

**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**  
**Кафедра технології харчування**

***ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА***

до магістерської роботи

ступеня вищої освіти «МАГІСТР»

на тему «**Удосконалення технології салатів  
з використанням сиру типу сулугуні**»

Виконала: студентка 2 м курсу, групи ЗТХ 1601м  
спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Седова Тетяна Петрівна

(прізвище та ініціали)

Керівник Перцевой Ф.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Машкин М.І.

(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Харчових технологій

Кафедра Технології харчування

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології харчування

Перцевої Ф.В.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 р.

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТКИ**

*Седовій Тетяні Петрівни*

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема магістерської роботи: Удосконалення технології салатів з використанням сиру типу сулугуні

керівник магістерської роботи Перцевої Федір Всеволодович, д.т.н., професор  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «28» грудня 2017 р. № 3929-н

2. Строк подання студентом закінченої роботи «9» лютого 2018 р.

3. Вихідні дані до роботи Об'єкт дослідження – технологія сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного з використанням олії рослинної рафінованої дезодорованої та борошна ядра соняшника, предмети дослідження – сир кисломолочний нежирний, модельні системи на основі сиру кисломолочного нежирного, сир типу сулугуні, салати з використанням сиру типу сулугуні

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Розділ 1. Наукові основи отримання сиру типу сулугуні. 1.1. Технологічні аспекти виробництва сирів на основі сиру кисломолочного. 1.2. Характеристика рецептурних компонентів, які входять до складу сирів. 1.3. Аналіз існуючих технологій сирів. Розділ 2. Організація, предмети, матеріали та методи досліджень. 2.1. Організація досліджень. 2.2. Предмети та матеріали дослідження. 2.3. Методи досліджень. Розділ 3. Наукове обґрунтування технологічних параметрів отримання сиру типу сулугуні. 3.1. Визначення впливу вмісту борошна ядра соняшника та масову частку сухих речовин сиру типу сулугуні. 3.2. Дослідження впливу основних рецептурних компонентів на зміну в'язкості сиру типу сулугуні. 3.3. Дослідження впливу основних рецептурних компонентів на зміну температури плавлення сиру типу сулугуні. 3.4. Дослідження впливу основних рецептурних компонентів на зміну термостійкості сиру типу сулугуні. 3.5. Дослідження впливу основних рецептурних компонентів на зміну тривалості структуроутворення продукту. 3.6. Дослідження кінетики пружних властивостей сиру типу сулугуні протягом зберігання. Розділ 4. Розробка технологічної моделі виробництва сиру типу сулугуні. 4.1. Розробка технологічної схеми та рецептури сиру типу сулугуні. 4.2. Розрахунок харчової та біологічної цінності сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного. 4.3. Обґрунтування умов та термінів зберігання сиру типу сулугуні. 4.4. Розробка рекомендацій з використання сиру типу сулугуні у складі салатів. Розділ 5. Розрахунок ефективності наукової розробки. Висновки. Перелік літератури. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (фотографії, креслення, схеми, графіки, таблиці) Візуальне супроводження магістерської роботи з використанням Power Point

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 25.10.2017 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів проекту	Підпис керівника
1	Вступ	<b>26.12.2016</b>	
2	<b>Розділ 1.</b> Огляд літературних джерел за вказаною темою	<b>02.04.2017</b>	
3	<b>Розділ 2</b> Загальна схема і основні методи дослідження	<b>28.05.2017</b>	
4	<b>Розділ 3.</b> Результати експериментальних досліджень	<b>25.06.2017</b>	
5	<b>Розділ 4.</b> Розробка технологічної моделі	<b>03.10.2017</b>	
6	<b>Розділ 5</b> Економічна ефективність	<b>07.11.2017</b>	
7	Висновки	<b>28.11.2017</b>	
8	<b>Здача проекту на кафедрі</b>	<b>22.12.2017</b>	
9	<b>Здача проекту в деканат</b>	<b>08.02.2018</b>	

Студент \_\_\_\_\_

(підпис)

Седова Т.П.

(прізвище та ініціали)

Керівник магістерської роботи \_\_\_\_\_

(підпис)

Перцевой Ф.В.

(прізвище та ініціали)

## **АНОТАЦІЯ**

Седова Т.П. Удосконалення технології салатів з використанням сиру типу сулугуні

Вивчено можливість використання сиру кисломолочного нежирного, олії рослинної рафінованої дезодорованої, борошна ядра соняшника в технології сиру типу сулугуні. Вивчено вплив технологічних факторів на структурно-механічні та функціонально-технологічні властивості сиру типу сулугуні. Розроблено технологію виробництва нової продукції, обґрунтовано її рецептурний склад, технологічні параметри процесу. Розраховано харчову та біологічну цінність продукту. Розроблено проект технічних умов, технологічної інструкції та технологічних карток на фірмову продукцію. Ефективність прийнятих рішень підтверджено економічними розрахунками.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** СІР ТИПУ СУЛУГУНІ, СІР КИСЛОМОЛОЧНИЙ НЕЖИРНИЙ, ОЛІЯ РОСЛИННА РАФІНОВАНА ДЕЗОДОРОВАНА, БОРОШНО ЯДРА СОНЯШНИКА, ЖЕЛАТИН, ПЛАВЛЕННЯ, В'ЯЗКІСТЬ, ТЕКСТУРНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ, СИСТЕМНИЙ ПІДХІД, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

## **АННОТАЦИЯ**

Седова Т.П. Усовершенствование технологии салатов с использованием сыра типа сулугуни

Изучена возможность использования творога нежирного, масла растительного рафинированного дезодорированного, муки ядра подсолнечника в технологии сыра типа сулугуни. Изучено влияние технологических факторов на структурно-механические и функционально-технологические свойства сыра типа сулугуни. Разработана технология производства новой продукции, обоснован ее рецептурный состав, технологические параметры процесса. Рассчитана пищевая и биологическая ценность продукта. Разработан проект технических условий, технологической инструкции и технологических карт на

фирменную продукцию. Эффективность принятых решений подтверждена экономическими расчетами.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СЫР ТИПА СУЛУГУНИ, ТВОРОГ НЕЖИРНЫЙ, МАСЛО РАСТИТЕЛЬНОЕ РАФИНИРОВАННОЕ ДЕЗОДОРИРОВАННОЕ, МУКА ЯДРА ПОДСОЛНЕЧНИКА, ЖЕЛАТИН, ПЛАВЛЕНИЕ, ВЯЗКОСТЬ, ТЕКСТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИКИ, СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

#### ANNOTATION

Sedova T.P. Improvement of salad technology using suluguni type cheese

The possibility of using low-fat cottage cheese, vegetable refined deodorized vegetable oil, sunflower kernel flour in cheese suluguni technology has been studied. The influence of technological factors on the structural-mechanical and functional-technological properties of suluguni cheese has been studied. A technology has been developed for the production of new products, its formulation composition, technological parameters of the process are justified. The nutritional and biological value of the product is calculated. The project of technical conditions, technological instruction and technological cards for branded products was developed. The effectiveness of the decisions taken is confirmed by economic calculations.

KEY WORDS: CHEESE SULUGUNI CHEESE, SILHOUG LEATHER, OIL VEGETABLE REFINED DEODORED, FLOUR OF SUNFLOWER NUT, GELATIN, MELTING, VISCOSITY, TEXTURAL CHARACTERISTICS, SYSTEM APPROACH, ECONOMIC EFFICIENCY.

## ЗМІСТ

Вступ .....	8
Розділ 1 Наукові основи отримання сиру типу сулугуні.....	12
1.1 Технологічні аспекти виробництва сирів на основі сиру кисломолочного .....	12
1.2 Характеристика рецептурних компонентів, які входять до складу сирів .....	18
1.3 Аналіз існуючих технологій сирів .....	38
Розділ 2 Організація, предмети, матеріали та методи досліджень.....	45
2.1 Організація досліджень.....	45
2.2 Предмети та матеріали дослідження .....	46
2.3 Методи досліджень .....	48
Розділ 3 Наукове обґрунтування технологічних параметрів отримання сиру типу сулугуні .....	54
3.1 Визначення впливу вмісту борошна ядра соняшника та масову частку сухих речовин сиру типу сулугуні .....	55
3.2 Дослідження впливу основних рецептурних компонентів на зміну в'язкості сиру типу сулугуні.....	57
3.3 Дослідження впливу основних рецептурних компонентів на зміну температури плавлення сиру типу сулугуні.....	59
3.4 Дослідження впливу основних рецептурних компонентів на зміну термостійкості сиру типу сулугуні.....	60
3.5 Дослідження впливу основних рецептурних компонентів на зміну тривалості структуроутворення продукту .....	62
3.6 Дослідження кінетики пружних властивостей сиру типу сулугуні протягом зберігання .....	63
Розділ 4 Розробка технологічної моделі виробництва сиру типу	66

сулугуні .....	
4.1 Розробка технологічної схеми та рецептури сиру типу сулугуні .....	66
4.2 Розрахунок харчової та біологічної цінності сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного .....	74
4.3 Обґрунтування умов та термінів зберігання сиру типу сулугуні .....	82
4.4 Розробка рекомендацій з використання сиру типу сулугуні у складі салатів.....	85
Розділ 5 Розрахунок ефективності наукової розробки .....	88
Висновки .....	93
Перелік літератури .....	94
Додатки .....	102

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Основними проблемами виробництва харчової продукції в Україні є значна нестабільність сировини за якістю та вартістю, дефіцит матеріальних ресурсів і сировини, важкість і подекуди неможливість контролю якості вихідної сировини. До того ж значним проблемним фактором є екологічна небезпечність технології. Як вважають науковці, у зв'язку зі спадом виробництва продукції тваринництва і із значним виснаженням ресурсів Світового океану недостатність у виробництві харчового білка традиційними способами залишиться і найближчим часом.

Науковці вважають, що ефективно і економічно вигідно переробляти частину білків рослин безпосередньо в харчові комбіновані білкові продукти, щоб людина вживала не малу, а основну частину білків рослин. Особове і досить важливе місце в отриманні білків з рослинних матеріалів займають білки олійного насіння – соняшника. На теперішній час в Україні існує величезна сировинна база рослинного білку цієї культури, оскільки наша країна займає одне з перших місць у світі за обсягом посівних площ соняшника. Проте в останній час науково-експериментальні роботи з насінням соняшника не набули широкого розповсюдження.

Рациональним способом вирішення зазначених проблем в підприємствах харчування є розробка продукції з певними властивостями та рецептурним складом, широким діапазоном технологічного використання функціонально-технологічних властивостей окремих рецептурних компонентів, високою харчовою, біологічною цінністю та значною ефективністю реалізації.

Актуальним з цього приводу розвитком процесу виробництва структурованої продукції, до якої належить сир типу сулугуні, є використання нетрадиційної сировини – сиру кисломолочного нежирного, олії рафінованої дезодорованої, а також продукту переробки ядер соняшника – борошна.

У теперішній час і в найближчому майбутньому у вигляді найбільш ефективного шляху подолання проблеми виробництва харчового білка є

використання рослинної білкової сировини для виробництва харчових продуктів підвищеної біологічної цінності. При цьому використання сиру кисломолочного дозволяє зменшити виробничі витрати на виготовлення продукції, що характеризуються в порівнянні з існуючими аналогами новими властивостями. Дефіцит жирів компенсується додаванням до системи рафінованої дезодорованої соняшникової олії, використання якої підвищує біологічну цінність продукту, оскільки соняшникова олія багата на лінолеву кислоту.

Більшість прогресивних виробників намагаються оптимізувати кожний етап технологічного процесу, шукаючи шляхи виживання в сучасних економічних умовах. Розроблена технологія нового харчового продукту цілком задовольняє принципами оптимізації технологічного процесу. Цим і зумовлений інтерес до виробництва білкових структурованих продуктів, оскільки при їхньому виробництві в основному використовується вітчизняна сировина, технологічна схема досить мобільна, обладнання випускається вітчизняними підприємствами й воно відносно недороге.

Запропонована технологія виготовлення сиру типу сулугуні раціональна, вона не потребує значних витрат ресурсів виробництва. Оскільки дозволяє скоротити кількість та тривалість деяких підготовчих і основних операцій технологічного процесу виробництва продуктів-аналогів. Зокрема технологічний процес виробництва нової продукції скорочується за рахунок використання напівфабрикату та виключення деяких одиниць обладнання.

Використання нетрадиційної сировини дозволяє отримати продукт з високою харчовою та біологічною цінністю, який відповідає положенням раціонального харчування, є мікробіологічно, екологічно нешкідливим і економічно доцільним. Окрім цього, запропонована технологія дозволить розширити асортимент сирів на споживчому ринку України.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планом, темами.**  
Магістерська робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри технології харчування Сумського національного аграрного

університету по темі № 0114U001263 «Технологія кулінарної продукції з використанням рослинних білково-полісахаридних компонентів».

**Мета та задачі дослідження.** Метою досліджень є розробка технології сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного з використанням рослинної рафінованої дезодорованої олії та борошна ядра соняшника, що збагачує продукт рослинними білками, а також желатину як драглеутворювача, який регулює структурно-механічні характеристики готового продукту.

