологи в молочно-білковій основі для глазурованих сирків (на приладі Чижової)

Беруть мішки (одно- або двошарові) з газетного паперу 150*150 мм, складені по діагоналі, з загнутими кутами. Пакет кладуть на аркуш пергаменту розміром трохи більше пакета, не загортаючи країв. Готові пакети сушать в апараті Чижової 3 хв при температурі, при якій необхідно висушити досліджуваний продукт, після чого охолоджують в ексикаторі.

Підготовлений пакет зважують з точністю до 0,01г, в нього відважують 5г досліджуваного продукту з точністю до 0,01г. Продукт розподіляють рівномірно

по всій поверхні пакета. Пакет з наважкою закривають, поміщають у приладі між плитами, нагрітими до температури 150 °С і висушують 5 хв.

Пакети з висушеними зразками охолоджують в ексікаторі протягом 3-5 хв. і зважують. Вміст вологи в молочно-білковій основі для глазурованих сирків визначається за формулою:

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

де В- масова частка вологи, %; М- маса пакета з наважкою до висушування, г; М1- маса пакета з наважкою після висушування, г; 5- маса продукту, г.

Різниця між паралельними визначеннями не повинна перевищувати 0,5 %. Кінцевий результат приймається за середнє арифметичне двох паралельних визначень.

Визначення енергетичної цінності продуктів

Під енергетичною цінністю розуміють кількість енергії, що виділяється організму в результаті біологічного окислення харчових речовин. При окисленні в організмі людини утворюється 1 г білка - 4 ккал, вуглеводів - 4 ккал і ліпідів - 9 ккал енергії. Знаючи масову частку білків, ліпідів і вуглеводів визначають енергетичну цінність у продукті.

$$E_{\text{ц}} = M_{\text{л}} \times 9 + M_{\text{б}} \times 4 + M_{\text{в}} \times 4,$$

де Мл –масова частка ліпідів в 100 г продукту, г; Мб –масова частка білків в 100 г продукту, г; Мв –масова частка вуглеводів в 100 г продукту, г.

1.2.4. Математично-статистичні методи оброблення даних

Похибка вимірювання – це різниця між результатом вимірювання та істинним значенням величини:

$$\Delta x = x_i - A,$$

де Δx – похибка вимірювання; x_i – результат вимірювання; A – істинне значення вимірюваної величини.

У практичних вимірюваннях замість реального значення, що неможливо поміряти, використовують для вимірювання умовно правильне (дійсне) значення X_D . Тому похибка дорівнює:

$$\Delta x = x_i - X_D.$$

Якщо похибка вимірювання виражена в одиницях вимірюваної величини, її називають абсолютною (Δx). Її співвідношення з виміряним або фактичним значенням називається відносною похибкою (δ). За визначенням

$$\delta = \Delta x / X \text{ або}$$

$$\delta = \Delta x / X_D.$$

Найчастіше відносну похибку виражають у відсотках:

$$\delta = \Delta x \cdot 100 / X \text{ або}$$

$$\delta = \Delta x \cdot 100 / X_D.$$

При багатократних вимірюваннях і нормальному законі розподілу довірчий інтервал ε середнього арифметичного визначають зі співвідношення:

$$\varepsilon = \pm t_p \zeta \text{ (а при малій вибірці } \varepsilon = \pm t_p S),$$

де t_p – довірчий коефіцієнт, залежний від довірчої вірогідності і числа вимірювання:

$$t_p = X_{\text{ср}} - M / S_{X_{\text{ср}}} \text{ або}$$

$$(X_{\text{ср}} - M) n / S.$$

Тому зі збільшенням кількості вимірювань зростає і довіра до середнього результату. Тому довірчий інтервал звужується.

1.3. Результати дослідження

1.3.1. Оптимізація технологічних процесів виробництва молочного або молоковмісного продукту

Дослідження функціонально-технологічних властивостей конопляного протеїну

При створенні нових продуктів, перспективно вдосконалювати їх хімічним за рахунок введення функціональних технологічних компонентів, що підвищують дієтичні та біологічні властивості.

Цінність продуктів покращують за рахунок рослинних олій, білків, вуглеводів, харчових волокон, вітамінів, мінералів тощо.

Серед найбільш відомих функціонально-технологічних властивостей виділяють: ступінь розчинності, набухання, вологоутримуючу здатність, сумісність з молочною сировиною, органолептичну оцінку та інші характеристики.

Органолептичну оцінку конопляного протеїну наведено в табл. 1.3.1.1

Таблиця 1.3.1.1 Органолептична оцінка конопляного протеїну

Показник	Характеристика
Консистенція	Суха, сипка, без щільних грудочок
Смак і запах	Чистий, без сторонніх запахів і присмаків, притаманний даному виду продукту
Колір	Зелений з легким відтінком жовтого

Також було досліджено вологоутримуючу здатність протеїну.

Метод визначення ВУЗ полягає в тому, що його добре змішують з водою, дають суміші набухнути, а потім центрифугують протягом деякого часу з метою

виділення вільної вологи. На цей процес впливають такі фактори: фізико-хімічні показники технологічного середовища, температура і час взаємодії білка з розчинником. Щоб оцінити ступінь набухання, визначають: значення водоутримуючої здатності із зазначенням максимальної кількості води, яку може поглинути і утримувати білок до настання динамічної рівноваги.

Результати наведені в табл. 1.3.1.2.

Показник	Характеристика
Вологоутримуюча здатність	1.2 мл/г

Таблиця 1.3.1.2 Вологоутримуюча здатність конопляного протеїну

Дослідження властивостей молочно-білкової основи для виробництва глазурованих сирків

Глазуровані сирки стабільно купують у всіх містах України. Переважна більшість даного виду продукту від вітчизняних виробників містять у складі низьку кількість білку (близько 3%).

На даний момент важко знайти на полицях магазину білково збагачені вище зазначені сиркові вироби. Тому, з метою розширення асортименту та покращення харчової цінності готового продукту було запропоновано використовувати конопляний протеїн, як білковий компонент у складі глазурованих сирків.

Було проведено дослідження для визначення оптимальної кількості внесення конопляного протеїну та визначено їх органолептичні показники. Результати наведені в табл. 1.3.1.3.

Таблиця 1.3.1.3 Органолептичні показники дослідних зразків

Показник	Характеристика			
	Кількість внесеного конопляного протеїну, %			
	0 (контрольний зразок)	3	6	9
Консистенція	Мазка, розсіпчаста. Присутня незначна крупинчастість	Мазка, розсіпчаста. Присутня незначна крупинчастість	Мазка, м'яка. Присутня незначна крупинчастість	Занадто щільна та розсіпчаста. Присутня сильна крупинчастість
Смак і запах	Характерний кисломолочний, солодкуватий, без сторонніх присмаків і запахів	Кисломолочний, солодкуватий, майже без смаку внесеної добавки, без сторонніх присмаків і запахів	Кисломолочний, солодкуватий, з вираженим присмаком внесеної добавки, без сторонніх присмаків і запахів	Кисломолочний, солодкуватий, із занадто вираженим смаком внесеної добавки, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	З кремовим відтінком, рівномірний за всією масою	Від кремового до світло-зеленого, рівномірний за всією масою	Від світло-зеленого до зеленого, рівномірний за всією масою	Зелений, нерівномірний за всією масою

Проаналізувавши дану таблицю, можна зробити висновок, що оптимальною кількістю внесення білкової добавки є 6%. Зразок отримав найкращі органолептичні показники, схожі до контрольного зразку, але з покращеними характеристиками.

Зовнішній вигляд зразків молочно-білкової основи для глазуrowаних сирків з кількістю внесення 3, 6 та 9% конопляного протеїну представлені на рис. 1.3.1.1.



Рис.1.3.1.1. Зовнішній вигляд зразків молочно-білкової основи для глазуrowаних сирків з різною кількістю внесення конопляного протеїну

Фізико-хімічні показники глазуrowаних сирків з конопляним протеїном наведені в табл. 1.3.1.4.

Таблиця 1.3.1.4 Фізико-хімічні показники глазуrowаних сирків з конопляним протеїном

Показник	Характеристика
Масова частка жиру, %	5,7
Масова частка вологи, %	64,5±1,5
Титрована кислотність, °Т	196±1,5
Температура під час зберігання, °С	Не більше 6 °С

Також було визначено енергетичну цінність глазуrowаних сирків, яка становить 130,23 ккал (703,19 кДж).

У тому числі:

- білки 6,23 г;
- жири 5,7 г;
- вуглеводи 14,4 г.

Таким чином, використання конопляного протеїну для виробництва глазуrowаних сирків сприяє збагаченню готового продукту білком, що робить сирки більш корисними та енергетичними.

Висновки за розділом 1

Було визначено функціонально-технологічні властивості конопляного протеїну, а саме вологоутримуючу здатність, що становить 73,41 %. Також проведено оцінку органолептичних показників конопляного протеїну. Він має суху, сипку консистенцію, без щільних грудочок, не містить сторонніх запахів та присмаків, колір зелений з відтінком жовтого.

Визначено показники якості глазуrowаних сирків з конопляним протеїном. Сирки мають м'яку, мазку консистенцію з незначною крупинчастістю, колір рівномірний за всією масою, від світло-зеленого до зеленого, кисломолочний, солодкуватий смак, з вираженим присмаком внесеної добавки. Визначено енергетичну цінність одного глазуrowаного сирку, яка становить 130,23 ккал (703,19 кДж), у тому числі: білки 6,23 г; жири 5,7 г; вуглеводи 14,4 г. Це вказує на те, що кількість білку глазуrowаних сирків з конопляним протеїном майже в 2 рази вище ніж у контролі. Проведені дослідження підтвердили доцільність використання конопляного протеїну в глазуrowаних сирках у кількості 6 ± 3 % від маси готового продукту.

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки

Головне завдання молочної галузі – забезпечення населення країни широким асортиментом високоякісної молочної продукції, збалансованої за основними поживними речовинами. Глазуровані сирки займають важливе місце в молочній промисловості, тому дуже важливо створювати підприємства з відповідними технологіями обслуговування виробництва.

На розташування підприємств з переробки сільськогосподарської сировини впливають наступні фактори: наявність ресурсів палива, електроенергії, води, резервних трудових ресурсів, профіль і потужність діючих підприємств галузі, стан транспортної мережі, можливий радіус постачання сировини і готової продукції.

Одним з важливих факторів вибору місця розташування будівництва підприємства є розрахунок чисельності населення відповідно до річної потреби в молокопродуктах. Підприємство, яке заплановано побудувати, матиме потужність переробки молока 55 т за добу.

Розраховуємо чисельність населення на формулою:

$$Ч = \frac{П}{Н}$$

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 – 6,2);

К_{зм} – кількість змін на рік (170 змін)

$$П = 6,2 * 170 = 1054 \text{ т};$$

$$Ч = \frac{1054}{4} = 263,5 \text{ тис. чол.}$$

Потужність майбутнього підприємства повинна забезпечувати своєю продукцією 263,5 тис споживачів. Тому, керуючись цими даними, плануємо будівництва підприємства в місті Чернівці.

Чернівці — місто в Україні, адміністративний, політичний і релігійний центр Чернівецької області, важливий культурний та науково-освітній осередок України. Місто розміщене на південному заході України. Чисельність населення міста станом на 2022 рік становить 264,3 тис. осіб.