Згідно з поставленою метою й робочою гіпотезою про можливість отримання сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного з повною заміною молочного жиру на рослинний та збагаченого на рослинні білки треба було вирішити наступні задачі:

- дослідити асортимент, існуючі технології та рецептури продукції сироваріння на основі кисломолочного сиру як базових;
- дослідити фізико-хімічні властивості знежиреного кисломолочного сиру як основи сиру типу сулугуні;
- вивчити особливості підготовки сиру кисломолочного нежирного до плавлення;
- визначити вид, раціональну кількість та послідовність внесення олії рослинної до складу продукту для отримання бажаної структури;
- визначити раціональну кількість та послідовність внесення борошна ядра соняшника до складу продукту;
- розробити технологію сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного з повною заміною молочного жиру на олію рослинну рафіновану дезодоровану та збагаченого рослинними білками;
- визначити харчову цінність сиру типу сулугуні, його поживні та технологічні властивості;
- визначити вплив технологічних факторів на функціонально-технологічні властивості сиру типу сулугуні;
- дослідити вплив основних рецептурних компонентів на фізико-хімічні, структурно-механічні та органолептичні показники сиру типу сулугуні;

- дослідити вплив основних рецептурних компонентів на технологічні параметри процесу виробництва сиру типу сулугуні;
- розрахувати економічну ефективність наукової розробки;
- розробити проект нормативної документації;
- розробити рекомендації щодо використання сиру типу сулугуні у складі салатів.

**Об’єкт дослідження** – технологія сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного з використанням олії рослинної рафінованої дезодорованої та борошна ядра соняшника.

**Предмет дослідження** – сир кисломолочний нежирний, модельні системи на основі сиру кисломолочного нежирного, сир типу сулугуні, салати з використанням сиру типу сулугуні.

**Практичне значення одержання результатів.** Розроблено технологію сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного, олії рослинної рафінованої дезодорованої та борошна ядра соняшника.

Розроблено проект нормативної та технологічної документації на дану продукцію: проект технічних умов, технологічної інструкції та технологічні картки на салати.

**Структура й обсяг магістерської роботи.** Магістерська робота складається із вступу, 5 розділів, висновків, переліку літератури, додатків. Матеріали роботи викладено на 119 сторінках друкованого тексту, містять 47 таблиць, 26 рисунків. Список використаних джерел включає 109 найменувань.

## **РОЗДІЛ 1. НАУКОВІ ОСНОВИ ОТРИМАННЯ СИРУ ТИПУ СУЛУГУНІ**

### **1.1 Технологічні аспекти виробництва сирів на основі сиру кисломолочного**

У різному асортименті харчових продуктів значне місце займає продукція сироваріння. За даними Міжнародної молочної Федерації, у країнах з розвиненим молочним тваринництвом, які входять до неї, виготовляється понад 500 назв сирів. Виробництво їх у світі зростає з року в рік [5, 6].

У 1998 р. світове виробництво сирів у розрахунку на людину становило 2 кг. Величезних успіхів добилися Нова Зеландія, Данія і Голландія: у 1998 р. ними було вироблено 74; 55; 45 кг сирів на людину. Цей показник є дуже високим у Франції (28 кг), в Австралії та Італії (по 17 кг), Аргентині, Німеччині і Канаді (по 12 кг). Відносно низький він в Єгипті і Великобританії (по 6,5 кг), Бразилії (2,6 кг).

У 1998 р. в Україні було продуковано 44 тис. т сирів або в 4 рази менше, ніж у 1990 р. У розрахунку на людину це менше 1 кг.

Світове споживання сирів у розрахунку на людину в 1998 р. становило 2 кг. Найвищим воно було в Греції (25 кг), Франції (23 кг), Італії (20 кг), Голландії (16кг). В інших країнах світу цей показник був таким, кг: США 13, Німеччина, Аргентина і Канада по 12, Австралія 11, Великобританія 10, Єгипет та Іспанія по 6,5. Відносно низьке споживання сирів було в Бразилії і Росії (по 2,8 кг), Японії (1,7 кг). В Україні їх споживання не перевищує 2 кг у розрахунку на людину. Майже половина сирів, які споживає населення України, надходить з інших країн (Польща, Німеччина, Франція, Угорщина тощо).

Сири є важливим і перспективним продуктом світової торгівлі. Найбільшим світовим експортером є Європейський Союз. Найбільшими імпортерами сирів у світі є Росія, Японія, Мексика і Бразилія, їх щорічний імпорт сирів становить, тис. т: Росія 200-220, Японія 175-180, Мексика 30-35, Бразилія 20-28. [7].

Сир – один із найпоживніших продуктів харчування і відноситься до продуктів, які мають високу харчову, біологічну і енергетичну цінність, є незамінним і обов'язковим компонентом харчового раціону людини. До його складу входять усі необхідні людині речовини: білки, жири, вуглеводи, мінеральні солі, причому, ці складники засвоюються організмом людини майже повністю.

Сири класифікують за низкою ознак, перш за все за особливостями технології, за прийомами виготовлення, за умовами дозрівання. Сири поділяють на натуральні та перероблені. Їх можна розподілити на такі основні групи:

- тверді,
- напівтверді,
- м'які,
- кисломолочні,
- перероблені (плавлені). [8-10]

На теперішній час молочний комплекс України знаходиться в умовах фінансово-економічної кризи. Головною причиною цього є незадовільний стан сировинної бази, яка не може забезпечити потреби «перероблюючих підприємств». Поголів'я великої рогатої худоби протягом останніх 10 років зменшилось більш ніж на 30%, що значно вплинуло на якість заготовлюваного молока. У сучасних економічних умовах немає сенсу утримувати корів з надоями навіть в 2200-2300 кг (середня величина по Україні), а тим більше 1583 кг (Сумська обл.), 1585 (Вінницька обл.), 1569 кг (Харківська обл.). Як вважають науковці, у зв'язку зі спадом виробництва продукції тваринництва і із значним виснаженням ресурсів Світового океану недостатність у виробництві харчового білка традиційними способами залишиться і найближчим часом.

Дефіцит сировини посилюється низькими показниками його основних параметрів (фізико-хімічних, мікробіологічних, ступеню чистоти) і технологічності, що негативно впливає на ефективність роботи перероблюючого комплексу.

Відсутність аналізів вмісту білку призводить до перевитрат сировини при виробництві практично усіх груп сирів. При недостатньому сепаруванні жиру сир виходить з підвищеною жирністю, а при надмірному видаленні жирів утворюється нестандартний низько жирний сир. Одержати сир зі стабільними показниками вмісту жиру та білка можна тільки в тому випадку, якщо дотримується правильне та постійне співвідношення білку та жиру в сирній суміші. Для цього потрібно достатньо точно вимірювати вміст білку та жиру [11].

В умовах, що склалися, стає дуже важко знаходити все нові сировинні ресурси, виробництво стає просто нерентабельним. Встає питання про комплексне використання нетрадиційних компонентів при виробництві продукції сироваріння. Використання нетрадиційної сировини дозволяють при зменшенні надходжень молока в осінньо-зимово-весняний період не знижувати виробництво і отримувати сири стабільної якості весь рік.

На мою думку для створення стабільної, надійної сировинної бази для виробництва сирів необхідно використовувати нові продукти, здатні заповнити недолік білка в молочній сировині, що дасть можливість:

- виготовляти сири цілий рік у значно більшій кількості, збільшуючи вихід сирів на 25-30% і більше;
- позбавитися від виробництва не вигідних продуктів з високим вмістом молочного жиру (масла коров'ячого, вершків, сметани) і витрат, пов'язаних з їх реалізацією;
- виробляти сири більш високої якості (особливо в зимовий період року);
- добиватися стабільної якості незалежно від пори року;
- Істотно знизити залежність виробництва сирів від нерегулярності постачань сирого молока, особливо низької якості;
- використовувати устаткування без простоїв у будь-який час роки, тим самим знижуючи виробничі витрати на одиницю продукції;
- працювати при повній відсутності свіжого молока.

Ґрунтуючись на даних положеннях, можна рекомендувати застосування

напівфабрикату – сиру кисломолочного нежирного з метою вирішення проблеми формування сировинної бази молокоперероблюючих підприємств, особливо сирзаводів, для яких основна якість молока – сиропридатність – є головним питанням виживання в сучасних економічних умовах.

Технологічний процес виробництва сирів досить трудомісткий та багатостадійний, а технологічні параметри окремих операцій досить варіабельні та визначаються функціональними властивостями сировини, що використовується. Загальна традиційна схема процесу виробництва сира складається з наступних стадій і технологічних операцій:

- *підготовка молока до вироблення сира*: контроль якості і сортування молока; резервування молока; дозрівання молока; нормалізація; теплова обробка; вакуумна обробка; ультрафільтрація молока;
- *підготовка молока до згортання*: внесення до молока хлориду кальцію; внесення до молока нітрату калію або натрію; застосування бактерійних заквасок і концентратів;
- *отримання і обробка згустку*: згортання молока; обробка згустку і сирного зерна;
- *формування сиру*;
- *самопересування і пресування сиру*;
- *соління сиру*;
- *дозрівання сиру*;
- *підготовка до реалізації*;
- *зберігання і транспортування*.

Із всіх сирів, які продукуються у світі, найбільше розповсюджені тверді сичугові сири. Особливу зацікавленість представляють плавлені сири, які характеризуються підвищеним попитом, обумовленим привабливим зовнішнім виглядом, гарною текстурою, високими смаковими та харчовими властивостями. Немаловажним є й той факт, що в складі вищезгаданої продукції жири знаходяться в емульгованому вигляді, що сприяє їхній швидкій та повнішій засвоюваності.

Слід зазначити, що традиційна технологія виробництва сирів, як правило, не передбачає використання жирових інгредієнтів у вигляді тваринних жирів чи рослинних олій у самотійному виді з метою проведення процесу емульгування та одержання стійкої емульсії [12-15]. Формування структури досягається за рахунок використання жировміщуючих рецептурних компонентів, у складі яких жир знаходиться в емульсованому вигляді, тобто «природних» емульсій – молока та молочного жиру.

Необхідно підкреслити, що жирову складову даної продукції представлено ліпідами тваринного походження, що є джерелом холестерину, внаслідок чого використання її в харчуванні окремих груп споживачів обмежене.

У складі молочних продуктів жир знаходиться в грубо дисперсному стані у вигляді жирових кульок розмірами 1...20 мкм, що утворюють емульсію при температурі 20...22 °С та однорідну структуру при охолодженні до 4...6 °С. Основний жировміщуючий компонент – молоко – повинно мати строго регламентовану кількість жиру, бути попередньо гомогенізованим та цілеспрямовано охолодженим до температури 10...12 °С для досягнення оптимальної в'язкості та часткової кристалізації молочного жиру.

У зв'язку з необхідністю комплексного підходу до харчування людини, виникає задача розробки нового комбінованого продукту харчування з необхідною текстурою, повноцінним у білковому, вітамінному, амінокислотному та інших відношеннях. Одним з шляхів рішення існуючої проблеми є розробка продукції з заданими властивостями та складом – регульованим вмістом жиру, широким діапазоном технологічного використання, високою ефективністю реалізації функціонально-технологічних властивостей окремих рецептурних компонентів. Актуальним з цього погляду є залучення до технологічного циклу виробництва продукції сироваріння нетрадиційної сировини: рослинних білків – технологічно обробленого ядра соняшника, молочного білку – сиру кисломолочного нежирного з повною заміною жирового компоненту молочної сировини на рослинний – олію

рафіновану дезодоровану. Найбільш перспективними представляються рослинні білкові продукти – ядра соняшника, які володіють підвищеною харчовою і біологічною цінністю. З огляду на сучасні тенденції по зниженню вмісту жиру та холестерину в харчуванні людини [5, 14-16], одним з можливих напрямків при розробці технології є використання в складі структурованої продукції рослинних олій, питома вага яких не перевищувала би 20...25%. Питанням вивчення можливості застосування рослинних олій у технології продукції сироваріння присвячені численні дослідження вітчизняних та закордонних вчених [5, 17-20]. Внесення олії рафінованої дезодорованої в рецептурний склад структурованого продукту дозволяє підвищити біологічну цінність, використання сиру кисломолочного дозволяє зменшити виробничі витрати на виготовлення продукції що характеризуються в порівнянні з існуючими аналогами новими властивостями.

Варто підкреслити, що використання рослинних олій при виробництві структурованого продукту має деякі обмеження. Це обумовлено тим, що вони недостатньо ефективно сполучаються з окремими рецептурними інгредієнтами, а обмежена кількість чи відсутність насичених жирних кислот у низці випадків не забезпечує необхідної консистенції. Крім того жир є «носієм» смаку, додає стабільність структурі, створює відчуття смаку вершків, «гладкості» консистенції при вживанні продукту. Зниження вмісту жиру різко погіршує органолептичні показники продукції [21, 22].

При виробництві структурованої продукції типу твердих плавлених сирів застосовувався функціональний компонент, що забезпечує збереження необхідної текстури – драглеутворювач.

За даними, отриманими в ході порівняльного аналізу, у якості основного структуроутворювача при виробництві структурованої типу твердих плавлених сирів використовують желатину (4,0...7,0 % загальної маси сировини).

## 1.2 Характеристика рецептурних компонентів, які входять до складу сирів

Основною сировиною для виробництва плавлених сирів служать сири сичугові всіх видів, сири розсільні, зокрема бринза, сир кисломолочний, молоко сухе, масло коров'яче, вершки натуральні і сухі, сметана. Як допоміжні матеріали використовують солі-плавителі, сіль кухарську харчову, фарбу рослинну для підфарбовування сирного тіста.

Окрім основних і допоміжних матеріалів, для приготування окремих видів сиру застосовують смакові наповнювачі – какао-порошок, кава натуральний, томат-пасту, цукор-пісок, ванілін, гриби білі сухі, соки плодові і ягідні або фруктові есенції, а також спеції і прянощі – перець (чорний, запашний, червоний), тмин, лук ріпчастий, кропове масло тощо.

Для того, щоб говорити про можливість розширення асортименту плавлених сирів, необхідно розглянути їхній хімічний склад (табл. 1.1) [23, 24].

Таблиця 1.1 – Хімічний склад плавлених сирів

Назва плавленого сиру	Масова доля, %			
	жиру (в сухій речовині, не менш	вологи, не більш	NaCl, не більш	цукру
Костромський	40	52	2,5	–
Ковбасний копчений	30	55	3,0	–
Ковбасний копчений	40	52	3,0	–
Омичка	50	40	–	16
Шоколадний	30	55	–	25

Якість плавленого сиру залежить в основному від білкової сировини, досить різноманітної і, безумовно, не рівноцінного за ступенем зрілості, смаку і іншим ознакам. Порівняльна характеристика окремих видів плавленого сиру може бути проведена тільки з урахуванням компонентів по рецептурі і їх співвідношення [23, 25, 26].

**Сири сичужні.** Аналіз багатоконпонентних (до 13 найменувань) рецептур значно спрощується, якщо різноманітні продукти, утворюючі білкову основу плавлених сирів, згрупувати за деякими найбільш важливими з

урахуванням їх впливу на якість сиру ознаками, а саме [24]:

- перша група – сири сичужні великі, з високою температурою другого нагрівання, зрілі, з терміном дозрівання 4...6 міс., застосовуються для вироблення покращених видів плавленого сиру;
- друга група – сири сичужні з низькою температурою другого нагрівання, терміном дозрівання 2...4 міс.;
- третя група – нежирний сир, сир швидкозріючий (15 діб) 40%-ний жирності, сирна маса, чеддеризована для плавлення, 30%-ної жирності, з терміном дозрівання 15 діб, ця специфічна білкова сировина, що виробляється промисловістю спеціально для плавлення;
- четверта група – білкові продукти, що не мають типового сирного смаку: не дозріваючі – сир жирний та знежирений, з нетривалим дозріванням – розсільні сири всіх видів, бринза.

Продукти, що відносяться до третьої та четвертої груп, – є менш цінною сировиною, вони переважають в білковій основі плавлених сирів знижених смакових властивостей.

При плавленні молодого сиру, у якого висока кислотність, нагрівання приводить до дегідратації білка, втрати білком здатності утримувати вологу, виділення жиру і розділення фаз.

При плавленні перезрілих сирів процес протікає в сприятливішому середовищі. Проте нерозчинного білка недостатньо для утворення в системі після плавлення білкового каркасу з достатнім ступенем гідрофільності і здатністю утримувати в своїх осередках емульсію жиру. Таким чином, результат при плавленні тільки молодих або перезрілих сирів однаково незадовільний, тому при складанні суміші необхідно змішувати сири різного ступеня зрілості.

**Сир кисломолочний.** Як вихідна сировина в промисловому виробництві кисломолочний сир є складовою частиною плавлених сирів. Свіжий кисломолочний сир облагороджує смак плавленого сиру, збагачує його білком, покращує консистенцію та підвищує активну кислотність. За традиційними

рецептурами кисломолочний сир вноситься в суміш у кількості 15...20% [24].

У підприємствах ресторанного господарства кисломолочний сир використовується як вихідна сировина для одержання десертів, пудингів, закусочних паст.

Сир кисломолочний – продукт, який необхідний в щоденному раціоні кожної людини. Його високу харчову та біологічну цінність обумовлює велика кількість білку і мінеральних речовин (кальцію, фосфору, заліза, магнію тощо) [26].

Згідно з сучасним уявленням науки про харчування, сир як білковий продукт має велике значення для збалансованого харчування.

Кисломолочний сир можна розглядати як концентровану суспензію часток казеїну в розчині білків, солей та інших гідрофільних речовин [27]; він має тиксотропну структуру коагуляційного типу (здатну відновлюватись після механічного руйнування). Між білковими частками розташовані рідинні прошарки, які зменшують міцність структури але, разом з тим, надають їй пластичність та еластичність.

Формування водозв'язуючої та вологоутримуючої здатності в результаті взаємодії системи «білок-вода» є однією з найважливіших функцій білку кисломолочного сиру для використання його у виробництві плавлених сирів. Швидкість та стійкість зв'язування води залежить головним чином від концентрації, властивостей та стану білкових речовин кисломолочного сиру. На властивості та стан білків на думку авторів [28] суттєво впливають наступні їх природні особливості:

- наявність заряджених полярних та вільних поліпептидних груп;
- просторова структура білка;
- величина питомої поверхні білкових частинок.

Значний вплив мають й умови гідратації:

- величина рН середовища, що характеризує рівень іонізування аміногруп;
- ступінь денатураційних змін, що сприяють зниженню сорбції води білком внаслідок зростання міжбілкових взаємодій;

– концентрація та властивості електролітів у системах плавильних солей.

Тому, враховуючи вищесказане, доцільним буде розглянути будову молочного білку – казеїну – як основи розроблюваного структурованого.

Внаслідок багаторічних досліджень кількісного та якісного складу білків молока [29], головний їх білок – казеїн – можна розподілити на такі основні фракції:  $\alpha_{s1}$ -,  $\alpha_{s2}$ - $\beta$ -,  $\chi$ -казеїн, решта його фракцій – похідні від одного з вище згаданих фосфопротеїдів.

На думку автора добре вивчені три фракції –  $\alpha_{s1}$ -,  $\alpha_{s2}$ - $\beta$ - та  $\chi$ -казеїн, які можна виділити в чистому вигляді, відомо їх амінокислотний склад та частково структура [30]. В молоці казеїн знаходиться у вигляді колоїдного розчину гелю (частки високодисперсної речовини рівномірно розподілені в рідкому середовищі) у формі казеїнаткальційфосфатного комплексу (ККФК), який утворений сполученням казеїнату кальцію з колоїдним фосфатом кальцію [31, 32]. В спокійному стані при підвищенні кислотності або внесенні сичугового ферменту молочний білок зсідається (коагулює), утворюючи при цьому згусток-гель (тверду драгледоподібну систему). При старінні згусток (гель) стискується і з нього виділяється волога (сироватка) з розчиненими в ній речовинами.

ККФК складається з міцел сферичної форми, які, в свою чергу, складаються з менших часток – субміцел [33]. Вченими було запропоновано кілька видів моделей міцел казеїну, з яких, на нашу думку, раціональною є модель, що запропонована Г. Н. Крусь [33]. За нею казеїнова міцела складається з трьох груп субміцел А, В та С.

Вважається, що формування субміцел [33] відбувається переважно завдяки гідрофобній та електростатичній взаємодіям, а також за рахунок зв'язуючої дії іонів кальцію чи колоїдного фосфату кальцію (ККФК), що можуть утворювати містки між фосфосериновими групами (ФСГ) фракцій казеїну. Особливо слід зазначити, що в утворенні субміцел беруть участь ФСГ та гуанідинові групи аргініну, між якими можуть виникати електростатичні взаємодії за типом, що зображено на рис. 1.1.

Міцела побудована таким чином, що гідрофобні ділянки молекул казеїну сховані всередині, а гідрофільні групи  $\chi$ -казеїну, які утворюють гідратні оболонки завтовшки з моно- або бімолекулярний шар, розташовані ззовні. Крім того, казеїнові міцели завдяки основним та кислотним групам атомів мають різну полярність і між міцелами одночасно діють сили притягання та відштовхування. Мінімальні сили відштовхування спостерігаються в ізоелектричному стані казеїну.

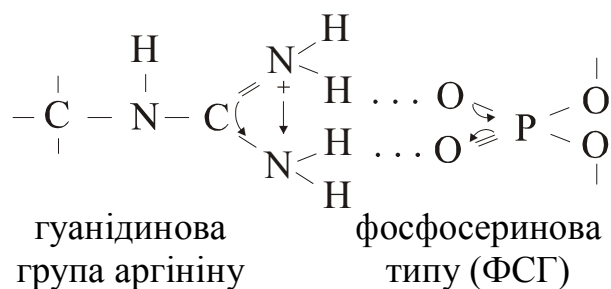


Рисунок 1.1 – Схема електростатичної взаємодії в молекулі казеїну

Здатність казеїну зв'язувати воду має велике практичне значення. Казеїн термостійкий, що дозволяє нагрівати продукти, що його містять, до температур стерилізації не викликаючи коагуляції. Під час високотемпературної обробки молока, внаслідок взаємодії казеїну з сироватковими білками його гідрофільні властивості підсилюються. Інтенсивність цієї взаємодії та температура безпосередньо впливають на структурно-механічні властивості (міцність, еластичність, виділення сироватки) молочного згустку при отриманні кисломолочного сиру як основи для виготовлення структурованого продукту. Гідрофільні властивості казеїну визначають разом з тим й водозв'язуючу та вологоутримуючу здатність готового продукту [31].

Існує великий асортимент сиру кисломолочного та різні способи його виробництва, але основною його ознакою є достатньо великий вміст білку. Офіційно прийнято класифікувати сир, вироблений традиційним способом, за вмістом жиру. Згідно з цим розрізняють жирний, напівжирний та знежирений кисломолочний сир, що містить відповідно до 18, 9 та 0,6% молочного жиру. До жирного та знежиреного відносять також м'який дієтичний сир. За вмістом жиру розрізняють також [24] столовий, дієтичний прісний та селянський сири

(табл. 1.2). Відомо й інші види сиру, які прийнято називати нетрадиційними.

Умовно традиційним можна вважати жирний, напівжирний та знежирений сир, що отриманий із нормалізованого або знежиреного молока кислотним, або кислотно-сичужним методом із зневодненням згустку шляхом пресування.

До нетрадиційних видів можна умовно віднести сир, вироблений із маслянки, сироватки, сухих молочних продуктів. Нетрадиційним вважається також зернистий кисломолочний сир із вершками.

Таблиця 1.2 – Фізико-хімічні показники сиру кисломолочного

Найменування сиру кисломолочного	Масова доля, %		Кислотність, °Т, не більш
	жиру, не менше	вологи, не більше	
Жирний вищого сорту	18	65	200
Жирний 1-го сорту	18	65	225
Напівжирний вищого сорту	9	73	210
Напівжирний 1-го сорту	9	73	240
Знежирений вищого сорту	–	80	220
Знежирений 1-го сорту	–	80	270
М'який дієтичний жирний	11	73	210
М'який дієтичний знежирений	–	79	220
М'який дієтичний плодово-ягідний <sup>1</sup> напівжирний	4	69	190
М'який дієтичний плодово-ягідний знежирений	–	72	200
Столовий	2	76	220
Зернистий <sup>2</sup> із вершками жирний	6	80	150
Зернистий із вершками знежирений	1	80	150
Дієтичний прісний	–	80	95
Селянський	5	75	200

<sup>1</sup> – сир м'який з плодово-ягідним сиропом повинен містити не менш 10% сахарози

<sup>2</sup> – у зернистий сир додають 1% хлористого натрію.

За способом зсідання білків молока розділяють сир, виготовлений кислотним та кислотно-сичужним способом. При виробництві кисломолочного сиру як й інших кисломолочних продуктів коагуляцію міцел казеїну викликають зниженням негативного заряду казеїну додаванням окремо або в комплексі кислот (кислотна коагуляція), сичугового ферменту (сичугова коагуляція), додаванням хлориду кальцію (кальцієва коагуляція). Будь-яка

коагуляція настає, коли казеїн досягає ізоелектричного стану [25, 33].

При оцінюванні якості показників сиру поряд із вмістом жиру важливе значення має вміст вологи, а також його кислотність (табл. 1.2).

Характеристика сиру кисломолочного за сортами зв'язана також з оцінкою його органолептичних показників (табл. 1.3). Дані о вмісті інших основних частин сиру приведені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.3 – Характеристика сиру кисломолочного за органолептичними показниками

Сорт сиру	Органолептичні показники		
	Смак та запах	Консистенція	Колір
Вищого	Чисті, лагідні кисломолочні без сторонніх смаків та запахів	Лагідна, допускається неоднорідна	Білий, злегка жовтий з кремовим відтінком, рівномірний за усією масою
Першого	Такі ж, що й для вищого сорту. Допускається слабо виражений присмак кормів, тари та наявність слабкої гіркоти	Такі ж, що й для вищого сорту. Допускається консистенція рихла, мажуца, а для знежиреного – з незначним видаленням сироватки – розсипчаста	Білий зі злегка жовтуватим відтінком. Для жирного сиру допускається деяка нерівномірність кольору

Таблиця 1.4 – Вміст основних частин сиру кисломолочного

Сир	Вміст, %			
	Білків	Золи	Молочного цукру	Молочної к-ти
Жирний	14 – 16	1,5 – 2	2	1
Напівжирний	14 – 17	1,7 – 1,5	2 – 2,5	0,8 – 1
Знежирений	18 – 22	1,5	1,5 – 2	1,5 – 2

У таблицях 1.5 та 1.6 зведені дані, про вміст у сирі, знежиреному та жирному, амінокислот і вітамінів [34].

Слід підкреслити, вміст амінокислот у жирному та знежиреному сирі різний. Це пояснюється тим, що при виробництві жирного сиру в нього переходять білки оболонки жирових кульок, які мають дещо інший амінокислотний склад.