В Чернівцях немає подібних підприємств, тому будівництво підприємства даного типу буде актуальним з метою забезпечення населення необхідними молочними продуктами.

Проведемо аналіз (SWOT) для запланованого підприємства (табл. 2.1.1.)

Таблиця 2.1.1 SWOT аналіз підприємства

Сильні сторони	Можливості(зовнішні фактори)
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Вигідне розташування запланованого підприємства; ✓ Створення підприємства з новітнім обладнанням та сучасними технологіями; ✓ Актуальний асортимент виробництва; ✓ Можливість експорту продукції за кордон 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Впізнаваність в країнах за кордоном; ✓ Впровадження іноваційних видів молочної продукції; ✓ Підвищення споживчої спроможності населення
Слабкі сторони	Загрози (зовнішні фактори)
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Високий рівень роздрібних цін на продукцію; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Брак фінансування з боку держави; ✓ Стрімке зростання конкуренції

✓ Недостатнє рекламування готового продукту;	
--	--

Реалізація готової продукції здійснюватиметься через:

- Місцеві мережі супермаркетів, зокрема: «Сільпо», «Велмарт», «Ашан», «АТБ».
- Поставки в транспортній тарі на місцеві підприємства для виготовлення їх продукції. Це підприємства: ВАТ «Кондитерська фірма «Буковинка»», АТ «Чернівецький хлібокомбінат»;
- Поставки в місцеві ресторани для приготування страв.

Вибір та обґрунтування запроєктованого асортименту з економічного погляду

Сир кисломолочний має широкий ринок серед споживачів. З урахуванням його популярності та постійного попиту, виробництво може забезпечити стабільний дохід для підприємства. Даний продукт може бути розглянутий як продукт з високою доданою вартістю, оскільки його цінність для споживача перевищує простий сироватковий сир. Це дозволяє встановлювати більш високі ціни, що призводить до більших прибутків.

Зростаюча свідомість споживачів про корисність та вигоди для здоров'я продуктів може підтримати попит на сир кисломолочний. Виробництво сиру кисломолочного надає можливості для маркетингу як натурального та здорового продукту. Рекламні кампанії можуть використовувати акцент на місцеве та натуральне виробництво.

Тому можна зробити висновок, що виробництво сиру кисломолочного може бути економічно обґрунтованим та перспективним бізнес-рішенням.

Щодо глазурованих сирків, то варто звернути увагу на те, що даний продукт досить сильно користується попитом серед споживачів. Виробництво

глазурованих сирків може бути спрямоване на задоволення цього стійкого попиту.

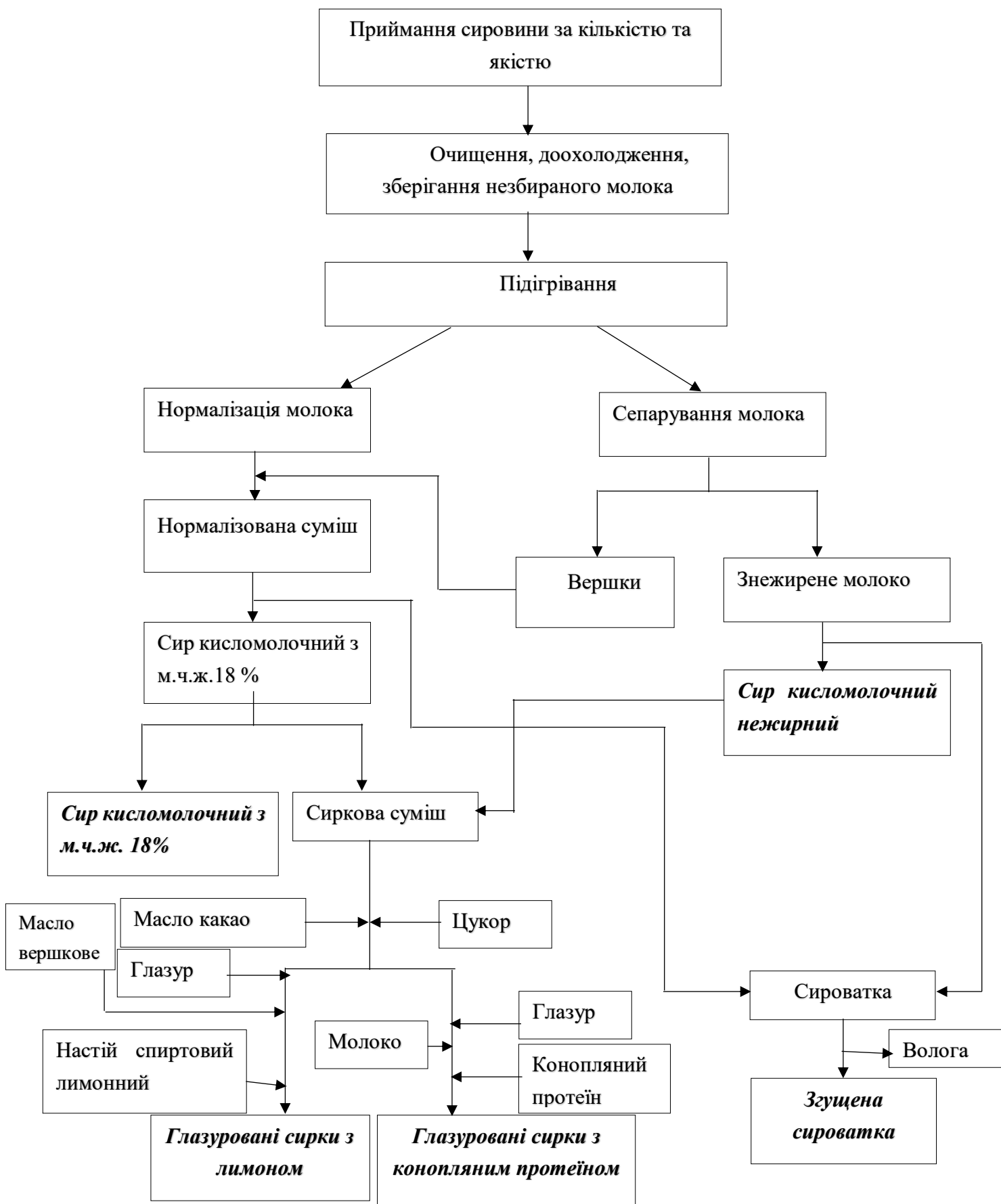
Оскільки у нашому асортименті присутні сирки, які включають у себе інноваційні складові, а саме використання конопляного протеїну, це може забезпечити додатковий ринковий потенціал та привернути споживачів, які цінують новаторські продукти. Це робить даний молочний продукт більш конкурентноспроможним.

2.2. Розрахунок продуктів

2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів.

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Нормативний документ на продукт
Молоко незбиране з м.ч.ж. 3,7%	55000			ДСТУ 3662:2018
Сир кисломолочний нежирний	3717,27	Традиційний	Брикети по 250 г	ДСТУ 4554:2006
Сир кисломолочний з м.ч.ж. 18%	5616,91	Традиційний	Брикети по 250 г	ДСТУ 4554:2006
Глазуровані сирки з лимоном	500,0		Плівка Flow-pack	ДСТУ 4503:2005
Глазуровані сирки з конопляним протеїном	500,0		Плівка Flow-pack	ДСТУ 4503:2005
Сироватка згущена	10486,14	Згущення	Автомолцистерни	ДСТУ 4553:2006

2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту



2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту

Потужність підприємства складає 55000 кг на добу. 40000 кг молока направляють на нормалізацію та виробництво сиру кисломолочного з м.ч.ж. 18%. Решту молока, а саме 15000 кг направляють на сепарування, під час якого отримують 13852,44 кг знежиреного молока та 1091,93 кг вершків.

Знежирене молоко направляють на виробництво сиру кисломолочного знежиреного. Із частини сиру кисломолочного з м.ч.ж. 18% та знежиреного направляють на виробництво 2 видів сирків глазурованих: з конопляним протеїном та лимоном.

Із сироватки, виділеної під час виробництва сиру кисломолочного виробляють сироватку згущену.

Визначаємо масу вершків та знежиреного молока, отриманих сепаруванням:

$$m_B = \frac{m_{\text{незб.м}} \cdot (J_{\text{незб.м}} - J_{\text{зн.м}}) \cdot 100 - B_J}{J_B - J_{\text{зн.м}} \cdot 100}, \text{ де}$$

$m_{\text{незб.м}}$ – маса незбираного молока, кг;

$J_{\text{незб.м}}$ – масова частка жиру у незбираному молоці, %;

$J_{\text{зн.м}}$ – масова частка жиру знежиреного молока, %;

J_B – масова частка жиру у вершках, %;

B_J – втрати жиру при сепаруванні, кг/т;

$$m_B = \frac{15000 \cdot (3,7 - 0,05) \cdot 100 - 0,38}{50 - 0,05 \cdot 100} = 1091,93 \text{ кг}$$

$$m_{\text{зн.м}} = (m_{\text{незб.м}} - m_B) \cdot \frac{100 - B_{\text{зн.м}}}{100}, \text{ де}$$

$m_{\text{зн.м}}$ – маса знежиреного молока, кг;

m_B – маса вершків, кг;

$B_{\text{зн.м}}$ – норма втрат знежиреного молока при сепаруванні, кг/т;

$$m_{\text{зн.м}} = (15000 - 1091,93) \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 13852,44 \text{ кг.}$$

Сирки глазуровані з лимоном

Рецептура сирків глазурованих з лимоном наведена в табл. 2.2.3.1.

Таблиця 2.2.3.1 Рецепттура сирків глазурованих з лимоном

Сировина	Маса компонентів,кг	
	без урахування втрат	з урахуванням втрат
Сир кисломолочний з м.ч.ж. 18%	425,69	436,6
Сир кисломолочний нежирний	249,80	256,2
Масло вершкове	40,42	41,46
Цукор білий	104,54	107,22
Настій спиртовий лимонний	5,00	5,13
Глазур	96,05	98,51
Масло какао	3,89	3,99
<i>Усього</i>	<i>925</i>	<i>949</i>

Необхідно виготовити 949 кг сирків з лимоном, результати перерахунку вказано в таблиці.

Сирки глазуровані з конопляним протеїном

Рецептура сирків глазурованих з конопляним протеїном наведена в табл. 2.2.3.2.