Таблиця 1.5 – Вміст амінокислот у кисломолочному сирі

Амінокислоти	Вміст амінокислоти мг на 100г продукту	
	Сир знежирений	Сир жирний
Незамінні:	7680	5825
валін	990	838
ізолейцин	1000	690
лейцин	1850	1282
лізин	1450	1008
метіонін	480	384
треонін	800	649
триптофан	180	212
фенілаланін	930	762
Замінні :	10270	8115
аланін	440	428
аргінін	810	579
аспарагінова кислота	1000	924
гістидин	560	447
гліцин	260	258
глутамінова кислота	3300	2457
пролін	2000	1310
серін	820	789
тирозин	930	875
цистин	150	48

Таблиця 1.6 – Вміст вітамінів у кисломолочному сирі

Вітаміни	Сир знежирений	Сир жирний
Вітамін А, мг	0,01	0,10
В- каротин, мг	сл.	0,06
Вітамін D, мг	–	–
Вітамін Е, мг	–	0,38
Вітамін С, мг	0,50	0,50
Вітамін В <sub>6</sub> , мг	0,19	0,11
Вітамін В <sub>12</sub> , мг	1,32	1,00
Біотин, мкг	7,60	5,10
Ніацин, мг	0,45	0,30
Пантотеновая кислота, мг	0,21	0,28
Рибофлавін, мг	0,25	0,30
Тіамін, мг	0,04	0,05
Фолацин, мкг	40,00	35,00
Холін, мг	–	46,7

Відносно тверді границі для показників вмісту жиру та вологи сиру дозволяють встановити в ньому вміст сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ), що має зворотно пропорційний зв'язок із вмістом жиру та вологи. У жирному сирі СЗМЗ повинно бути 17...20%, у напівжирному – 18...20%, у знежиреному – не менше 19%.

Окрім цього, залежно від вмісту жиру та вологи, сир кисломолочний містить 14...22% білків, 1,5...2% золи, 1,5...2,5% лактози, 0,8...2% молочної кислоти.

Необхідно зауважити, що на склад сиру, особливо його білкової частини, має вплив вид способу його виробництва. Так, при сичужній коагуляції ступінь використання білків у продукті складає 85,6%, при кислотній – 90,2%. При цьому змінюється також й вміст солей кальцію та фосфору. Так, при сичужній коагуляції в осадженому білку міститься 1,99% кальцію, при кислотному – 1,03. Вміст фосфору відповідно 1,24 та 0,88% [23, 24].

Слід підкреслити, що вміст амінокислот у сирі залежить від його жирності; пояснюється це тим, що при виробництві жирного сиру в нього переходять білки оболонки жирових кульок, які мають дещо інший амінокислотний склад.

Енергетична цінність сиру кисломолочного перш за все визначається вмістом у ньому жиру та коливається у межах 750...2530 кДж.

**Борошно ядра соняшника.** Здійснення заходів, які направлені проти погіршення фізичного та розумового стану людини, пов'язаного з поганим харчуванням, – важливий компонент сучасної політики. Часткове рішення цієї проблеми можливе за рахунок заохочення до виробництва різноманітних харчових ресурсів. Білкові продукти з насіння соняшника мають два основних призначення:

- підвищення та регулювання біологічної цінності харчових продуктів;
- використання як необхідного структурного поліпшувача при виробництві нових харчових виробів.

При виробництві плавлених сирів в Україні та за кордоном на сьогодні має широкого застосування використання ядер соняшнику, підданих технологічній обробці – гомогенатів та борошна. Соняшникове борошно являє собою подрібнені ядра соняшнику. Соняшникове білкове борошно доброї якості може бути отримане при використанні доброго повноцінного насіння,

пильно очищеного від сторонніх домішок. Важливе значення має зниження лузжистості ядра шляхом введення додаткової тонкої його очистки. Волого теплова обробка і персування повинні проводитися за м'яких умов. Пильне подрібнення жмиху і фракціонування забезпечують отримання борошна харчової якості.

Білки ядра соняшника містять всі незамінні амінокислоти, які не синтезуються організмом людини. Їх міститься в 100 г ядра більше, ніж у коров'ячому молоці і вони є високоцінним, біологічно активним і висококалорійним продуктом харчування. Встановлено, що за вмістом незамінних амінокислот білок соняшника перевищує насіння багатьох сільськогосподарських культур і поступається лише білку насіння сої за вмістом лізину, однак відрізняється більш високою перетравленістю і відсутністю інгібіторів фермента трипсина [35-40]. Білки соняшнику мають високі функціональні характеристики, сприяють утворенню стабільних емульсій, покращують текстуру продукту, збільшують вихід, збагачують продукти повноцінними рослинними білками, знижують їхню собівартість. Рослинні білки є біфідогенним фактором, що стимулюють розвиток корисної мікрофлори сиру. Використання соняшникових білків при виробництві молочних продуктів, зокрема плавлених сирів, дозволяє розширити асортимент і підвищити їхню харчову та біологічну цінність, а також сприяє більш раціональному використанню цінної молочної сировини.

Запаси жиру в тканинах олійного насіння та плодів розподілені нерівномірно: основна частина зосереджена в ядрі насінини – зародку та ендоспермі, плодова та насінна оболонки містять невелику кількість олії, яка має інший (гірший) ліпідний склад. У зв'язку з цим під час перероблення олійних культур від основної жировмісної тканини — ядра відокремлюють малоолійні зовнішні (плодові та насінні) оболонки насіння. Жири ядра соняшника - джерело поліненасичених жирних кислот, які організмом не синтезуються. Поліненасичені жирні кислоти, особливо лінолева, сприяють росту організму, його опору інфекціям, оказують нормалізуючу дію на стінки

кровеносних судин, підвищують їх еластичність, беруть участь в обміні речовин [41].

Крім того, ядро соняшника містить фосфатиди, вуглеводи, вітаміни, мінеральні елементи, які збільшують біологічну цінність продукту, його засвоюваність. Навіть у порівнянні з іншими цінними продуктами, такими як види горіхів та насіння, ядро соняшника відрізняється збільшеним вмістом декотрих ключових нутрієнтів – фолієвої кислоти, вітаміна Е, селена.

Таким чином, високі функціонально-технологічні властивості білкових продуктів з насіння соняшника дозволяють використовувати їх не тільки в якості біологічно повноцінних продуктів, але й, саме головне, в якості важливого компоненту в формуванні функціональних та технологічних властивостей кінцевого продукту.

**Рослинні олії.** Використання немолочних інгредієнтів у складі плавлених сирів дозволяє розширити асортимент та підвищити біологічну цінність плавлених сирів за рахунок збалансованого амінокислотного, жирнокислотного та мінерального складу у відповідності до вимог фізіологічних норм харчування. З іншого боку, це дозволяє не використовувати натуральне молоко та молочний жир, як у традиційній технології, знизити собівартість продукту, підвищити рентабельність виробництва та його конкурентоспроможність.

Рослинна олія, отримана із насіння та плодів рослин, з доісторичних часів використовується в харчуванні людей. Основна цінність рослинних олій визначається високим вмістом у них тригліцеридів вищих жирних кислот, фосфатидів, рослинних стеринів, токоферолів. Усі рослинні олії на 99...99,5% складаються з жирів (тригліцеридів ) та мають високу калорійність – 9 ккал/г продукту.

Рослинні жири бувають рідкими та твердими. Оскільки властивості олії та її споживче значення, в основному, залежить від наявності домінуючих жирних кислот та їх комбінацій у гліцеридах, доцільно на основі переважного вмісту кислот умовно розділити їх на такі групи:

– лінолево-олеїнова (олія соняшникова, бавовняна, арахісова,

кукурудзяна);

- лінолево-ліноленова (олія соєва);
- олео-пальмітинова (олія оливкова, пальмова);
- лауринова (олія кокосова, пальмоядрова);
- ерукова (олія рапсу, гірчиці).

Фізико-хімічні характеристики найбільш поширених олій та масел, співвідношення жирних кислот у їх складі наведені в табл. 1.7. Хімічний склад та температури плавлення основних жирів наведено в табл. 1.8.

Серед олій лінолево-олеїнової групи головною є соняшникова олія, у якій частка олеїнової кислоти досягає 75% витяжки загальних жирних кислот, а частка лінолевої – 15%. Вона містить жиророзчинні вітаміни А, D, Е. Вміст фосфатидів залежить від способу отримання олії та коливається від 0,3 до 1,2%. Колір від світло-жовтого до світло-коричневого залежно від методу видалення із насіння. Бавовняна олія для споживання надходить, як правило, у рафінованому вигляді (світло-жовтого кольору), оскільки в сирій олії міститься специфічний пігмент госсипол. Сира олія в залежності від сорту насіння та методу її видалення має колір від бурого до майже чорного, має специфічний смак та запах. Олія кукурудзи містить значну кількість токоферолів – понад 0,2%, природні антиоксиданти, жиророзчинні вітаміни. Значний вміст лецитину (в залежності від способу отримання олії) і токоферолів. Сира олія забарвлена від світло-жовтого до червоно-коричневого, зі специфічним смаком та запахом.

Основним представником олій лінолево-ліноленової групи є олія сої. Сире масло часто коричнювате с зеленим відтінком, після рафінації – світло-жовте. В екстрагованій олії міститься до 1,5...2% фосфатидів.

Таблиця 1.7 – Характеристика складу та властивостей рослинних олій

Фізико-хімічні Показники	Олія із сировини								
	соняшника	бавовни	арахісу	кукурудзи	сої	оливи	пальми	кокосу	пальмового ядра
Густина (15 °С), г/см <sup>3</sup>	0,920...0,927	0,918...0,932	0,911...0,929	0,924...0,926	0,921...0,924	0,914...0,918	0,925...0,935	0,925...0,926	0,925...0,935
Показники заломлення (при 20 °С)	1,474...1,476	1,472...1,476	1,468...1,472	1,471...1,474	1,474...1,488	1,466...1,471	1,453...1,475	1,448...1,475	1,499...1,452
В'язкість (при 20 °С), сПз	54,9...59,8	59,2...73,4	75,9...81,2	65,7...72,3	53,2...65,9	71,3...87,4	–	27,3 (30 °С)	–
Температура застигання, °С	-16...-19	5...6	-2,5...3	-10...-20	-15...-18	0...-6	40...41	23...26	19...24
Йодне число, % J <sub>2</sub>	119...136	90...117	82...92	111...133	120...141	72...89,9	48...58	7,0...10,5	12...20
Число омилення, мг КОН	186...194	189...199	187...197	187...190	170...195	185...200	196...210	251...264	240...257
Вміст, %: неомилуваних	0,3...0,8	0,6...2,0	1,0...1,2	0,2...2,2	0,2...2,1	1,4...3,5	0,2...2,0	0,2...0,8	0,2...2,0
- насичених жирних кислот, у т.ч. основних насичених кислот	8...10 C <sub>16:0</sub> -(6) C <sub>18:0</sub> -(4)	18...28 C <sub>16:0</sub> -(22)	18 C <sub>16:0</sub> -(8) C <sub>18:0</sub> -(8)	12 C <sub>16:0</sub> -(8)	13 C <sub>16:0</sub> -(8)	12 C <sub>16:0</sub> -(9,1)	48 C <sub>16:0</sub> -(42)	91 C <sub>16:0</sub> -(48)	83 C <sub>16:0</sub> -(50)
- мононенасичених, у т.ч. основних мононенасичених кислот	23...50 C <sub>18:1</sub> -(23...50)	30...35 C <sub>18:1</sub> -(30...50)	60 C <sub>18:1</sub> -(60)	46 C <sub>18:1</sub> -(46)	23 C <sub>18:1</sub> -(21)	78...81 C <sub>18:1</sub> -(80)	43 C <sub>18:1</sub> -(43)	6,5 C <sub>18:1</sub> -(6)	15 C <sub>18:1</sub> -(15)
- поліненасичених, у т.ч. основних поліненасичених кислот	40...70 C <sub>18:2</sub> -(40...70)	45...47 C <sub>18:2</sub> -(45)	22 C <sub>18:2</sub> -(41)	42 C <sub>18:2</sub> -(50) C <sub>18:3</sub> -(14)	64 C <sub>18:2</sub> -(21) C <sub>18:3</sub> -(11)	4...15 C <sub>18:2</sub> -(4...15)	9 C <sub>18:2</sub> -(9)	2 C <sub>18:2</sub> -(2)	2 C <sub>18:2</sub> -(2)

Таблиця 1.8 – Склад та температура плавлення основних жирів

Сировина	Співвідношення жирних кислот, %									Температура плавлення, °С
	Лаури-нова C <sub>12:0</sub>	Мірієти-нова C <sub>14:0</sub>	Пальміти-нова C <sub>16:0</sub>	Стеаринова C <sub>18:0</sub>	Олеїнова C <sub>18:1</sub>	Лінолева C <sub>18:2</sub>	Ліноленова C <sub>18:3</sub>	Ейцкозенова C <sub>20:0</sub>	Еруцинова C <sub>20:1</sub>	
Какаова олія	–	–	24	35	39	2	–	–	–	22
Пальмова олія	–	1-10	45	4	40	10	–	–	–	35...42
Оливкова олія	–	–	10...17	–	50...80	10	–	–	–	-6 замугнене за +2
Рапсова олія	–	–	3	1	15	15	9	12*	50	-10
Олія конопляна (2)	–	–	–	–	60	25	9	0	0	–
Олія горіхова	–	–	10	3	60	22	–	2**	2***	3
Олія соєва	–	–	11	3	25	55	6-9	–	–	-10...-16
Олія соняшникова	–	–	8	15	20	65	1	–	–	10...17
Олія бавовняна	–	1	25	2	18	53	–	–	–	12...-13
Олія кукурудзяна	–	–	13	2	30	55	1,5	–	–	-10...-20
Жир копри (1)	44	18	10	4	6	2	–	–	–	14...22

(1) Горіхи кокосу

(2) Генетична модифікація рапсу

\*Годолонова C<sub>20:1</sub>

\*\*Арахісова C<sub>20:0</sub>

\*\*\*Бегенова C<sub>22:0</sub>

До групи олео-пальмітинових жирів належать оливкова та пальмова олії. Оливкову олію отримують із м'якоті частин та ядер кісточок оливи. Особливістю складу є значна кількість олеїнової та пальмітинової кислот, які визначили її використання як салатної, а також для виготовлення маргаринів, кулінарних жирів. Пальмову олію, отримують із м'якоті плодів пальми (кокосову – з висушеної м'якоті), а пальмоядрову – з ядер. У пальмовій олії основну частку жирних кислот складають пальмітинова та олеїнові кислоти – до 90%. Свіжоотримана пальмова олія забарвлена в насичений помаранчево-червоний колір з-за відносно великого вмісту каротину (0,05...0,2%). При рафінації олії її колір слабшає, а при застосуванні спеціальних методів олія зовсім втрачає колір. Під дією кисню вона втрачає колір уже при зберіганні. Має специфічний запах, іноді нагадує запах фіалки.