Таблиця 2.2.3.2 Рецепттура сирків глазурованих з конопляним протеїном

Сировина	Маса компонентів,кг	
	без урахування втрат	з урахуванням втрат
Сир кисломолочний з м.ч.ж. 18%	237,7	243,64
Сир кисломолочний нежирний	237,7	243,64
Молоко з м.ч.ж. 3,4%	60,00	61,50
Конопляний протеїн	60,00	61,50
Цукор білий	210,40	215,66
Глазур	186,62	191,30
Масло какао	7,58	7,76
<i>Усього</i>	<i>1000</i>	<i>1025</i>

Маса сиркової суміші для виробництва глазурованих сирків:

$$m_{\text{сум}} = \frac{1025 * 500}{1000} = 512,50 \text{ кг}$$

У тому числі:

Маса сиру кисломолочного з масовою часткою жиру 18 %

$$m_{\text{сир}18\%} = \frac{512,5 * 243,64}{1000} = 124,87 \text{ кг}$$

Маса сиру кисломолочного нежирного

$$m_{\text{сир зн}} = \frac{512,5 * 243,64}{1000} = 124,87 \text{ кг}$$

Маса молока з масовою часткою жиру 3,4%

$$m_{\text{мол } 3,7\%} = \frac{512,5 * 61,5}{1000} = 31,52 \text{ кг}$$

Маса цукру

$$m_{\text{цук}} = \frac{512,5 * 215,66}{1000} = 110,53 \text{ кг}$$

Маса конопляного протеїну

$$m_{\text{наст лим}} = \frac{512,5 * 61,5}{1000} = 31,52 \text{ кг}$$

Маса глазури

$$m_{\text{глаз}} = \frac{512,5 * 191,30}{1000} = 98,04 \text{ кг}$$

Маса масла какао

$$m_{\text{масл к}} = \frac{512,5 * 7,76}{1000} = 3,98 \text{ кг}$$

Сир кисломолочний нежирний

Визначаємо масову частку білка в молоці

$$B_M = 0,5J_{\text{незб.м}} + 1,3 = 0,5 * 3,7 + 1,3 = 3,15\%$$

де $J_{\text{незб.м}}$ – масова частка жиру незбираного молока, %.

Масова частка білка в знежиреному молоці

$$B_{\text{зн.м}} = \frac{B_M(100 - J_{\text{зн.м}})}{100 - J_{\text{незб.м}}}$$

де B_M – білок в молоці, %;

$J_{\text{зн.м}}$ – масова частка жиру знежиреного молока, %;

$$B_{\text{зн.м}} = \frac{3,1(100 - 0,05)}{100 - 3,7} = 3,2\%$$

Норму витрат сировини на виробництво 1 т сиру кисломолочного $N_{\text{н.с}} = 8036$ кг/т.

Маса сиру кисломолочного знежиреного

$$m_c = \frac{m_{\text{н.с.}} \cdot 1000}{N_{\text{н.с}}} = \frac{13852,44 * 1000}{8036} = 1723,80 \text{ кг}$$

Оскільки для виробництва сирків глазурованих було використано частину сиру кисломолочного нежирного, то знаходимо масу сиру кисломолочного, який залишається на фасування

$$m_c = 1723,80 - (256,2 + 124,87) = 1342,73 \text{ кг}$$

Норма витрат сиру кисломолочного при фасуванні у брикети по 250 г – $N = 1006,8$ кг.

Маса готового продукту

$$m_{\text{пр}} = \frac{m_c \cdot 1000}{N} = \frac{1342,73 * 1000}{1006,8} = 1333,66 \text{ кг}$$

Оскільки ми використовуємо закваску прямого внесення, то її розрахунок не проводимо.

Норма збирання сироватки (В) – 80%;

Маса сироватки

$$m_{\text{сир}} = m_{\text{н.с}} \cdot В = 13852,44 \cdot 0,8 = 11081,95 \text{ кг}$$

Сир кисломолочний з м.ч.ж. 18%

Визначаємо масову частку білка в молоці

$$B_M = 0,5J_{\text{незб.м}} + 1,3 = 0,5 \cdot 3,7 + 1,3 = 3,15\%$$

Масова частка жиру нормалізованого молока

$$J_{\text{н.с}} = K_H + B_M$$

де K_H – коефіцієнт нормалізації

$$J_{\text{н.с}} = 0,25 + 3,15 = 3,4\%$$

Норма витрат сировини $N_{\text{н.с}} = 6330 \text{ кг/т}$

Маса нормалізованого молока

$$m_{\text{н.с}} = \frac{m_{\text{незб.м}}(J_B - J_{\text{незб.м}})}{J_B - J_{\text{н.с}}} \frac{100 - 0,4}{100}$$

де J_B - масова частка жиру вершків, %;

$J_{\text{н.с}}$ - масова частка жиру нормалізованої суміші, %;

$$m_{\text{н.с}} = \frac{40000(50 - 3,7)}{50 - 3,4} \frac{100 - 0,4}{100} = 39583,52 \text{ кг}$$

Маса вершків

$$m_B = m_{\text{незб.м}} - m_B = 40000 - 39583,52 = 416,48 \text{ кг}$$

Оскільки ми використовуємо закваску прямого внесення, то її розрахунок не проводимо.

Маса сиру кисломолочного з м.ч.ж. 18%

$$m_{\text{сир}18\%} = \frac{m_{\text{н.с.}} 1000}{H_{\text{н.с}}} = \frac{39583,52 * 1000}{6330} = 6253,32 \text{ кг}$$

Оскільки для виробництва сирків глазурованих було використано частину сиру кисломолочного з м.ч.ж. 18%, то знаходимо масу сиру кисломолочного, який залишається на фасування

$$m_{\text{сир}18\%} = 6253,32 - (124,87 + 436,6) = 5691,85 \text{ кг}$$

Маса готового продукту з урахуванням втрат при фасуванні

$$m_{\text{пр}} = \frac{m_c 1000}{H} = \frac{5691,85 * 1000}{1006,8} = 5653,41 \text{ кг}$$

Норма збирання сироватки (B) – 75 %.

Маса сироватки

$$m_{\text{сир}} = m_{\text{н.с.}} B = 39583,52 * 0,75 = 29687,64 \text{ кг}$$

Загальна маса сироватки, виділеної під час виробництва сиру кисломолочного знежиреного та з м.ч.ж.18%

$$m_{\text{сир}} = 29687,64 + 11081,95 = 40769,59 \text{ кг}$$

Знаходимо масу вершків, яка залишається після їх використання для виробництва сиру кисломолочного з м.ч.ж. 18% та сирків глазурованих

$$m_B = 1091,93 - 416,48 = 675,45 \text{ кг}$$

Сироватка згущена

На виробництво сироватки згущеної направлено 40769,59 кг сироватки.

Визначаємо масу сироватки згущеної

$$M_{\text{зг.сир}} = \frac{M_{\text{сир}} * C_{\text{зс}}}{C_{\text{сгс}}} * \frac{100 - B_{\text{ср}}}{100}$$

$$M_{\text{зг.сир}} = \frac{40769,59 * 8,13}{42} * \frac{100 - 5}{100} = 7497,24 \text{ кг}$$

Визначаємо масу випареної під час згущення вологи

$$B_{\text{вип}} = M_{\text{зн}} - M_{\text{зг}};$$

$$B_{\text{вип}} = 40769,59 - 7497,24 = 33272,35 \text{ кг}$$

2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса готового продукту, кг	Надійшло на виробництво, кг	Витрачено на виробництво											Отримано при виробництві					
			Зн. м-ко	Масло вершкове	Масло какао	Глазур	Сир км 18%	Сир км нежирний	Настій спирт	Конопл прот	Цукор	Молоко м.ч.ж. 3,4%	Сироватка	Нормаліз суміш з м.ч.ж. 3,4%	Вершки	Сироватка	Зн. м-ко		
Молоко незбиране	-	55000															1091,93		13852,44
Сир кисломолочний з м.ч.ж. 18%	5653,41	-															39583,52		29687,64
Сир кисломолочний нежирний	1333,66	-	13852,44															11081,95	
Сирки глазуровані з конопляним протеїном	500	-			3,98	98,04	124,87	124,87			31,52	110,53	31,52						
Сирки глазуровані з лимоном	500	-		41,46	3,99	98,51	436,6	256,2	5,13			107,22							
Сироватка згущена	7497,24	-												40769,59					
Всього	-	55000	13852,44	41,46	7,97	196,55	561,47	381,07	5,13	31,52	217,75	31,52	40769,59	39583,52			1091,93	40769,59	13852,44

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

2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва

Для виробництва сиру кисломолочного використовують таку сировину як: молоко коров'яче незбиране, молоко коров'яче знежирене, закваски або заквашувальні препарати прямого внесення вітчизняного виробництва, хлорид кальцію, вода питна.

Нижче наведені вимоги для основного виду сировини.

Молоко коров'яче незбиране

Молоко треба отримувати від здорових корів, у яких не виявлено інфекційних захворювань, які перебувають під ветеринарним наглядом. Молоко повинно відповідати вимогам ДСТУ 3662-2018 [12].

За органолептичними показниками молоко повинно відповідати вимогам, наведеним в табл. 2.3.1.1.:

Таблиця 2.3.1.1 Органолептичні показники молока незбираного

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

В табл. 2.3.1.2 зазначено вимоги до різних видів гатунку:

Таблиця 2.3.1.2 Вимоги до різних видів гатунку молока

Назва показника, одиниця вимірювання	Назва для гатунку			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Кількість мезофільних перобних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів*(КМАФАнМ за температури 30 °С), тис.КУО/см ³	≤100	≤300	≤500	Згідно з ДСТУ 7357, ДСТУ 7089, ДСТУ ISO 4833, ДСТУ IDF 100В та [7]
Кількість соматичних клітин*, тис/см ³	≤400	≤400	≤500	Згідно з ДСТУ ISO 13366-1, ДСТУ ISO 13366-2, ДСТУ 7672 та [8]

Вода питна

Вода питна повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості» [13].

За органолептичними показниками і хімічними показниками якості, що впливають на органолептичні властивості, питна вода має відповідати нормативам, наведеним у таблицях 2.3.1.3 та 2.3.1.4.

Таблиця 2.3.1.3 Органолептичні показники якості води питної

Ч. ч.	Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
			Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)
	Запах під час нагрівання до 60 °С	Бали	2	1
2	Смак і присмак	Бали	2	0
3	Кольоровість	Градуси	20 (35) ¹⁾	5
4	Каламутність	НОК	1,0 (3,5) ¹⁾ 2,6 (3,5) ^{1), 2)}	0,5

Таблиця 2.3.1.4 Хімічні показники якості води питної

Ч. ч.	Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
			Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)
Неорганічні компоненти				
1	Водневий показник (рН), у межах	Одиниці рН	6,5—8,5	6,5—8,5
2	Сухий залишок (мініралізація загальна) оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	1000 (1500) ¹⁾	1000 200—500
3	Жорсткість загальна оптимальна величина, у межах	ммоль/дм ³	7 (10) ¹⁾	7 1,5—7
4	Лужність загальна оптимальна величина, у межах	ммоль/дм ³	Не визначають	6,5 0,5—6,5
5	Сульфати	мг/дм ³	250 (500) ¹⁾	150
6	Хлориди	мг/дм ³	250 (350) ¹⁾	150
7	Залізо загальне (Fe)	мг/дм ³	0,2 (1,0) ¹⁾	Відсутність
8	Марганець (Mn)	мг/дм ³	0,05 (0,5) ¹⁾	Відсутність
9	Мідь (Cu)	мг/дм ³	1	Відсутність
10	Цинк (Zn)	мг/дм ³	1	Відсутність
11	Кальцій (Ca) оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	Не визначають	130 25—75
12	Магній (Mg) оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	Не визначають	80 10—50
13	Натрій (Na) оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	200	200 2—20
14	Калій (K) оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	Не визначають	20 2—20

Для виробництва сирків глазуrowаних з конопляним протеїном та сирків з лимоном використовують таку сировину як: сир кисломолочний, масло вершкове, молоко з м.ч.ж. 3,4%, конопляний протеїн, цукор білий, напій спиртовий лимонний, глазур, какао-масло.