Масла лауринової групи характеризуються вмістом значної кількості насичених жирних кислот із числом атомів вуглецю 12 та 14, що визначає їх тверду консистенцію, а також вмістом низькомолекулярних летких кислот із числом атомів вуглецю 10 та нижче. Сира кокосова олія має слабкуватий запах та неприємний «царапаючий» смак. У ньому майже нема фосфатидів, слизу та інших компонентів не гліцеридної природи. Рафінована олія сніжно-біла. Кокосову та пальмоядрову олії використовують як замітники твердих жирів у виробництві масложирової продукції.

Крім основних олій у харчовій промисловості використовуються й інші рослинні олії такі як: тунгова, ойтисикова, льняна, перилова, конопляна, макова, рижійна, кунжутна, коріандрова, касторова, сурепна, рисова, сафлорова, червона пальмова олія, гарбузова, кедрова, олія із зародків пшениці, олія грецького горіха, обліпихи, амаранту.

Кожна з рослинних олій вносить свою оригінальну часточку в загальний енергетичний пул. Асортимент рослинних олій завдяки успіхам масложирової промисловості та можливостям імпортування олій постійно розширюється, і зараз можна не обмежувати себе постійним вживанням одних і тих же його видів. Рослинні олії – це дар природи, яким ним треба користуватися [13, 42-53].

Важливим аспектом у технології виробництва структурованої продукції є стабілізація білково-жирової емульсії, а саме – досягнення бажаних фізико-хімічних, структурно-механічних характеристик (в'язкості, пружності, міцності) та підтримання їх протягом певного часу, що здійснюється шляхом введення в рецептуру речовин, які підвищують структурну в'язкість адсорбційних між фазних шарів. Одним із перспективних напрямків стабілізації систем у технології, що розглядається, є використання такого драглеутворювача, як желатина.

**Желатина.** Практично єдиним драглеутворювачем білкової природи, який широко використовується в харчовій промисловості, є желатина.

Желатина - білковий продукт, що представляє суміш лінійних поліпептидів з різною молекулярною масою (50 000-70 000) і їх агрегатів з молекулярною масою до 300 000, не має смаку і запаху. Амінокислотний склад желатини включає до 18 амінокислот, зокрема гліцин (26-31 %), пролін (15-18 %), гідроксипролін (13-15 %), глютамінову кислоту (11-12 %), аспарагінову кислоту (6-7 %), аланін (8-11 %) і аргінін (8-9 %).

Електрокінетичні властивості желатини в розчині, зокрема ізоелектрична точка, визначаються п'ятьма електроактивними амінокислотами. У молекулах желатини основними функціональними групами, що несуть заряд, є:

- COOH – групи аспарагінової і глютамінової кислот;
- NH<sub>2</sub> – групи лізину і гідроксилізину;
- NH-C-NH<sub>2</sub> – групи аргініну.



На їх частку доводиться більше 95% всіх іонізованих груп желатини. Фрагмент молекули желатини представлений на рис. 1.2.

Желатину отримують з колагену, що міститься в кістках, хрящах і сухожиллях тварин. Найбільш чиста форма желатини, виділена з риб'ячих міхурів, отримала назву «Рибний клей» (isinglass).



Механізм утворення гелю желатиною, як і будь-яким іншим драглеутворюючим агентом, пов'язаний з формуванням тривимірної сітчастої структури. При температурі вище за 40°C молекули желатини в розчині мають конфігурацію окремих спіралей. При охолодженні сегменти, багаті амінокислотами різних поліпептидних ланцюгів, приймають спіральну конфігурацію. Водневі зв'язки з участю або без участі молекул води стабілізують структуру, що утворилася. Ці зв'язки розподілені по всій довжині ланцюга, що пояснює унікальні властивості желатинових гелів.

Найцікавіша властивість желатини – це утворення термічно оборотних гелів. В протилежність полісахаридам драглеутворення желатини не залежить від рН і не вимагає присутності інших реагентів, наприклад, цукрів, солей або двовалентних катіонів.

В Україні і більшості країн СНД желатину застосовується без обмежень. Звичайні дозування, що забезпечують рішення технологічних задач, складають 1...6% до маси продукту [54].

**Смакоароматичні добавки та смакові наповнювачі.** При виготовленні плавлених сирів використовують смакоароматичні добавки різного напрямку. За органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками добавки повинні відповідати вимогам, що встановлені у відповідній нормативній документації.

Такі смакові наповнювачі як какао-порошок, томат-паста, цукор-пісок, гриби сухі, плодово-ягідні соки, що використовуються при виробництві плавлених сирів, повинні відповідати вимогам, що встановлені відповідною нормативною документацією.

**Солі-плавильні.** Плавлення сиру – складний, недостатньо ще вивчений фізико-хімічний процес. При нагріванні натуральних сирів спостерігається витоплення жиру, коагуляція білків і виділення вологи. Руйнуванню структури сиру можна запобігти додаванням до нього солей-плавильних.

Деякі теоретичні передумови механізму плавлення зводяться до наступного. А. Г. Пасинській встановив, що в розчинах солей багато основних

кислот, катіонів, що складаються з багатовалентних аніонів і одновалентних, білки адсорбують аніони. Цей фізичний процес приводить до посилення негативного заряду білка, казеїн набуває властивостей гідрофільності, набрякає та зберігає агрегативну стійкість при плавленні, а жир при плавленні не виділяється [55-59].

Таким чином, у плавленому сирі завдяки набряканню білків міститься води більше, ніж в натуральному, що сприяє отриманню сиру м'якої консистенції.

Солі-плавильні діють на сирну масу не тільки шляхом адсорбції, але і хімічно, зокрема вони переводять кальцієві солі параказеїну в натрієві, такі, що володіють вищою розчинністю у воді.

Реагентами, що розчиняють білок, є слабокислі, нейтральні та слаболужні солі лимонної, фосфорної, винної, триоксиглутарової кислот.

У якості солей-плавильних використовують цитрати натрію: у вигляді кристалічного натрію лимоннокислого трьохзаміщеного або у вигляді розчинів дво- та трьохзаміщеного лимоннокислого натрію; ортофосфати: натрій фосфорнокислий одно- та двохзаміщений; конденсовані фосфати, а також суміші солей-плавильних: солей лимонної кислоти і натрію фосфорнокислого двохзаміщеного; солей лимонної кислоти, пірофосфату натрію чотирьохзаміщеного та вуглекислого кальцію.

Використання цитратів дає змогу забезпечити вищу якість плавлених сирів порівняно з використанням фосфатів. Вони є кращими розчинниками білків, забезпечують гарний смак і консистенцію плавлених сирів, не порушують оптимального природного співвідношення фосфору і кальцію в молочній сировині. На жаль, цитрати значно дорожчі від фосфатів. Тому використовують їх, головним чином, у виготовленні плавлених сирів підвищеної якості. На виробництві цитрати отримують змішуванням кристалічної лимонної кислоти з двовуглекислим натрієм [60-65].

При підборі сировини для регулювання активної кислотності суміші комбінують окремі види сировини та солі-плавильні. Оптимальне значення

активної кислотності знаходиться в межах рН 5,2...5,8 (при переробці сирів з низькою температурою другого нагрівання – 5,4...5,7, з високою температурою – 5,6...5,9). При відхиленні від вказаних величин рН погіршується консистенція сиру, вона стає ломкою, крихкою, неоднорідною з-за жиру, що виділився, та крупинок білка.

Важливою властивістю конденсованих фосфатів є їхня здатність зв'язувати дво- та багатовалентні катіони, особливо лужноземельні [61, 63].

З пірофосфатів використовують натрій пірофосфорнокислий двозаміщений, натрій пірофосфорнокислий трьохзаміщений як девятиводний, так і одноводний, а також пірофосфат натрію чотирьохзаміщений. З них натрій пірофосфорнокислий двозаміщений є кислою сіллю, а пірофосфат натрію чотирьохзаміщений – лужною. По дії останній найбільш активний, що повідомляє сиру інтенсивне фарбування й легкий присмак солі. Кращі результати дає натрій пірофосфорнокислий трьохзаміщений, до того ж ця сіль легко розчинна.

Пірофосфати варто застосовувати в суміші з іншими фосфатами. У процесі плавлення й зберігання вони можуть піддаватися гідролізу до ортофосфатів [63].

Триполіфосфат натрію – активна сіль, використовується майже у всіх сумішах фосфатів при виробленні плавлених сирів як у вітчизняній, так і в закордонній практиці. У водному розчині ця сіль стабільна при кімнатній температурі. При високій температурі розчину сіль піддається гідролізу, тому розчин готують або без підігріву, або нагрівають до 70...90 °С з наступним швидким охолодженням. Тетраполіфосфат натрію також активна сіль.

Триполіфосфат і тетраполіфосфат натрію мають значення рН 1%-го розчину в межах 9,0...9,8 та невисоку розчинність солей у воді близько 15% при 50 °С. Для підбору рН солі й підвищення концентрації розчинів солей ці фосфати застосовують у суміші з добре розчинними солями (із натрієм пірофосфорнокислим трьохзаміщеним) [61, 63].

До поліфосфатів відноситься також сіль Грахама. Це – кисла,

високомолекулярна сіль, гарний розчинник, але гідролізується у водному розчині, що не дає стабільність емульсії в процесі плавлення й зберігання. Характеристика застосовуваних солей-плавильних дана в табл. 1.10.

Таблиця 1.10 – Характеристика солей-плавильних

Сіль	Зовнішній вигляд	Розчинність, при 20 °С, %
Натрій лимоннокислий трьохзаміщений	Білі кристали	Гарна
Натрій фосфорнокислий однозаміщений	Білі кристали	40
Натрій фосфорно кислий двохзаміщений	Білі кристали	18
Натрій пірофосфорний двохзаміщений	Білі кристали	10,7
Натрій пірофосфорний трьохзаміщений	Білі кристали	32
Натрій пірофосфорний чотирьохзаміщений	Білі кристали	10...12
Триполіфосфат натрію	Білий порошок	14...15
Тетраполіфосфат натрію	Білий порошок	14...15
Поліфосфат натрію	Безбарвний або жовтувато-зелений порошок	Необмежена

### 1.3 Аналіз існуючих технологій сирів

Як вказувалося вище, розроблюваний структурований продукт можна віднести до групи твердих плавлених сирів. Доцільно розглянути існуючі технології виробництва плавлених сирів.

Плавлені сири виробляють з натуральних зрілих сирів, до яких додають деякі молочні продукти, солі-плавильні, а також різні смакові наповнювачі. Підготовлену суміш піддають плавленню, що дає підставу називати ці сири також переробленими.

Плавлені сири вперше почали виробляти в Швейцарії в 1911 р. Спочатку їх називали «сир коробковий, безкорковий, консервований для туристів». У 30-х роках цей сир у всіх країнах одержав назву «плавлений» [55].

У нашій країні плавленого сиру припадає на частку близько 30% загальної кількості сиру, що виробляється. З кожним роком збільшується виробництво і розширюється асортимент цих сирів.

Плавлені сири мають деякі переваги в порівнянні з натуральними: при плавленні сирної маси гине мікрофлора сировини і підвищується стійкість сиру

при зберіганні; сир не має кірки, тому не потрібен догляд за ним при зберіганні; сиру властива ніжна пластична консистенція; він зручний в похідних умовах.

Плавлені сири характеризуються порівняно високою зольністю – 5,2...5,7% при вмісті кухарської солі до 3%. Проте істотним недоліком всіх цих сирів є високий в порівнянні з кальцієм вміст фосфору. Кількість фосфору (у перерахунку на  $P_2O_5$ ) перевищує вміст кальцію ( $CaO$ ) в 2,8...3,5 раз, що утрудняє засвоєння кальцію організмом із-за утворення нерозчинних середніх фосфорно-кальцієвих солей.

Окрім цього, плавлені сири в порівнянні з натуральними містять більше розчинних форм білка та добре емульсований жир, що сприяє більш легкій їх засвоюваності.

Технологічний процес виробництва плавлених сирів складається з таких основних етапів: підбір та підготовка сировини, складання рецептури сирної маси, дозрівання сирної маси, плавлення, фасування, охолодження, зберігання.

**Підбір та підготовка сировини.** Сировину підбирають по рецептурі залежно від виду готового продукту. Підбираючи основну сировину, проводять контроль її органолептичних, фізико-хімічних та у деяких випадках мікробіологічних показників.