Сир кисломолочний

Сир кисломолочний повинен відповідати вимогам ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Технічні умови». [14]

За органолептичними показниками якості сир кисломолочний має відповідати вимогам, наведеним в табл. 2.3.1.5.

Таблиця 2.3.1.5 Органолептичні показники сиру кисломолочного

Показник	Характеристика
Консистенція	М'яка, мазка або розсипчаста. Дозволено незначну крупинчастість та незначне виділення сироватки
Смак і запах	Характерний кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий або з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками сир кисломолочний повинен відповідати вимогам, наведеним в табл. 2.3.1.6.

Таблиця 2.3.1.6 Фізико-хімічні показники сиру кисломолочного

Показник	Норма
Масова частка жиру, %	2-18
Масова частка вологи, %	65-80
Кислотність, °Т	170-250
Масова частка білка, % не менше ніж	14
Фосфатаза	Недозволено

Масло вершкове

Масло вершкове повинно відповідати вимогам ДСТУ 4339:2005. «Масло вершкове» [15].

За органолептичними показниками масло вершкове має відповідати вимогам, наведеним в табл. 2.3.1.7.

Таблиця 2.3.1.7 Органолептичні показники масла вершкового

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабкоблискуча, суха. Дозволено: недостатньо щільна і пластична, поверхня на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1 мм
Колір	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою

За фізико-хімічними показниками, масло вершкове має відповідати вимогам, наведеним в табл. 2.3.1.8.

Таблиця 2.3.1.8 Фізико-хімічні показники масла вершкового

Назва показника	Норма
Масова частка жиру	Масло Екстра – 80,0-85,0% Масло Селянське – 72,5-79,9%
Титрована кислотність, °Т, не більше	23
pH, не менше	6,25

Кислотність жирової фази масла, °К, не більше	2,5
--	-----

За мікробіологічними показниками масло вершкове має відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.3.1.9.

Таблиця 2.3.1.9 Мікробіологічні показники масла вершкового

Назва показника	Норма
КМАФАнМ, КУО/г, не більше	1,0 * 10 ⁵
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), не дозволено, в г продукту	0,01
Дріжджі, КУО/г, не більше	100
<i>Staphylococcus aureus</i> , не дозволено, в г продукту	1,0
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , не дозволено в г продукту	25
<i>Listeria monocytogenes</i> , не дозволено в г продукту	25

Цукор

Цукор має відповідати вимогам ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови

Цукор - це рафінований і кристалізований харчовий продукт, тобто сахароза у вигляді окремих кристалів (кристалічний цукор) або окремих шматочків (пресований цукор). Цукор-пісок випускають з розміром кристалів від 0,2 мм до 2,5 мм.

За органолептичними показниками цукор-пісок повинен відповідати вимогам, наведеним в табл. 2.3.1.10.

Таблиця 2.3.1.10 Органолептичні показники цукру-піску

Показник	Характеристика для цукру-піску для промислової переробки
Смак і запах	Солодкий, без сторонніх присмаку і запаху, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині
Сипучість	Сипучий, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні
Колір	Білий з жовтуватим відтінком
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесенцію, без нерозчинного осаду, механічних або іншихсторонніх домішок

За фізико-хімічними показниками цукор-пісок повинен відповідати вимогам, наведеним в табл. 2.3.1.11.

Таблиця 2.3.1.11 Фізико-хімічні показники цукру-піску

Показник	Норма для цукру-піску для промислової переробки
Масова частка цукрози (в перерахунку на суху речовину), %, не менше	99,55
Масова частка редукуючих речовин (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,065
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,05
Кольоровість, не більше: умовних одиниць	1,5
одиниць оптичної густини (одиниць ICUMSA)	195

Масова частка вологи, %, не більше	0,15
Масова частка феродомішок, %, не більше	0,0003

Глазур

Глазур повинна відповідати вимогам ДСТУ 4660:2017 «Глазурі та маси для формування».

За органолептичними показниками глазур повинна відповідати вимогам, наведеним в табл. 2.3.1.12.

Таблиця 2.3.1.12 Органолептичні показники глазурі

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Характерні для конкретного виду глазурі і маси, без стороннього присмаку і запаху
Консистенція за температури від 0 до 18 оС від 28 до 40 оС	тверда плинна
Колір	Від білого до темно-коричневого; для кольорової – в залежності від кольору сировини, та барвників для цукрової та помадної

За фізико-хімічними показниками глазур повинна відповідати вимогам, наведеним в табл. 2.3.1.13.

Таблиця 2.3.1.13 Фізико-хімічні показники глазурі

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %, не більше	1,3
Масова частка золи, %, не більше ніж	0,1

Какао-масло

Какао-масло повинно відповідати вимогам ДСТУ 5004:2008 «Какао - масло загальні технічні умови».

За органолептичними показниками какао-масло повинно відповідати вимогам, наведеним в табл. 2.3.1.14.

Таблиця 2.3.1.14 Органолептичні показники какао-масла

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Властивий какао-маслу, без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція за температури від 16 до 18 °С 40 °С	тверда, ламка рідка, текуча
Колір	Від світло-жовтого до кремового
Прозорість за температури 50 оС	Прозоре, допустима незначна кількість часточок какао тертого

За фізико-хімічними показниками какао-масло повинно відповідати вимогам, наведеним в табл. 2.3.1.15.

Таблиця 2.3.1.15 Фізико-хімічні показники какао-масла

Назва показника	Норма
-----------------	-------

Масова частка вологи, %, не більше ніж	0,1
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	3,48
Уміст вільних жирних кислот, %, не більше ніж	1,75
Температура повного розплавлювання, °С	32-35
Уміст твердого жиру, %, не менше ніж	65

Конопляний протеїн

За відсутності державних стандартів на сипкі конопляні продукти, я використовувала стандарт ТУ У 10.41-39224310-002:2017 "Борошно, висівки та протеїн з насіння олійних культур. Технічні умови.»

За органолептичними показниками якості конопляний протеїн має відповідати вимогам, наведеним в табл. 2.3.1.16.

Таблиця 2.3.1.16 Органолептичні показники конопляного протеїну

Показник	Характеристика
Консистенція	Сухий сипкий продукт без щільних грудок
Смак і запах	Чисті знеособлені, без сторонніх запахів та присмаків, металоманітних включень та враженості шкідниками.
Колір	Жовто-зелений.

За фізико-хімічними показниками конопляний протеїн повинен відповідати вимогам, наведеним в табл. 2.3.1.17.

Таблиця 2.3.1.17 Фізико-хімічні показники конопляного протеїну

Показник	Норма
Масова частка жиру, %	12
Масова частка білка, %	50
Масова частка вуглеводів, % не більше ніж	26

2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

Приймання молока, охолодження і проміжне зберігання молока.

Молокоцистерни, що надходять на територію підприємства, промиваються водою у зовнішньому мийному відділенні. Після визначення гатунку, лабораторія дозволяє збирати молоко. Молоко охолоджують до температури 4...6 °С і подають на проміжне зберігання. Розраховуються рецептури, визначають масу сировини та рецептурних інгредієнтів.

Сепарування молока. Сире незбиране молоко нагрівають до температури 40...45°С. Молоко відокремлюють і отримують вершки, які охолоджують до 4...6 °С і подають на зберігання. Знежирене молоко пастеризують при 72...76 °С, охолоджують до 4...6 °С і подають для зберігання. Нормалізацію вершками також проводять для отримання нормалізованої суміші, яка направляється на виробництво сиру кисломолочногоз м.ч.ж. 18%.

Виробництво сиру кисломолочного. Загальні операції.

Сквашування молока. Закваска з чистих культур мезофільних стрептококів у холодну пору року додають у молоко при температурі +30...+32°С (з урахуванням можливого охолодження), а в жарку погоду при +28...+30°С.

Метод прискореної ферментації при використанні культуральної суміші мезофільних і термофільних стрептококів, установлюють температуру молока відповідно 38 і 35 °С.

Оброблення згустку. Готовий сирний згусток перемішують 2 ... 5 хв і подають шнековим насосом до прямогочного нагрівача.

При виробництві напівжирного сиру температура становить 48 ... 54 °С, до 46 ... 52 °С - селянського сиру і до 42 ... 50 °С - нежирного сиру. Проводять нагрівання гарячою (70 ... 90 °С) водою, що циркулює всередині сорочки протягом 2 ... 2,5 хв. З нагрівача згусток потрапляє в витримувач, де знаходиться 1 ... 1,5 хвилини і тоді надходить в охолоджувач.

Охолодження згустку. У охолоджувачі при виробництві сиру напівжирного і селянського сир охолоджують до 30 ... 40 °С, 25 ... 35 °С – при виробництві нежирного сиру.

Зневоднення згустку. Використовується для зневоднення сиру двоциліндрова роторна сушарка, обшита фільтруючою тканиною. Вміст вологи регулюється зміною кута нахилу барабана сушарки або температури нагріву та охолодження. Отриманий сир охолоджують до 8 ... 12 °С в двоциліндровому або гвинтовому охолоджувачі і подають для упаковки.

Виробництво глазурованих сирків. Загальні операції

Підготовка сиркової суміші. Сир кисломолочний, виготовлений на лінії Я9-ОПТ перетирають на вальцовці. Далі його поміщають в змішувальну машину. Часто для цих цілей використовують фаршемішалки. Отриману суміш необхідно охолодити до 9°С і подати в формувальний бункер.

Формування й глазурування сиркових виробів. В процесі роботи суміш починає виходити з апарату утвореними потоками і підлягає автоматичному нарізанню на шматки вагою 36 г кожен. Сирна маса подається в глазурувальну

машину і покривається шоколадною глазур'ю (температура 40°C). Зайву глазур видаляють за допомогою сильного потоку гарячого повітря.

Охолодження та зберігання глазурованих сирків. Отримані сирки направляють в камеру повітряного охолодження, де продукт остаточно твердне. Готові сирки надходять в пакувальну машину, де їх поміщають в картонні коробки. Маса брутто становить 36 г. Можливе зберігання готової продукції не вище 8 °С.

Виробництво сироватки згущеної. Загальні операції.

Пастеризація сироватки. Високу ефективність знезаражування всього спектра мікрофлори сироватки та інактивацію ферментів з максимально можливим збереженням його первинних властивостей. Сироватку пастеризують при температурі 63-65°C з витримкою 15-20 секунд.

Згущення сироватки. Сироватку згущують у вакуум-апаратах, де у результаті розрідження в системі воно кипить при 50-62 °С. Внаслідок випаровування вологи відбувається концентрація всіх її складових частин. Є різні вакуум-апарати за принципом випаровування (циркуляційні і плівкові), продуктивністю, конструкцією (періодичні і безперервні з вертикальними і нахиленими калоризаторами, пластинчасті поверхневого нагрівання) та використанням вторинної пари. Найбільшого поширення набули вакуум-апарати циркуляційного типу з використанням вторинної пари.

2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

Виробництво починається з приймання молока. Незбиране молоко із автомолцистерни за допомогою відцентрового насосу (поз 1-1) крізь лічильник (поз 1-2), де визначається його маса, подається на сепаратор молокоочисник (поз 1-3), де очищується від домішок. Очищене молоко відцентровим насосом (поз 1-1) подається (за необхідності) на пластинчастий охолоджувач (поз 1-4), де воно охолоджується до температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ і далі направляється на резервуар (поз 1-5) для зберігання. Резервування молока допускається за температури не вище $10\pm 2^{\circ}\text{C}$ протягом не більше 20 годин після його отримання.

Підготовлене молоко через зрівнювальний бачок (поз 2-6) прямує в пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз 2-7), нагрівається та направляється на сепаратор-вершковідділювач (поз 2-8). Знежирене молоко повертається в ПОУ (поз 2-7), проходить процес пастеризації, охолоджується та направляється на виробництво сиру кисломолочного нежирного.

Частина молока направляється на гомогенізацію в гомогенізатор (поз 2-9), повертається в ПОУ (поз 2-7), проходить процес пастеризації, охолоджується та направляється на виробництво сиру кисломолочного з м.ч.ж. 18%.

Вершки, отримані в процесі сепарування охолоджують в пластинчастому охолоджувач (поз 2-4) та насосом для в'язких продуктів (поз 2-10) перекачують в резервуар (поз 2-11) та після чого відправляють на кондитерські фабрики.

Виробництво сиру кисломолочного нежирного та з м.ч.ж. 18% починають з підігріву молока до температури заквашування на ПОУ (поз 3-7) та направляють на заквашування в резервуар з настінним простором (поз 3-12). Утворений згусток насосом для в'язких продуктів (поз 3-11) направляють в апарат теплової обробки згустку (поз 3-13), після чого оброблений згусток

потрапляє в зневоднювач (поз 3-14), в результаті чого від згустку відділяється сироватка, яка відцентровим насосом (поз 3-1) направляється на виробництво сироватки згущеної.

Сирний згусток після зневоднення потрапляє в охолодник (поз 3-15) та підйомником (поз 3-16) відправляється на фасування в фасувальну машину (поз 3-17).

Виробництво сирків глазуrowаних розпочинають з перетирання сиру кисломолочного на вальцовці (поз 4-18), який далі відправляється в фаршемішалку (поз 4-19) для отримання сиркової суміші. До неї додають всі необхідні інгредієнти (сирки з конопляним протеїном – суміш молока і конопляного протеїну, цукор; сирки з лимоном – цукор, масло вершкове, напій спиртовий лимонний). Конопляний протеїн та цукор перед подачею в фаршемішалку проходять процес підготовки. Їх доставляють у візках (поз 4-28), перевіряють вагу на вагах (поз 4-27) та просіюють в просіювачі (поз 4-26). Готують також суміш для виробництва сирків з конопляним протеїном. Для цього в ванну ВДП (поз 4-25) додають підготовлений конопляний протеїн та молоко. Утворену суміш направляють на подальше виробництво.

Утворену сиркову суміш подають на прес-візок у холодильну камеру (поз 4-20), після чого одразу на формування в формувальну машину (поз 4-21). Сформовані сиркові вироби направляються на глазуrowання в глазуrowальну машину (поз 4-22). Глазур перед використанням розтоплюють в апараті для розплавлення глазури (поз 4-29) разом із какао-маслом.

Готові глазуrowані сирки подають на охолодження в охолоджувальну машину (поз 4-23) та на пакування в пакувальну машину (поз 4-24).

Виробництво згущеної сироватки починають з її пастеризації. Сироватка з проміжного резервуару (поз 5-5) відцентровим насосом (поз 5-1) через зрівнювальний бачок (поз 5-6) направляється в ПОУ (поз 5-7), де проходить пастеризацію, потрапляє знову в проміжний резервуар (поз 5-5) та відцентровим насосом (поз 5-1) направляється на згущення в вакуум-випарний апарат (поз 5-30) та після згущення насосом для в'язких продуктів (поз 5-11)

в вакуум-охолодник (поз 5-31). Готова згущена сироватка насосом для в'язких продуктів (поз 5-11) автомолцистернами направляється на кондитерські фабрики.

2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів

Готова продукція також має певні вимоги, зокрема:

1) *Сир кисломолочний нежирний та з м.ч.ж. 18% згідно ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Технічні умови».*

За органолептичними показниками якості сир кисломолочний має відповідати вимогам, наведеним в табл. 2.3.4.1.

Таблиця 2.3.4.1 Органолептичні показники сиру кисломолочного

Показник	Характеристика
Консистенція	М'яка, мазка або розсипчаста. Дозволено незначну крупинчастість та незначне виділення сироватки
Смак і запах	Характерний кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий або з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками якості сир кисломолочний має відповідати вимогам, наведеним в табл. 2.3.4.2.

Таблиця 2.3.4.2 Фізико-хімічні показники сиру кисломолочного

Показник	Норма
Масова частка жиру, %	0-18
Масова частка вологи, %	65-80
Кислотність, °Т	170-250
Масова частка білка, % не менше ніж	14
Фосфатаза	Недозволено

Умови зберігання: Кисломолочний сир зберігають в холодильниках або холодильних камерах за температури не вище 6 °С. Термін зберігання в брикетах по 250 г – не більше ніж 7 діб.

2) *Сирки глазуровані з лимоном та конопляним протеїном згідно ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові» [16].*

За органолептичними показниками якості сирки глазуровані мають відповідати вимогам, наведеним в табл. 2.3.4.3.

Таблиця 2.3.4.3 Органолептичні показники сирків глазурованих

Показник	Характеристика
Консистенція	Однорідна, ніжна, в міру щільна. Дозволено наявність часток застосованих наповнювачів, м'якої сирної крупки, легка мучнистість
Смак і запах	Характерний кисломолочний, в міру солодкий або солоний. З присмаком, притаманним відповідному наповнювачу
Колір	Білий, білий з кремовим відтінком або обумовлений кольором уведеного наповнювача

За фізико-хімічними показниками сирки глазурані мають відповідати вимогам, наведеним в табл. 2.3.4.4.

Таблиця 2.3.4.4 Фізико-хімічні показники сирків глазураних

Показник	Норма
Масова частка жиру, %, не більше ніж	26
Масова частка вологи, %, не більше ніж	78
Масова частка сахарози, %, не більше ніж	5
Кислотність, оТ	150-230
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	1,5
Масова частка білка, % не менше ніж	14
Фосфатаза	Відсутня

Умови зберігання: Сирки глазурані зберігають за температури 2-6 °С. Термін зберігання – не більше 7 діб.

3) *Сироватка згущена згідно ДСТУ 4553:2006 «Сироватка молочна згущена. Технічні умови». [17]*

За органолептичними показниками якості сироватка згущена має відповідати вимогам, наведеним в табл. 2.3.4.5.

Таблиця 2.3.4.5 Органолептичні показники сироватки згущеної

Показник	Характеристика
Консистенція	Густа нетекуча або текуча маса.
Смак і запах	Чистий, кисло-солонуватий, без сторонніх присмаків та запахів.

Колір	Світло-жовтий, з зеленуватим відтінком, рівномірний за всією масою
-------	--

За фізико-хімічними показниками сироватка згущена має відповідати вимогам, наведеним в табл. 2.3.4.6.

Таблиця 2.3.4.6 Фізико-хімічні показники сироватки згущеної

Показник	Норма
Масова частка сухих речовин, %, не більше ніж	40-60
Масова частка сахарози, %, не більше ніж	-
Кислотність сироватки, оТ	130-250
Масова частка сорбінової кислоти, %, не більше ніж	0,1

Умови зберігання: Згущену молочну сироватку необхідно зберігати у складських приміщеннях з відносною вологістю повітря не більше ніж 85 % та за температури -2-+5 °С не більше 1 місяця.

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

Система НАССР є основою управління безпекою харчових продуктів всіх світових виробників. Застосування норм НАССР не тільки допомагає зменшити ризики, пов'язані з отруєнням споживачів, але також удосконалити продукти та послуги компанії, яка впроваджує сучасну систему якості.

План НАССР фокусується на виробництві безпечних продуктів харчування та попередженні небезпеки застосуванням контролю від сировини до готової продукції. План НАССР допомагає підтримувати безпеку харчових продуктів через можливі небезпечні фактори та ситуації, які можуть

виникнути під час технологічного процесу, очікуються, оцінюються, контролюються та запобігаються.

Для надійної та ефективної роботи системи НАССР на виробництві необхідно розробити елементи системи НАССР для лазурованих сирків з конопляним протеїном. Один із цих елементів це розробка плану НАССР.

Для кожної ККТ групою НАССР складені і документовані коригувальні дії, які виконуються у випадку, якщо процедури моніторингу покажуть відхилення від критичних меж.

Коригувальні дії повинні забезпечувати приведення показника ККТ у встановлені критичні межі.

План НАССР для виробництва глазуrowаних сирків з конопляним протеїном наведений у таблиці нижче:

Етап виробничого процесу	Небезпечний чинник	№ ККТ	Критичні межі показників КТК	Моніторинг					Коригувальна дія/ Відповідальна особа	Протокол НАССР (документи)
				Що?	Де?	Як?				
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4
Охолодження глазуrowаних сирків	Виникнення забруднення через недостатнє охолодження глазури	ККТ -1Б	$t = 0 \pm 2^{\circ}\text{C}$	Температура охолодження	На моніторі датчиків	За допомогою датчиків і візуального контролю їх показників	Моніторинг ведеться постійно, доступ до показників є завжди	Оператор лінії виробництва	Перевіряти відповідність показників, слідкувати за дотриманням відповідної температури. Постійно проводити моніторинг, записувати дані показників у журнал кожні 30 хв. Відповідальна особа - Оператор лінії.	Журнал роботи обладнання, в якому вказуються режими роботи обладнання. Записи ведуться кожні 30 хв. Журнал контролю температурних режимів охолодження

2.4. Підбір технологічного обладнання

Приймальне відділення

$$M_{\text{год}} = \frac{55000}{3} = 18333,33 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Оскільки обладнання для приймання сировини повинно працювати синхронно, то його підбирають однакової потужності, а саме потужністю 15 мЗ/год:

Насос відцентровий марки 50-ЗЦМ7-1-15, потужністю 15мЗ/год;

Лічильник марки СВШ-15, потужністю 15мЗ/год;

Сепаратор молокоочищувач марки А1-ОЦМ-15, потужністю 15мЗ/год;

Пластинчатий охолоджувач марки ООЛ-15, потужністю 15мЗ/год;

Резервуар марки В2 – ОХР – 100, ємкістю 100мЗ – 1 шт.

Реальний час роботи обладнання:

$$T_{\text{пр}} = \frac{55000}{15000} = 3,7 \text{ год}$$

Апаратний цех

Продуктивність ПОУ:

$$P_{\text{ПОУ}} = \frac{55000}{5} = 11000 \text{ кг/год}$$

ПОУ марки ОПУ-15, потужність 15мЗ/год;

Реальний час роботи ПОУ:

$$T_{\text{ПОУ}} = \frac{55000}{15000} = 3,7 \text{ год}$$

Сепаратор-вершковідділювач Ж5-ОС2Н-С, потужність 15м3/год;

Гомогенізатор РЗ – ОГМ – 15 потужністю 15 м3 /год;

Резервуар для вершків Я1-ОСВ-3 місткістю 2500 м3.

Цех виробництва сиру кисломолочного

Для виробництва сиру кисломолочного нежирного, з м.ч.ж. 18 % обираємо лінію Я9-ОПТ з продуктивністю 10000 л/год.