Сири всіх видів підбирають залежно від зрілості та кислотності. Незрілі сири й сири з підвищеною кислотністю погано плавляться. Найкращі результати виходять при переробці сирів середньої зрілості, тобто утримуючих 20...30% розчинних форм азоту, що мають рН 5,3...5,8. Для кожної групи сирів рекомендується оптимальне значення рН: для сирів типу швейцарського – 5,5...5,7, сирів типу голландського – 5,25...5,4, сирів типу російського та чеддеру – 5,25...5,35, сирів литовського, прибалтійського – 5,3...5,5, каунаського, клайпедського – 5,5...5,7, сиру рокфор – 5,7...5,8, м'яких сирів – 5,5...5,8, жирного сиру для плавлення типу російського – 5,0...5,6, швидко дозріваючого сиру – 5,6...5,8. При відсутності сировини необхідної зрілості підбирають молоді й перезрілі сири з таким розрахунком, щоб суміш їх по ступеню зрілості відповідала вищевказаним показникам [23].

При підборі сировини звертають увагу на ступінь виразності смаку вихідної сировини, тому що при плавленні знижується виразність смаку. Не використовують сировину, що має вади смаку й запаху, зі сторонніми включеннями, з наявністю помітних пригорілих часток, оскільки вони можуть перейти в готовий продукт [6].

Підготовка сировини заключається в наступному. Сири спочатку звільняють від полімерного покриття, а сири з парафіновим покриттям направляють на машину для зняття парафіну, де їх миють гарячою водою при температурі 90...95 °С, потім 40...45 °С та холодною. Надалі із сиру вручну видаляють кірку й зачищають ушкоджені місця (розколи, механічні ушкодження й т.д.). Сири нежирні замочують протягом 1,5...2 год. у воді температурою 35...40 °С або в сироватці кислотністю близько 200 °Т. При надходженні швидко дозріваючого сиру й сирної маси в діжках останні відкривають, із сиру видаляють парафін, і зачищають верхній шар. Бринзу миють у теплій воді й обполіскують у холодній.

Сир, білкову масу й інші білкові продукти звільняють від тари, попередньо зачищаючи верхній шар. При необхідності сир і білкову масу звільняють від зайвої вологи пресуванням. Попередньо підготовлений й розсортований по виду, жирності і якості сировину розрізають. Відібрані сири, білкові маси й сир кисломолочний дроблять на модернізованому вовчку з 2...3 мм. ґратами [6].

Кожен вид сировини подрібнюють окремо й завантажують в окремі ванни.

При необхідності сухі молочні продукти, а також цукор-пісок просівають. Згущену сироватку при наявності кристалів лактози, що випали, розбавляють теплою питною водою для їхнього розчинення, вершки фільтрують, сметану ретельно перемішують до одержання однорідної консистенції.

Тверді наповнювачі подрібнюють не раніше як за 1 год. до внесення в сирну масу. При необхідності рідкі наповнювачі фільтрують. Спеції вводять у суміш при плавленні в сухому виді, у виді готових екстрактів або спиртових, і масляних витяжок [22].

Спиртові й масляні екстракти можна виготовлювати на підприємстві в суворій відповідності з діючими інструкціями. Усі спеції попередньо обробляють. Так, насіння кмину й селери просівають, промивають спочатку холодною, потім гарячою водою з температурою 95...100 °С, після чого використовують у виді зерен. Такі спеції, як чорний перець, запашний перець, гвоздика, обдувають гарячим повітрям на віброситі і подрібнюють у тонкий порошок на млині. Горіхи очищають від шкарлупи, ядра обсмажують до появи слабо-коричневого кольору, прохолоджують, дроблять і висушують.

Значно впливає на якість плавленого сиру і стійкість його під час зберігання підбір та підготовка солей-плавильних. Раніше при виробництві плавлених сирів застосовували в основному динатрійфосфат, що володіє вираженими лужними властивостями ще й повідомляє продуктові менш кислий смак. При нагріванні ця сіль дає слабку й повільно набрякаючу сирну масу, що охолоджуючись, утворює м'яку, часто малозв'язану консистенцію. Останнім часом більш широке застосування знайшла суміш солей-плавильних триполіфосфата й пірофосфата натрію. Ця суміш солей у порівнянні з динатрійфосфатом має ряд переваг: володіє більшою емульгуючою здатністю, скорочує час плавлення, дає продукт із більш еластичною консистенцією, дозволяє уникнути появи лужного присмаку, і збільшує виразність сирного смаку [21].

Суміш фосфатів використовують у вигляді 20...25%-ного водного розчину, динатрійфосфату – в вигляді кристалогідрату. Цитрат натрію різної заміщеності можна одержати при змішуванні водних розчинів лимонної кислоти й харчової соди. Цитрат калію використовують у сухому вигляді. Доза солей не повинна перевищувати 2...3% маси сировини в розрахунку на безводну суміш. Чим вище вміст білків у сирі, тим більша повинна бути доза солі. Її збільшують також при плавленні сировини з низькою зрілістю й високою кислотністю. Розчини солей-плавильних пастеризують при температурі 80...90 °С або доводять до кипіння. Щоб уникнути гідролізу солей, після нагрівання розчину його негайно охолоджують.

**Складання рецептури сирної маси.** Подрібнений сир та інші види сировини відважуються відповідно до рецептури. Так, для вироблення плавлених сирів із масовою часткою жиру 40...50% кількість сичугових зрілих сирів, що відповідають за назвою в суміші, повинна бути не менше 65...70%. Плавлені сири 30...40%-ої жирності виробляють із нежирних або зі спеціальних сирів для плавлення з додаванням вершкового масла й 5...15% жирного сиру. Для поліпшення консистенції та одержання більш ніжного тіста при переробці недостатньо дозрілого сиру додають сухі молочні продукти в кількості 2...3%, а при переробці перезрілих сирів використовують раніше розплавлений сир у кількості 5...10%. Для поліпшення смаку плавленого сиру, вироблюваного з незрілої сировини, наприкінці плавлення вносять до 10% бактеріальної закваски. Кислотність закваски повинна складати 90...120 °Т. Із цією ж метою при складанні рецептури замість води застосовують молоко або сироватку. Масу сировини, необхідної для кожного виду плавленого сиру, розраховують виходячи з норм витрати сировини на 1 т готового продукту й хімічного складу сировини [24].

**Дозрівання сирної маси.** Незрілі сири, головним чином, нежирні, можуть піддаватися дозріванню. Під дозріванням вважають дію солей-плавильних на білок у процесі витримки роздробленого сиру з солями-плавильними. При переробці недозрілого сиру така витримка сприяє набряканню сирної маси та кращому її плавленню. Для цього здрібнений сир змішують із солями-плавильними (динатрійфосфатом, триполіфосфатом натрію, пірофосфатом натрію, цитратами натрію й калію), у разі потреби додають воду й витримують протягом 2...3 год. і більше при кімнатній температурі (20...22 °С). Ця операція сприяє зв'язуванню води білками й кращому плавленню сирної маси, внаслідок чого поліпшується консистенція готового продукту, і знижується витрата солі-плавильної на 0,5...1%.

Солі-плавильні взаємодіють з білками сиру. Вони відщепляють кальцій, руйнуючи зв'язок між міцелами параказеїнаткальційфосфатного комплексу (ПККФК). У результаті підвищується розчинність білків сиру. Крім того,

аніони солей адсорбуються на поверхні міцел ПМКФК, унаслідок чого зростає негативний заряд міцел або їхніх частин, що також приводить до збільшення кількості розчинних білків, що є емульгаторами жиру. Оскільки рН солі зазвичай вище рН сиру кисломолочного, то в результаті плавлення його кислотність знижується. Для регулювання рН складають суміші цитратів і фосфатів або триполіфосфата й пірофосфата натрію, оскільки їхні розчини мають різну кислотність [22].

**Плавлення.** Сирну масу плавлять у спеціальних апаратах. Нагрівання сирної маси в них здійснюється теплоносієм через стінку ємності й шляхом безпосереднього введення пари в сирну масу [63].

Порядок закладки сировини залежить від виду вироблюваного плавленого сиру. При виробленні сирів 45...60%-ї жирності рекомендують наступний порядок закладки компонентів. В апарат для плавлення сиру вносять усі компоненти суміші, крім вершкового масла, масу нагрівають до температури 65...70 °С. Після цього вносять олію й плавлять до готовності. При виробленні сирів 30...40%-ї жирності щоб уникнути пригару до дна казана поміщають частину олії, потім жирні сичугові сири й сир, нежирний сир і сухе молоко. В останню чергу в казан вносять солі-плавильні й воду, масу підплавляють і вносять іншу частину олії.

Смакові наповнювачі рекомендується вводити в сирну масу наприкінці плавлення, щоб зберегти супутні їм вітаміни, смак і аромат. Для того щоб уберегти плавлені сири від пліснявіння, вносять сорбінову кислоту [6].

При нагріванні сирної маси разом із солями-плавильними відбувається частковий перехід малорозчинних казеїнатів кальцію в більш розчинні казеїнати натрію (обмінна реакція), а також пептизація білкових частинок з утворенням концентрованого колоїдного розчину білку.

Режим плавлення сирної маси встановлюють у залежності від складу й властивостей вхідної сировини, ступеня її зрілості, виду плавленого сиру та солей-плавильних. Так, сири з підвищеним вмістом вологи плавлять при температурі 85...95 °С. Збільшити кислотність та придати сиру гострий смак,

отримати більш в'язку консистенцію можна, підвищивши температуру плавлення до 90 °С, а в окремих випадках до 95 °С. Плавлення при температурі 75...80 °С повинно бути більш довгим (15...20 хв.), плавлення при більш високих температурах 90 і 95°С, навпаки, повинне бути меншим на 10...12 хвилин, або більш інтенсивним.

Для покращення емульгування жиру та отримання більш тонкої структури твердих плавлених сирів сирну масу гомогенізують безпосередньо після плавлення при температурі 75...80 °С та тиску 10...15 МПа [22].

**Фасування та зберігання.** Розплавлена гаряча маса поступає в бункер автомату для фасування продуктів. Під час фасування сирна маса повинна знаходитись в розплавленому стані, і не втрачати текучості [61].

Фасований сир негайно охолоджують. У результаті швидкого охолодження підвищується якість сиру, та стійкість при зберіганні. Охолоджений сир повинен мати температуру не вище 15 °С.

Сир маркують та складають у транспортну тару. Зберігають сир у добре вентильованому приміщенні при температурі повітря 0...-3 °С та 0...+4 °С, відносній вологості повітря відповідно 85...90% та 80...85%. Граничний термін зберігання залежить від якості плавленого сиру.

Транспортування сиру здійснюється всіма видами транспорту з додержанням санітарних вимог та умов, які забезпечують зберігання якості продукту. Сири транспортують влітку при температурі не більше 8 °С [22]. Не можна зберігати й транспортувати плавлені сири разом з іншими продуктами, які мають неприємний запах.

## **РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **2.1 Організація досліджень**

Проведений аналіз літературних джерел дозволив сформулювати мету та задачі досліджень. Метою даної роботи є розробка науково обґрунтованої технології сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного з використанням олії рафінованої дезодорованої та борошна ядра соняшника і желатини, що регулює текстурні характеристики готового продукту. Використання борошна ядра соняшника суттєво підвищує харчову цінність сиру типу сулугуні, оскільки борошно збагачують продукт рослинними білками.

Згідно з поставленою метою треба було вирішити наступні задачі:

- дослідити асортимент, існуючі технології та рецептури продукції сироваріння на основі кисломолочного сиру як базових;
- дослідити й оптимізувати фізико-хімічні властивості знежиреного кисломолочного сиру як основи сиру типу сулугуні;
- вивчити особливості підготовки сиру кисломолочного нежирного до плавлення;
- визначити вид, раціональну кількість та послідовність внесення олії рослинної до складу продукту для отримання бажаної структури;
- визначити вид технологічної переробки, раціональну кількість та послідовність внесення борошна ядра соняшника до складу продукту задля збагачення його рослинними білками;
- розробити технологію сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного з повною заміною молочного жиру на олію рослинну рафіновану дезодоровану та збагаченого рослинними білками;
- визначити харчову цінність сиру типу сулугуні, його поживні та технологічні властивості;
- визначити вплив технологічних факторів на функціонально-

технологічні властивості сиру типу сулугуні;

- дослідити вплив основних рецептурних компонентів на фізико-хімічні та органолептичні показники сиру типу сулугуні;
- дослідити вплив основних рецептурних компонентів на технологічні параметри процесу виробництва сиру типу сулугуні;
- розрахувати економічну ефективність наукової розробки;
- розробити проект нормативної документації;
- розробити рекомендації щодо використання сиру типу сулугуні у складі салатів.

Ґрунтуючись на вищесказаному, технологія сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного з використанням олії рослинної рафінованої дезодорованої та борошна ядра соняшника є ресурсозберігаючою.

Згідно з поставленою метою та задачами, що необхідно вирішити, було розроблено загальний план теоретичних та експериментальних досліджень, що складається з чотирьох етапів, кінцевою метою яких є отримання готового сиру типу сулугуні. Загальний план теоретичних та експериментальних досліджень наведений на рис. 2.1.

## 2.2 Предмети та матеріали дослідження

Предметами дослідження були – сир кисломолочний нежирний, модельні системи на основі сиру кисломолочного нежирного, сир типу сулугуні, салати з використанням сиру типу сулугуні.

Матеріалами дослідження є сировина, що використовується для виготовлення сиру типу сулугуні. Характеристику використовуваної сировини наведено нижче.