До лінії входить: тепловий апарат для обробки згустку Я9 – ОПТ – 511; збезднювач Я9 – ОПТ – 512, бойлерна установка (2 шт.), Я9 – ОПТ – 2,5/3, площадка обслуговування, пульт управління, резервуари Я1 – ОСВ – 6,21 – 5 шт, відцентрові насоси 36 – 1Ц 2,8-31 (2 шт.), насосна одnogвинтова установка П8 – ОНБ (2 шт), охолоджувач для сиру кисломолочного Д9 – ОТ – 2Д, клапани автоматів (77 шт), комплект трубопроводів та арматури.

Визначимо час роботи цієї лінії:

$$T_{\text{дійсн}} = \frac{53852,44}{10000} = 5,4 \text{ год}$$

Готовий сир кисломолочний нежирний та з м.ч.ж. 18 %, в загальній кількості 6987,07 кг фасуємо у коробочки місткістю 250 см3 на фасувальному автоматі марки ОРП-01 продуктивністю 100 уп/хв.

$$T_{\text{ф/а}} = \frac{6987,07}{100 * 60 * 0,25} = 4,66 \text{ год}$$

Час ефективної роботи автомата при фасуванні сиру кисломолочного нежирного становить:

$$T_{\text{ф/а}} = \frac{1333,66}{1500} = 0,89 \text{ год}$$

Час ефективної роботи автомата при фасуванні сиру кисломолочного з м.ч.ж. 18% становить:

$$T_{\text{ф/а}} = \frac{5653,41}{1500} = 3,77 \text{ год}$$

Цех виробництва глазурованих сирків

Підбираємо вальцовку для перетирання сиру кисломолочного марки ОПТ-1200А, продуктивністю 1,2 т/год.

Реальний час роботи вальцовки:

$$T_{\text{в}} = \frac{1369,8}{1200} = 1,2 \text{ год}$$

Підбираємо фаршемішалку марки ИПКС-019-150, продуктивністю 800 кг/год.

Підбираємо також підйомник для сиру кисломолочного марки РЗ – ОПТ продуктивністю 60 кг.

Для виробництва сирків глазурованих будемо використовувати лінію ЛГС 10000 з продуктивністю 10000 готових виробів за годину. До лінії входить: формувальна машина, станція подачі начинки (за необхідності),

глазурувальна машина, охолоджуючий тунель, лінійний автоматичний укладач, пакувальна машина з типом упаковки Flow-Pack, стіл – накопичувач приймальний.

Знаходимо кількість готових виробів, виходячи з того, що кількість сирної маси 1461,61 кг, вага одного сирку 36 г:

$$n_{\frac{\text{гЛ}}{\text{с}}} = \frac{1461,61}{0,05} = 29232,2 \text{ шт}$$

Визначимо час роботи лінії:

$$T_{\text{дійсн}} = \frac{29232,2}{10000} = 2,9 \text{ год}$$

Час ефективної роботи автомата при фасуванні сирків глазурованих з ЛИМОНОМ становить:

$$T_{\text{ф/а}} = \frac{949,11 * 0,05}{10000} = 1 \text{ год}$$

Час ефективної роботи автомата при фасуванні сирків глазурованих з КОНОПЛЯНИМ ПРОТЕЇНОМ становить:

$$T_{\text{ф/а}} = \frac{500 * 0,05}{10000} = 1 \text{ год}$$

Цех виробництва згущеної сироватки

Маса отриманої сироватки становить 40769,59 кг

Підбираємо пластинчастий охолоджувач для сироватки марки ОО1 У 110, продуктивністю 10000 кг/год.

Підбираємо резервуар для зберігання

Резервуар марки В2 – ОХР – 100, ємкістю 100м³;

Продуктивність ПОУ:

$$P_{\text{поу}} = \frac{40769,59}{5} = 8153,92 \text{ кг/год}$$

ПОУ марки ОПУ-10, потужністю 10000 м³/год;

Реальний час роботи пастеризаційно-охолоджувальної установки:

$$T_{\text{ф}} = \frac{40169,59}{10000} = 4 \text{ год}$$

Підбираємо резервуар для проміжного зберігання марки В2 – ОХР – 100, ємкістю 100м³ – 1 шт.

Розраховуємо продуктивність вакуум-випарного апарату:

$$P_{\text{впа}} = \frac{33272,35}{17} = 1957,20 \text{ кг/год}$$

Вакуум-випарний апарат марки А2 – ОВВ – 4, потужністю 4000 м³/год;

Визначаємо фактичний час роботи вакуум-випарного апарату:

$$T_{\phi} = \frac{33272,35}{4000} = 8,32 \text{ год}$$

Найменування обладнання	Тип, марка обладнання	Продуктивність, м ³ /год, тон	Габарити обладнання, мм			Площа одиниці облад., м ²	Кількість	Загальна площа облад., м ²
			довжина	ширина	висота			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приймальне відділення								
Насос відцентровий	Я9-ОЦП-11	15000	810	310	327	0,25	2	0,5
Лічильник	СВШ-15	15000	780	360	125	0,28	2	0,56
Сепаратор-молокоочисник	Ж5-ОМЕ-С	15000	990	800	1250	0,79	2	1,58
Охолоджувач	ООЛ-15	15000	2000	705	1460	1,41	2	2,82
Резервуар	В2-ОХР-100	100	4965	3450	16750	17,1	2	34,2
Апаратний цех								
ПОУ	ОПУ-15	15000	4250	800	3710	3,4	1	3,4
Сепаратор-вершковідділювач	Ж5-ОС2Н-С	15000	1200	850	1780	1,02	1	1,02
Гомогенізатор	РЗ-ОГМ-15	15000	2250	1970	2080	4,43	1	4,43
Охолоджувач	ООТ-М	1000	1430	700	1400	1,0	1	1,0
Резервуар	Я1-ОСВ-3	2500	735	1535	2750	1,0	1	1,0
Цех виробництва сиру кисломолочного								
Охолоджувач	ОО1-У-110	10000	1600	700	1400	1,12	1	1,12
Резервуар	Я1-ОСВ-6	10000	2900	2535	3380	7,35	6	44,11
Механізована лінія	Я9-ОПТ	10000	12700	11700	3500	148,6	1	148,6

<i>Цех виробництва сирків глазуrowаних</i>								
Механізована лінія	ЛГС 10000	10000	12000	6600	1750	79,2	1	79,2
Вальцовка	Є8-ОПУ	2000	1914	996	1095	1,9	1	1,9
Фаршемішалка	Л5-ФМУ-300	2000	1650	980	1375	1,62	1	1,62
Підйомник	Р3 – ОПТ	60	2105	1140	3055	2,4	1	2,4
<i>Цех виробництва згущеної сироватки</i>								
Пластинчастий охолоджувач	ОО1 У 110	10000	1600	700	1400	1,12	1	1,12
Резервуар	В2-ОХР-50	50000	4965	3450	8960	17,1	1	17,1
ПОУ	Т1 – ОУТ	10000	1500	1250	2300	1,88	1	1,88
Резервуар	В2-ОХР-100	100000	4965	3450	16750	17,1	1	17,1
Вакуум-випарний апарат	А2 – ОВВ – 4	4000	6820	4780	6460	32,6	1	32,6

2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання

Правильна експлуатація та обслуговування обладнання та дотримання гігієнічних умов за допомогою сучасних ефективних мийних засобів відіграють надзвичайно важливу роль в організації технологічного процесу приготування якісних харчових продуктів. Для процесу миття на підприємствах харчової промисловості

Для процесу миття обладнання на підприємствах харчової промисловості використовують як окремі хімічні речовини (кислоти і луги), так і миючі засоби, що представляють собою складні хімічні суміші і багатокомпонентні системи, що складаються з 5-10 компонентів; Серед них, як правило, головну роль відіграють ПАР, які мають миючий, зволожуючий і емульгуювальний ефект.

На характер забруднення технологічного обладнання впливає температура обробки молока. Молоко, оброблене при 70-80 градусах залишає

домішки у вигляді м'якого осаду (денатурований білок, колоїдний фосфат кальцію), при температурі вище 80 °С – твердий осад (молочний камінь). Ці забруднення щільно прилипають до поверхні технологічного обладнання і їх важко мити. Ефективність миття та дезінфекції залежить від ступеня забруднення поверхонь, якості і концентрації мийних розчинів, режимів миття та полоскання, жорсткості води тощо. Відповідно підбирається і концентрація миючого розчину.

Так, для температури 60-65 °С оптимальною є концентрація мийного розчину 0,8 %; для температури 40-45 °С оптимальною є концентрація мийного розчину 1,0 %.

2.6. Розрахунок площ

Площа приймально-миючого відділення

Для розрахунку площі приймально-миючого відділення необхідно визначити кількість машин, що надходить за годину:

$$n_{\text{ц}} = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\text{ц}}}, \text{ де}$$

$M_{\text{год}}$ – інтенсивність приймання молока, кг/год;

$M_{\text{ц}}$ – місткість однієї автомолцистерни, кг (6000 л – 3 секції по 2000 л);

$$n_{\text{ц}} = \frac{10000}{6000} = 1,7 = 2 \text{ шт.}$$

Визначаємо загальний час приймання молока:

$$T_{\text{заг}} = (T_{\text{пр}} + T_{\text{д}} + T_{\text{м}}) * n_{\text{ц}}, \text{ де}$$

$T_{\text{пр}}$ – час приймання однієї машини (20-60 хв);

$T_{\text{д}}$ – допоміжний час на одну машину (2-5 хв);

$T_{\text{м}}$ – час миття однієї машини з використанням луку (14 хв);

$$T_{\text{заг}} = (20 + 3 + 14) * 2 = 74 \text{ хв};$$

Для забезпечення годинного приймання молока і миття автомолцистерн слід визначити кількість постів, шт:

$$\Pi = \frac{T_{\text{заг}}}{60} = \frac{74}{60} = 1,23 = 2 \text{ шт};$$

Знаходимо загальну площу приймально-миючого відділення:

$$F_{\text{пр}} = F_1 * \Pi = 72 * 2 = 144 \text{ м}^2 = 2 \text{ будкв.}$$

де F_1 – площа одного поста, 72 м^2 .

Площа приймального відділення:

$$F_{\text{прийм.від.}} = (0,5 + 0,56 + 1,58 + 2,82 + 34,2) * 5 = 198,3 \text{ м}^2$$

Площа апаратного відділення:

$$F_{\text{апарат.від.}} = (3,4 + 1,02 + 4,43 + 1,0 + 1,0) * 5 = 54,25 \text{ м}^2$$

Площа цеху виробництва сиру кисломолочного:

$$F_{\text{с/км}} = (1,12 + 44,11 + 148,6) * 4 = 775,32 \text{ м}^2$$

Площа цеху виробництва сирків глазуrowаних:

$$F_{\text{с/гл.}} = (79,2 + 1,9 + 1,62 + 2,4) * 4 = 340,48 \text{ м}^2$$

Площа цеху виробництва сироватки згущеної:

$$F_{\text{сир/зг}} = (1,12 + 17,1 + 1,88 + 17,1 + 32,6) * 5 = 349 \text{ м}^2$$

Проектуємо одну камеру зберігання:

$$F_{\text{к/зб}} = \frac{((949+512,5+1333,66+5653,41)*0,75)}{570} = 11,1 \text{ м}^2$$

При будівництві підприємства буде використана сітка колон 6×12 (72 м^2).

Найменування приміщення	Розрахована площа, м^2	Компоновочна площа	
		м^2	Буд.кв
Приймально-миюче відділення	144	144	2
Приймальне відділення	198,3	216	3
Апаратний цех	54,25	72	1

Цех виробництва сиру кисломолочного	775,32	792	11
Цех виробництва сирків глазурованих	340,48	360	5
Цех виробництва згущеної сироватки	349	360	5
Термостатна камера	11,1	18	0,25
Лабораторія приймальна	18	18	0,25
Хімічна лабораторія	36	36	0,5
Бактеріологічна лаборатія	30	36	0,5
Санвузли	72	72	1
Склад тари	72	72	1
Всього	2100,45	2196	30,5

РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

Умови і безпека праці, їх стан і вдосконалення є незалежними і важливими авданнями соціальної політики будь-якого сучасного промислового підприємства.

Охорона праці вирішує відразу два основних завдання. Одне з них – інженерно-технічне – включає запобігання небезпечним подіям під час трудового процесу шляхом:

- заміни небезпечних матеріалів на менш небезпечні;
- переходу на нові технології, що знижують ризики травматизму та захворювань;
- проектування та конструювання обладнання з урахуванням вимог безпеки праці;
- розробки засобів індивідуального та колективного захисту.

Друге – про соціальну, матеріальну та моральну компенсацію шкоди, спричиненої нещасним випадком або професійною хворобою, тобто захист працівника та його прав.

Основним документом в галузі охорони праці є Закон України «Про охорону праці», де описано основні положення щодо реалізації прав захисту життя і здоров'я під час виробничого процесу.

Стаття 2 Закону України «Про охорону праці» передбачає, що його дія поширюється на всіх юридичних і фізичних осіб які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працюючих.

До основних законодавчих актів, що мають безпосереднє відношення до охорони праці слід також віднести:

- Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення»;

- Закон України «Про пожежну безпеку»;
- Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» тощо.

Всі співробітники повинні пройти навчання в компанії, а саме інструктаж з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілому, правил поведінки та дій у надзвичайних ситуаціях.

Інструктаж з охорони праці – це усне роз'яснення відповідного законодавства, нормативних документів, що закінчується вибірковою перевіркою дослідження знань і навичок, набутих у рамках представлених питань, а навчальний час поділяється на вступний, основний, повторний, позаплановий і цільовий.

Вступний інструктаж проводиться:

- з усіма працівниками, прийнятими на постійну або тимчасову роботу незалежно від їх освіти, досвіду роботи та посади;
- з працівниками інших організацій, які приходять на підприємство та які приймають безпосередню участь у виробничому процесі;
- з учнями та студентами, які прибувають на підприємство для професійного навчання;
- з відвідувачами у разі поїздки на об'єкт;

Вступний інструктаж проводить інженер (експерт) з охорони праці.

Вступний інструктаж буде проведено в кабінеті охорони праці або у спеціально обладнаному для цього приміщенні з використанням сучасних зручностей, навчальних та наочних посібників за програмою, розробленою службою охорони праці з урахуванням реквізитів.

Виробнича програма та тривалість навчання затверджуються керівником підприємства. Вступний інструктаж записується в журналі.

Протокол вступного інструктажу зберігається в службі охорони праці або у працівника, відповідального за проведення вступного інструктажу.

Первинний інструктаж проводиться безпосередньо перед початком роботи на робочому місці з працівником:

- новоприйнятим на роботу (постійним або тимчасовим);
- переведеним з одного структурного підрозділу до іншого;
- хто виконуватиме нову для нього роботу;
- тимчасовим з іншого підприємства, який виконує пряму участь у виробничому процесі на підприємстві.

Початкове навчання також здійснюється з учнями, студентами, слухачами та студентами навчальних закладів:

- до початку роботи або професійного навчання;
- перед виконанням кожного відповідного навчального завдання.

Початковий інструктаж проводиться індивідуально або з групою людей одного фаху.

Відповідно до проведених досліджень, перепідготовка проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників, що виконують однакові за обсягом і змістом роботи.

Повторний інструктаж проводиться працівникам на робочому місці або в кабінеті з охорони праці в терміни, встановлені НПАОП або роботодавцем, що працює в галузі, з урахуванням певних умов праці, але принаймні:

- на роботах підвищеної небезпеки - 1 раз на 3 місяці;
- для решти робіт - кожні 6 місяців. Позапланове навчання проходить для працівників на робочому місці або в кабінеті охорони праці;
- при введенні в дію нових або переглянутих НПАОП, а також при внесенні змін та доповнень до зміни та доповнення до нього;

- при зміні технологічного процесу, заміні або модернізації обладнання, пристроїв та інструментів, сировини, матеріалів та інших факторів;
- якщо працівники порушують вимоги НПАОП, що можуть призвести до травми, аварії, пожежі тощо

Позапланове навчання зі студентами, та практикантами проводиться у разі порушення вимог НПАОП, що може призвести до травми, аварії, пожежі тощо. Інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників одного фаху.

Обсяг і зміст позапланового інструктажу визначаються в кожному конкретному випадку залежно від причин і обставин, що його викликають.

З працівниками проводиться цільовий інструктаж:

- при ліквідації аварії чи стихійного лиха;
- при виконанні робіт, які потребують дозволу, розпорядження або доручення.

Цільовий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою робітників. Визначено обсяг і зміст цільового інструктажу, що залежить від виду роботи, яку вони виконуватимуть.

Первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктаж проводить відповідальний керівник (начальник виробництва, цеху, відділу, майстер). Вони завершуються перевіркою знань у формі усного опитування, або використання технічних засобів. Інформація перевіряється виконавцем доручення. У випадку незадовільних результатів перевірки знань, умінь і навичок з питань безпеки з працівником протягом 10 днів проводиться додатковий інструктаж та підвищення кваліфікації.

У разі недостатніх результатів перевірки знань після інструктажу, дозволу на ведення роботи не надається. Повторна перевірка знань не допускається.

Працівники, які поєднують професії (в тому числі працівники комплексних бригад) підлягають інструктажам як по основній професії, так і професії за сумісництвом. Про проведенні первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажу, особа, яка проводить інструктаж, робить запис у журналі з охорони праці на виробництві. При цьому обов'язкові підписи того, кого інструктували, так і того, хто інструктував. сторінки журналу інструктажів повинні бути пронумеровані, журнал зашнурований та скріплений.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній роботі був представлений опис цеху по виробництву сиру кисломолочного, сирків глазуrowаних та згущеної сироватки.

Розрахунки проводилися відповідно до вихідних даних, детально вивчалася технологія і розроблялася апаратно-технологічна схема виробництва запропонованого асортименту молочних продуктів.

Також був ретельно проведений підбір обладнання (пастеризаційно-охолоджувальна установка, сепаратор-вершковідділювач, апарат теплової обробки згустку, зневоднювач сирного згустку, формувальна та глазуrowувальна машина, вакуум-випарна установка тощо) для виробництва даної продукції.

Було впроваджено у виробництво наукову розробку, а саме глазуrowані сирки з конопляним протеїном, створено план HACCP та обгрунтовано контрольні-критичні точки (ККТ) технологічної схеми, а також детально описано організацію проведення дослідження даного молочного продукту.

Усі продукти, які будуть виготовлятися на підприємстві мають великий попит у споживачів у всьому світі. Глазуrowані сирки та сир кисломолочний відповідають актуальним харчовим та дієтичним трендам, оскільки на сьогоднішній день споживачі дбають про своє харчування та вживають ті продукти, які позитивно впливають на їх здоров'я.

Тому виробництво глазуrowаних сирків та сиру кисломолочного має економічний потенціал на міжнародному рівні через попит інших країн на екзотичні та інноваційні продукти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Показники якості кисломолочних продуктів [Електронний ресурс]. Доступ: <https://vuzlit.com/755615/>;
2. Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті євроінтеграції : Програма та тези матеріалів XI Міжнародної науково-технічної конференції, 7 листопада 2027 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2023 р. – 337 с.
3. Волошкове поле [Електронний ресурс]. Доступ: <https://voloshkovepole.com.ua>;
4. Глазуровані сирки Чудо [Електронний ресурс]. Доступ: <https://chudo.com>;
5. Lactalis Ukraine. Наша продукція, йогурти та десерти. [Електронний ресурс]. Доступ: <https://lactalis.com.ua/produkty/jogurty-ta-deserty/>;
6. ТМ «Злагода» [Електронний ресурс]. Доступ: <https://zlagoda.dp.ua/tm/zlagoda/glazurovani-sirki/>;
7. Hadnadev, M. Hydrolyzed hemp seed proteins as bioactive peptides / M. Hadnadev, M. Dizdar, T. Dapčević- Hadnadev [et al.] // Journal on Processing and Energy in Agriculture. – 2018. – Vol. 22;
8. Сироватка молочна – біологічно цінний продукт / О. А. Чернюшок, О. В. Кочубей–Литвиненко, В. П. Василів, Ю. О. Дашковський, О. В. Ардинський, Л. А. Федоренко // Харчова наука і технологія. - 2011. - № 1. - С. 40-42. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Khnit_2011_1_12;
9. ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови. [чинний від 01.11.2023] (Державний Стандарт України);
10. ДСТУ 4660:2017 Напівфабрикати. Глазурі та маси для формування. Загальні технічні умови (Державний Стандарт України);
11. ДСТУ 5004:2008 «Какао - масло загальні технічні умови» (Державний Стандарт України);

12. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров`яче. Технічні умови [чинний від 01.01.2019] (Державний Стандарт України);
13. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості [чинний від 01.02.2015] (Державний Стандарт України);
14. ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний. Технічні умови [чинний від 01.01.2007] (Державний Стандарт України);
15. ДСТУ 4339:2005. Масло вершкове. Технічні умови (Державний Стандарт України);
16. ДСТУ 4503:2005. Вироби сиркові (Державний Стандарт України);
17. ДСТУ 4553:2006 «Сироватка молочна згущена. Технічні умови» сиркові (Державний Стандарт України);
18. Онопрійчук О. О. Удосконалення технології сиркових виробів із зерновими інгредієнтами: Дис... канд. наук: 05.18.16 - 2008.
19. СТАНДАРТИ НАССР. Міністерство освіти і науки України. [Електронний ресурс]. Доступ: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/shkilne-harchuvannya/standarti-nassr>;
20. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія молочних продуктів, 2013.
21. Молоко та молочні продукти: стандарти для сертифікації / О. Козаченко та ін. // Стандартизація, сертифікація, якість. 2002. No 3. С. 28-29;
22. А.Г. Пухляк, Т.Г. Осьмак, У.Г. Кузьмик Проектування молокопереробних підприємств з основами САПР (лабораторний практикум), 2019.
23. Бурашніков Ю.М. Охорона праці на підприємствах харчових виробництв. -СПб., 2007.