**Сир кисломолочний нежирний.** Технологія виробництва сиру типу сулугуні передбачає використання сиру кисломолочного 0%-ї жирності як білкової основи. Основними фізико-хімічними показниками сиру є: вміст вологи – не більше 74...75% (вологи не більше 80%), титруєма кислотність – 180...190 °Т (не вище 200 °Т), активна кислотність, рН – 4,7...4,9, вміст жиру – 0,6%.

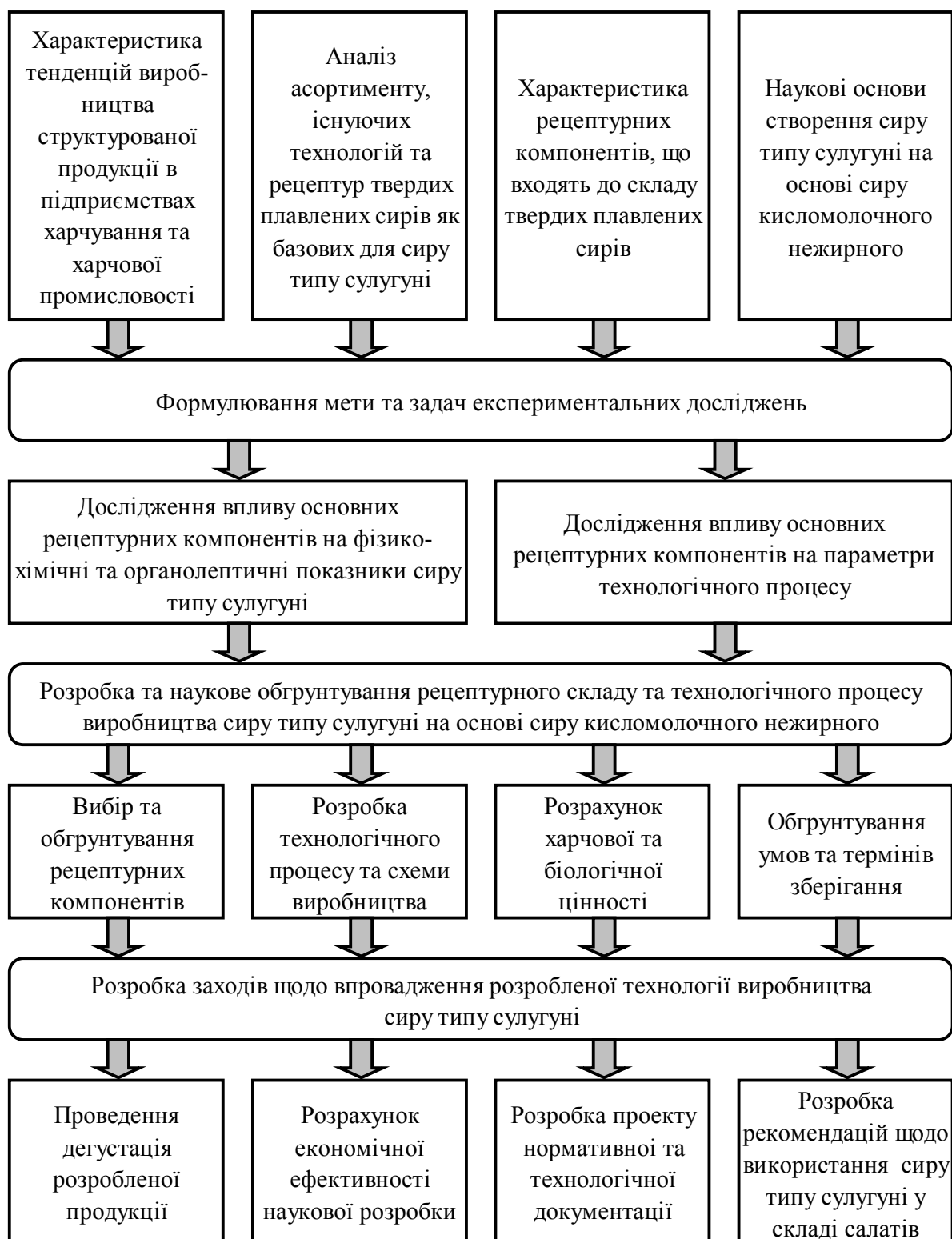


Рисунок 2.1 – Загальний план теоретичних та експериментальних досліджень

Сир повинен мати чистий кисломолочний смак та запах, однорідну консистенцію, білий рівномірний по всій масі колір, допускається сіруватий відтінок. Свіжий сир зберігають не більше 5 діб при температурі  $4 \pm 2$  °С.

**Олія рослинна рафінована дезодорована.** Для виробництва сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного в його рецептурі використовують соняшникову рафіновану дезодоровану олію. Показником якості рослинних олій є ступінь їх очищення (рафінації) та ступінь дезодорування (звільнення від ароматичних речовин). Рафіновані дезодоровані олії прозорі, позбавлені відстою і менш пофарбовані, не мають властивого їм запаху [12].

**Натрій двовуглекислий.** Натрій двовуглекислий, або сода питна, використовували для регулювання активної кислотності сиру кисломолочного та сирної суміші з метою корегування їх функціональних властивостей.

**Натрій лимоннокислий.** В якості солей-плавильних у процесі наших досліджень використовували натрій лимоннокислий. Він, як й цитрати взагалі, є гарним комплексоутворювачем стосовно кальцію та дозволяє одержувати розплави, що мають майже однакову довжину волокна сирного тіста, що й вихідна сировина.

Ці солі діють як розчинники білка, сприяють емульгуванню жиру та води, підвищують вологозв'язуючу здатність та регулюють кінцеве значення рН продукту. Діючи як іонообмінні речовини вони переводять малорозчинні параказеїнати кальцію в більш розчинні параказеїнати натрію. Сіль плавильна повинна відповідати вимогам діючої нормативної документації України.

**Смакоароматичні добавки.** В якості смакоароматичних наповнювачів використовували добавки «сир», «бекон», «гриби», які повинні відповідати вимогам діючої нормативної документації України.

### 2.3 Методи досліджень

**Методи визначення вмісту вологи і сухої речовини.** Визначення вмісту вологи сиру кисломолочного та готового продукту проводили прискореним методом на приладі Чижової за ГОСТ 3626-73. Були використані наступні апаратура, матеріали, реактиви: ваги лабораторні технічні; прилад

Чижової; папір газетний за ГОСТ 6445-74; пергамент за ГОСТ 1341-74; ексикатор за ГОСТ 6371-73.

Для визначення змісту вологи в продукті пакети (одно- або двошарові) з газетного паперу, розміром 150×150 мм, складають по діагоналі, загинають кути і краї приблизно на 15 мм.

При визначенні вмісту вологи в продукті пакет вкладають в листок пергаменту, декілька більшого розміру, чим пакет, не загинаючи країв. Готові пакети висушують в приладі протягом 3 хвилин при тій же температурі, при якій повинен висушуватися досліджуваний продукт, після чого їх охолоджують і зберігають в ексикаторі.

Підготовлений пакет зважують з точністю до 0,01 г, зважують в нього 5 г досліджуваного продукту з точністю до 0,01 г, який розподіляють рівномірно по всій внутрішній поверхні пакету.

Пакет з навішуванням закривають, поміщають в прилад між плитами, нагрітими до необхідної температури, і витримують вказаний час (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Параметри проведення аналізу

№ з/п	Найменування продуктів	Маса наважки, г	Температура нагрівання нижньої плити приладу, °С	Час витримування, хв.
1	Сир кисломолочний	5	150...152	5
2	Сир плавлений	5	160...162	8

Одночасно можна висушувати два пакети. При висушуванні продуктів з високою вологістю, таких як сир і сирні вироби, на початку сушки щоб уникнути розриву пакету верхню плиту приладу підводять і підтримують в такому положенні до припинення рясного виділення пари, яке зазвичай триває 30...50 сек.

Потім плиту опускають і продовжують висушування протягом часу, встановленого для даного продукту.

Пакети з висушеними пробами охолоджують в ексікаторі 3...5 хвилин та зважують.

Обробка результатів:

Масову частку вологи в продукті у відсотках обчислюють за формулою<sup>^</sup>

$$W = \frac{(g - g_1) \cdot 100}{5}, \quad (3.1)$$

де  $g$  – маса пакету з наважкою до висушування, г;

$g_1$  – маса пакету з наважкою після висушування, г;

5 – наважка продукту, р.

Розбіжність між паралельними визначеннями повинна бути не більш 0,5%. За остаточний результат приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень.

Вміст сухої речовини в продукті ( $C$ ) обчислюють за формулою:

$$C = 100 - W \quad (3.2)$$

**Методи дослідження в'язкості.** Суть методу дослідження в'язкості сирної маси на основі сиру кисломолочного нежирного з додаванням олії рафінованої дезодорованої, що підготовлено до плавлення, полягала у тому, що досліджувані зразки нагрівали в діапазоні температур 30...90 °С, підігріваючи та охолоджуючи з інтервалом 5 °С на віскозиметрі Реотест-2.

При цьому динамічну в'язкість ( $\eta$ ) досліджуваних систем розраховували за формулою:

$$\eta = P \cdot t \cdot K \cdot 30, \quad (3.3)$$

де  $P$  – навантаження, напруга зсуву, г/см<sup>2</sup>;

$t$  – час дослідження, с;

$K$  – коефіцієнт мірного циліндру.

**Методи визначення температури плавлення.** Температуру плавлення сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного визначали за методом, який базується на візуальному визначенні точки плавлення під час нагрівання.

Суть методу полягала у тому, що підготовлені зразки сиру типу сулугуні

заливали в U-подібні скляні трубки діаметром 5 мм таким чином, щоб висота двох стовпчиків зразку в трубці мала перепад висоти 15...20 мм. Трубки із зразками, що пройшли структуроутворення протягом 4...6 год. при температурі 15...18 °С, поміщали в спеціальний скляний бокс з теплообмінною водяною сорочкою та нагрівали з підвищенням температури на 1 °С за 2...3 хв. у температурному інтервалі 50...95, в якому відбуваються основні теплові процеси, що протікають у сирі типу сулугуні під час плавлення, і характеризують підвищення гідратаційної здатності білка під впливом температури та часткове видалення води слабо зв'язаної з білком, до моменту зрівняння висоти двох стовпчиків зразка.

Температуру в скляному боксі контролювали за допомогою спиртового термометру з ціною поділки 1 °С. Температура, за якої вміст трубки переходив у розплавлений стан та перепад висоти стовпчиків зразку у трубці, відповідно до закону сполучених посудин, вирівнювався, відзначалася як температура плавлення.

**Методи дослідження термостійкості.** Термостійкість сиру типу сулугуні визначали методом, що заснований на визначенні часу, необхідного для переходу системи у розплавлений стан при термостатуванні її за певної температури.

Суть методу полягала у тому, що підготовлені зразки сиру типу сулугуні заливали в U-подібні скляні трубки діаметром 5 мм таким чином, щоб висота двох стовпчиків зразку в трубці мала перепад висоти 15...20 мм.

Трубки із зразками, що пройшли структуроутворення протягом 4...6 год. при температурі 15...18 °С, поміщали в спеціальний скляний бокс з теплообмінною водяною сорочкою та витримували при постійних температурах у діапазоні 30...80 °С з інтервалом 10 °С до початку процесу плавлення досліджуваних зразків, який визначали візуально.

Час, що витримували досліджувані зразки при певній температурі до переходу у розплавлений стан, відзначався як час термостійкості сиру типу сулугуні.

**Методи дослідження тривалості структуроутворення.** Тривалість структуроутворення сиру типу сулугуні визначали методом, що заснований на вимірюванні протягом певного часу маси навантаження, необхідного для руйнування структури системи та фіксуванні часу.

Суть методу полягала в тому, що випробувані зразки, залиті у циліндричні ємності висотою 2,5...3 см, піддавали руйнуванню дією навантаження з інтервалом у 5 годин з початку процесу структуроутворення на приладі Валента.

Проміжок часу, по закінченні якого маса критичного навантаження після кожного вимірювання залишалася незмінною, фіксували як тривалість структуроутворення системи.

**Методи визначення пружних властивостей.** Оцінку міцності структури модельної системи проводили вимірюванням граничного напруження зсуву незруйнованої структури, що є однією з важливих реологічних характеристик системи.

Для характеристики структурно-механічних властивостей в'язкопластичних тіл, що була запропонована П. А. Ребіндером та Н. А. Семененко, визначали граничну напругу зсуву на напівавтоматичному пенетрометрі *Labor* методом занурення конусу.

Суть методу полягала у тому, що досліджуваний зразок поміщався в спеціальну посудину, яка знаходилася на підйимальному столику, за допомогою якого вершина конусу індентору підводилася до контакту з поверхнею досліджуваного зразку.

Під час пуску індентор вільно падав вниз, занурюючись при цьому в зразок до повної зупинки. Після чого фіксувалися значення пенетрометра.

Гранична напруга зсуву незруйнованої структури  $\theta$  (Па) розраховувалася за формулою Ребіндера:

$$\theta = k \frac{m}{h^2} + k', \quad (3.4)$$

де  $\theta$  – гранична напруга зсуву, Па;

$k$  – константа індентору, яка залежить від кута  $\alpha$  при його вершині ( $k = 0,687 \cdot ctg^2 \alpha$ );

$m$  – маса індентору та стрижня приладу, яка діє на досліджуваний продукт (за виключенням тертя й опору пружини індентору), кг;

$h$  – глибина занурення індентору в продукт, м;

$k'$  – коефіцієнт, що враховує сили тертя. Коефіцієнт  $k'$  визначається за формулою (3.5):

$$k' = \frac{tg\left(\frac{\alpha}{2}\right) \cdot \sqrt{9tg \cdot \left(\frac{\alpha}{2}\right) + 4}}{3tg^2\left(\frac{\alpha}{2}\right) + 1} \quad (3.5)$$

### **РОЗДІЛ 3. НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ОТРИМАННЯ СИРУ ТИПУ СУЛУГУНІ**

Згідно з поставленою метою та окресленими задачами були проведені дослідження впливу борошна ядра соняшника на органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні та функціонально-технологічні показники продукту. Встановлено, що введення борошна ядра соняшника різної концентрації сприяє регулюванню вищезгаданих показників сиру типу сулугуні в досить широкому діапазоні.