Поз. позначення	Найменування					
T91-1	Незбиране молоко					
T91-2	Очищене молоко					
T91-3	Охолоджене молоко					
T92-1	Молоко підігріте до температури сепарування					
T92-2	Знежирене молоко					
T92-3	Охолоджене незжирене молоко					
T92-4	Вершки					
T92-5	Охолоджені вершки					
T92-6	Молоко підігріте до температури гомогенізації					
T92-7	Гомогенізоване молоко					
T92-8	Нормалізоване молоко					
T93-1	Нормалізована суміш, підігріта до температури заквашування					
T93-2	Знежирене молоко, підігріте до температури заквашування					
T93-3	Згусток для виробництва сиру кисломолочного з м.ч.ж. 18%					
T93-4	Згусток для виробництва сиру кисломолочного нежирного					
T93-5	Оброблений згусток для виробництва сиру кисломолочного з м.ч.ж. 18%					
T93-6	Оброблений згусток для виробництва сиру кисломолочного нежирного					
T93-7	Сироватка					
T93-8	Зневоднений згусток для виробництва сиру кисломолочного з м.ч.ж. 18%					
T93-9	Зневоднений згусток для виробництва сиру кисломолочного нежирного					
T93-10	Сир кисломолочний з м.ч.ж. 18%					
T93-11	Сир кисломолочний незжирений					
T94-1	Перетертий сир кисломолочний незжирений					
T94-2	Перетертий сир кисломолочний з м.ч.ж. 18%					
T94-3	Суміш для виробництва сирків глазуrowаних з конопляним протеїном					
T94-4	Суміш для виробництва сирків глазуrowаних з лимоном					
T94-5	Сформовані сируи з конопляним протеїном					
T94-6	Сформовані сирки з лимоном					
T94-7	Сирки з конопляним протеїном, покриті глазуррю					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	Специфікація	Арк.

<i>Поз. позначення</i>	<i>Найменування</i>					
<i>T94-8</i>	<i>Сирки з лимоном, покриті глазуррю</i>					
<i>T94-9</i>	<i>Охоложені глазуровані сирки з конопляним протеїном</i>					
<i>T94-10</i>	<i>Охоложені глазуровані сирки з лимоном</i>					
<i>T95-1</i>	<i>Охолоджена сироватка</i>					
<i>T95-2</i>	<i>Пастеризована сироватка</i>					
<i>T95-3</i>	<i>Згущена сироватка</i>					
<i>T99-1</i>	<i>Конопляний протеїн</i>					
<i>T99-2</i>	<i>Цукор</i>					
<i>T99-3</i>	<i>Підготовлена суміш з конопляним протеїном</i>					
<i>T99-4</i>	<i>Настій спиртовий лимонний</i>					
<i>T99-5</i>	<i>Масло вершкове</i>					
<i>T99-6</i>	<i>Глазур</i>					
<i>T99-7</i>	<i>Какао-масло</i>					
<i>T99-8</i>	<i>Розтоплена глазур</i>					
					Специфікація	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



XII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**"Наукові проблеми харчових технологій та промислової
біотехнології в контексті євроінтеграції"**

ПРОГРАМА ТА ТЕЗИ МАТЕРІАЛІВ

7 листопада 2023 р.

КИЇВ НУХТ 2023

УДК 637.146: 637.051

6. ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ГЛАЗУРОВАНИХ СИРКІВ З КОНОПЛЯНИМ ПРОТЕЇНОМ

К.А. Гамуза, О.А. Халаїмова

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

Вступ. Створення збагачених білкових продуктів, зокрема сирків глазуrowаних, з підвищеною харчовою цінністю за рахунок скоригованого хімічного складу, що включає білки, вітаміни, макро- і мікроелементи в кількості, що відповідає добовій фізіологічній потребі людини, і володіє фізіологічно активними і профілактичними властивостями [1], є актуальним.

Матеріали та методи. Під час дослідження використовувались наступні методи: визначення органолептичних показників, харчової цінності, а також літературний огляд щодо функціонально-технологічних властивостей конопляного протеїну. Об'єкт дослідження – конопляний протеїн та глазуrowані сирки, для виготовлення яких використовували сир кисломолочний, молоко коров'яче, цукор, глазур, какао-масло, конопляний протеїн. Контрольний зразок (без конопляного протеїну) був виготовлений в аналогічних умовах. Інтервал варіювання вмісту конопляного протеїну становив від 3% до 9% з кроком 3%.

Результати та обговорення. Глазуrowані сирки стабільно купують у всіх містах України. Переважна більшість даного виду продукту від вітчизняних виробників містять у складі низьку кількість білку (близько 3%). Наприклад ТОВ «Террафуд» виготовляють сирки із вмістом білку 11,7 г на 100 г продукту, що становить 4,2 г на один готовий виріб. Глазуrowані сирки від ТМ «Злагода» містять ще менше білку на один готовий виріб, а саме 3,24 г. На даний момент важко знайти на полицях магазину білково збагачені вище зазначені сиркові вироби. Тому, з метою розширення асортименту та покращення харчової цінності готового продукту було запропоновано використовувати конопляний протеїн, як білковий компонент у складі глазуrowаних сирків.

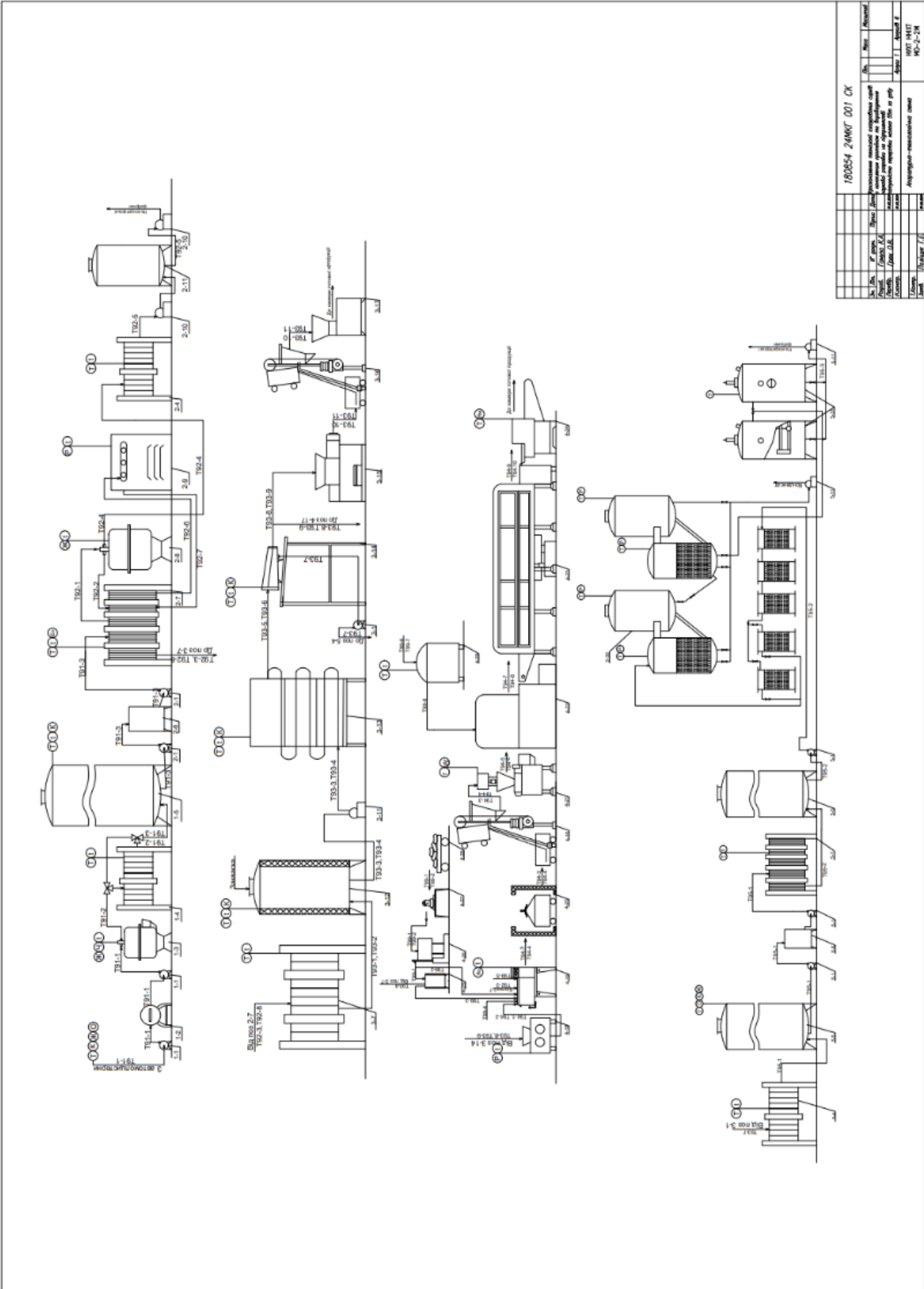
Згідно з літературними даними [2], конопляний протеїн має наступний склад, % на 100 г продукту: білків – 48,49, жирів – 14,58, вуглеводів – 26,0, з них клітковини – 5,12. В ньому містяться вітаміни (В, В₂, В₃, В₆), макро- і мікроелементи (Fe, К, Са, Mg, Р, Zn, Cu, Со, Mn). Підвищена біологічна цінність конопляного протеїну обумовлена вмістом амінокислот: валіну, проліну, фенілаланіну, лейцину, ізолейцину, гістидину, гліцину, глутамінової та аспарагінової кислот, аргініну, аланіну, треоніну, метіоніну, лізину, тирозину, серину, що робить його цінною сировиною для виготовлення продуктів харчування. Провівши дослідження, було визначено оптимальну кількість внесення конопляного протеїну, а саме 6 ± 3 % від маси готового продукту. Внесення меншої кількості протеїну (3%) не значно підвищує характеристики глазурованих сирків, тоді як надлишок (більше 9%) – зумовлює занадто виражений смак готовому виробу, що унеможливорює його вживання.

Висновок. Було визначено показники якості глазурованих сирків з конопляним протеїном. Сирки мають м'яку, мазку консистенцію з незначною крупинчастістю, колір рівномірний за всією масою, від світло-зеленого до зеленого, кисломолочний, солодкуватий смак, з вираженим присмаком внесеної добавки. Визначено енергетичну цінність одного глазурованого сирку, яка становить 130,23 ккал (703,19 кДж), у тому числі: білки 6,23 г; жири 5,7 г; вуглеводи 14,4 г. Це вказує на те, що кількість білку глазурованих сирків з конопляним протеїном майже в 2 рази вище ніж у контролі. Проведені дослідження підтвердили доцільність використання конопляного протеїну в глазурованих сирках у кількості 6 ± 3 % від маси готового продукту.

Список літератури

1. Інноваційні технологічні аспекти перероблення молока на білкові концентрати та сироваткові напої / Савченко О.А., Грек О.В., Пшенична Т.В. – Монографія – К.: ЦП “Компринт”, 2020. – 183 с.

2. Сова, Н. А., Луценко, М. В., Єфімов, В. Г., & Кургалін, С. М. (2018). Характеристика сипких конопляних продуктів. *Вісник Національного технічного університету*, (45(1321), 207–213. Doi: 10.20998/2413-4295.2018.45.29.



180854 2MW 001 CK

№	Дет.	Изм.	Дата	Исполн.	Провер.	Инженер	Инженер
1	180854	1	1987.08.11	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.
Проект водоснабжения и охлаждения для электростанции мощностью 2 МВт (в соответствии с заданием на проектирование)							180854-001-CK 180854-001-CK
Услов.	Автоматический режим						Итого
Лист	1 из 1						180854-001-CK