На першому етапі досліджень визначався вплив рецептурних компонентів – борошна ядра соняшника – на комплекс органолептичних властивостей сиру типу сулугуні. Були досліджені зразки сиру типу сулугуні із заміною кисломолочного сиру за сухою речовиною на борошно ядра соняшника.

За результатами органолептичної оцінки доцільно було проводити подальші дослідження сиру типу сулугуні із заміною кисломолочного сиру за сухою речовиною на борошно ядра соняшника – 5%.

Під час подальших досліджень вивчалася залежність фізико-хімічних, структурно-механічних, а також функціонально-технологічних показників від виду технологічної обробки та концентрації борошна ядра соняшника.

Результати проведених дослідів дають можливість розробки та обґрунтування рецептурного складу та технологічних параметрів виробництва сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного. Проведення досліджень, спрямованих на вивчення зазначених показників якості також дає можливість обґрунтування режимів і термінів зберігання готового сиру типу сулугуні.

Дослідивши зміни комплексу органолептичних, фізико-хімічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних показників, можна констатувати, що сир типу сулугуні характеризується високими показниками якості у межах вивчених термінів зберігання. Аналізуючи одержані дані, можна вважати, що розроблений сир типу сулугуні знайде свого споживача на ринку.

### **3.1 Визначення впливу вмісту борошна ядра соняшника та масову частку сухих речовин сиру типу сулугуні**

У складі сиру типу сулугуні вода є переважним компонентом, що визначає якість продукту наряду з вмістом білків, жирів та вуглеводів. У зв'язку з цим на першому етапі досліджень визначено вміст вологи та сухих речовин сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного.

Визначення вологості сиру типу сулугуні є одночасно визначенням вмісту сухих речовин і навпаки.

Основою для розробленого продукту слугував сир кисломолочний нежирний, який являє собою ущільнені та частково зневоднені драгли казеїну (вологість сиру кисломолочного нежирного лежить в межах 78...80%). Казеїн в кисломолочному сирі знаходиться у вигляді щільних та частково зневоднених грудок, які в процесі теплової обробки стають більш щільними. Проведені дослідження показали, що в даному кисломолочному сирі вміст вологи складає  $80 \pm 1\%$ . Це свідчить про те, що основна сировина має надлишок води.

У технології сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного основний білок кисломолочного сиру параказеїн відіграє вирішальну роль з точки зору прояву його функціонально-технологічних властивостей.

У нативному стані параказеїн має достатньо високу гідрофільність та агрегативну стійкість. Проте під час теплової обробки, яка передбачена технологічним процесом виробництва сиру типу сулугуні, гідрофільність білку значно зменшується, підвищується його схильність до денатураційних змін та результатом є виділення вільної та частково зв'язаної вологи. При нагріванні сиру кисломолочного нежирного його густина різко знижується, молочний жир, що міститься в кисломолочному сирі, плавиться та за температури вище  $40^{\circ}\text{C}$  маса здобуває текучість. Мінеральні речовини та ліпіди за теплової обробки сиру кисломолочного незначно змінюються.

При перетворенні сиру кисломолочного нежирного в плавлений продукт казеїнові білки піддаються різним впливам: хімічному, тепловому і механічному. Глибина перетворень, функціональні властивості, співвідношення структурно

вільної та структурно зв'язаної вологи сиру кисломолочного залежать, певним чином, від рецептурних компонентів, що використовуються у виробництві сиру типу сулугуні. Таким чином, вирішальними фізико-хімічними процесами при виробництві сиру типу сулугуні є: плавлення білку, емульгування жиру, а також зміна форм зв'язків вологи сиру кисломолочного з компонентами системи.

Встановлено, що введення різних рецептурних компонентів сприяє регулюванню вмісту вологи та сухої речовини у достатньо широкому діапазоні. У зв'язку з цим були досліджені зразки сиру типу сулугуні із заміною кисломолочного сиру за сухою речовиною на борошно у кількості 5, 10 та 15%.

Сир типу сулугуні із відповідною заміною містить визначену кількість вологи, яка варіюється в межах 45...55%. Для порівняння був досліджений зразок сиру типу сулугуні без відповідної заміни кисломолочного сиру (контроль). Встановлено, що кількість вологи в ньому складає 40...45%.

Виявлено, що заміна кисломолочного сиру на борошно в межах 5...15% сприяє підвищенню вмісту сухих речовин, відповідно, з  $42 \pm 0,5\%$  до  $55 \pm 0,5\%$  (рис. 3.1).

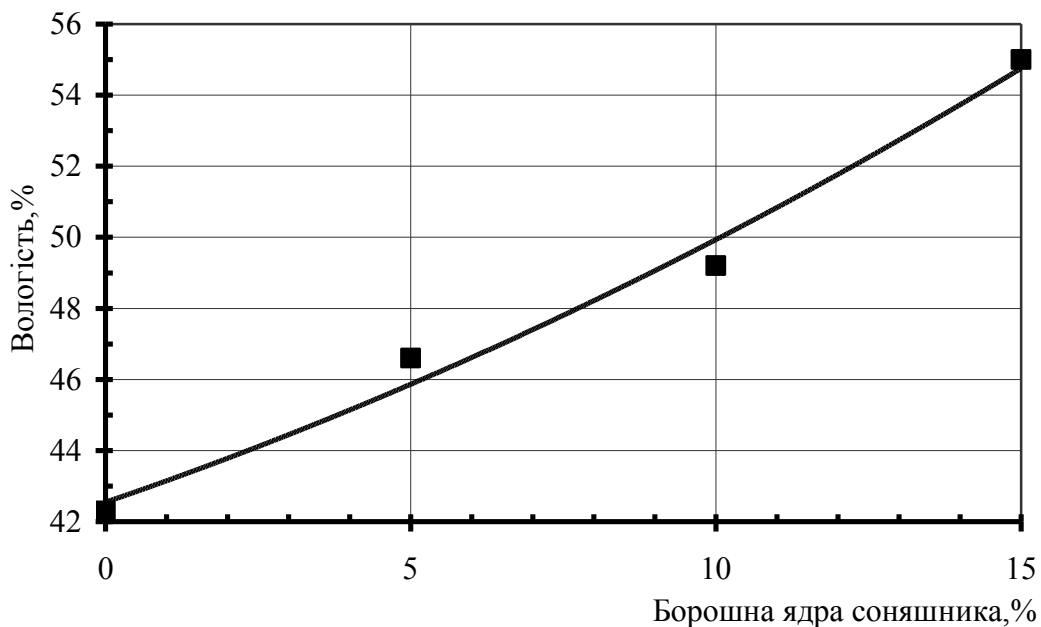


Рисунок 3.1 – Залежність масової частки сухих речовин сиру типу сулугуні від вмісту борошна ядра соняшника

Аналізуючи одержані дані можна констатувати, що збільшуючи заміну

кисломолочного сиру на борошна ядра соняшника можна підвищити вміст сухих речовин у сиру типу сулугуні. Співвідношення структурно вільної та структурно зв'язаної вологи в сиру типу сулугуні можливо змінювати в широких межах. Тому метою наступного етапу роботи є дослідження впливу основних рецептурних компонентів на кінетику в'язкості сиру типу сулугуні, які дозволяють варіювати кількістю структурно зв'язаної вологи в системі.

### **3.2 Дослідження впливу основних рецептурних компонентів на зміну в'язкості сиру типу сулугуні**

Однією з суттєвих характеристик, яка істотно впливає на процес утворення емульсії є в'язкість дисперсійного середовища. В'язкість дисперсійного середовища залежить від виду, концентрації і властивостей рецептурних компонентів.

Основними фізико-хімічними процесами, які відбуваються під час виготовлення сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного є: плавлення білку, зміна форм зв'язків вологи, а також емульгування жиру. Для визначення раціональних параметрів процесу емульгування жиру, а також вивчення впливу борошна ядра соняшника на в'язкість системи проводили дослідження в'язкості рецептурної суміші у певному температурному інтервалі з різним його вмістом.

Для встановлення раціональної заміни сиру кисломолочного на борошно ядра соняшника проводили дослідження в'язкості контрольного зразка, а також систем з заміною кисломолочного сиру на борошно ядра соняшника у кількості 5, 10, 15%. Дані зміни в'язкості сиру типу сулугуні з різною концентрацією борошна ядра соняшника залежно від температури наведені на рисунку 3.2.

З рисунку видно, що при заміні сиру кисломолочного на борошно ядра соняшника у кількості 10, 5% та у контрольному зразку в'язкість сиру типу сулугуні в досліджуваному діапазоні температур 30...90 °C складає відповідно  $6,99...65,25 \cdot 10^{-3}$ ,  $19,31...428,60 \cdot 10^{-3}$  та  $302,73...2548,83 \cdot 10^{-3}$  Па·сек. На рівні в'язкості сиру типу сулугуні з заміною на борошно ядра соняшника 10%

приблизно знаходиться в'язкість продукту з заміною сиру кисломолочного у кількості 5% при температурному діапазоні 60...90 °С та складає  $19,31...56,74 \cdot 10^{-3}$  Па·сек.

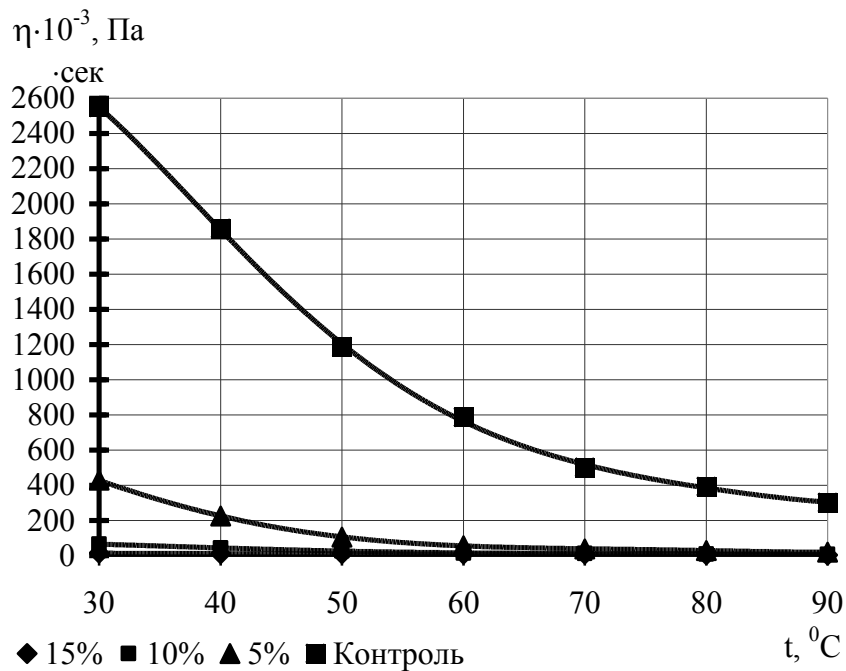


Рисунок 3.2 – Залежність в'язкості сиру типу сулугуні від температури

Наступне зниження температури сиру типу сулугуні з заміною сиру кисломолочного на борошно ядра соняшника у кількості 5% у температурному діапазоні 60...30 °С призводить до зростання в'язкості в межах  $56,74...428,60 \cdot 10^{-3}$  Па·сек. Для контрольного зразку в температурному діапазоні 70...90 °С відбувається незначне зростання в'язкості в межах  $302,73...501,21 \cdot 10^{-3}$  Па·сек та до більш стрімкого її зростання в межах  $501,21...2548,83 \cdot 10^{-3}$  Па·сек в діапазоні температур 30...70 °С. За заміни сиру кисломолочного на борошно ядра соняшника у кількості 15% в досліджуваному діапазоні температур 30...90 °С в'язкість сиру типу сулугуні складає  $3,74...13,86 \cdot 10^{-3}$  Па·сек.

Отже, для забезпечення необхідних функціонально-технологічних властивостей та високих органолептичних властивостей сиру типу сулугуні з позицій величини в'язкості раціональною заміною сиру кисломолочного на борошно ядра соняшника можна рекомендувати заміну на у кількості 5%.

Крім того слід зауважити, що фасування сиру типу сулугуні необхідно здійснювати при температурі  $60 \pm 2,5^\circ\text{C}$ , за якої в'язкість знаходиться у межах  $47,59 \dots 81,34 \cdot 10^{-3}$  Па·сек, що позитивно сприятиме процесу фасування.

### 3.3 Дослідження впливу основних рецептурних компонентів на зміну температури плавлення сиру типу сулугуні

Температура плавлення сиру типу сулугуні обумовлює параметри температурно-вологісного режиму зберігання, а також текстурні характеристики розроблюваного продукту.

Температура плавлення сиру типу сулугуні обумовлюється впливом рецептурних компонентів та має певний характер. Зміна температури плавлення сиру типу сулугуні визначається концентрацією рецептурних компонентів, а також їхнім видом та властивостями, що іноді є вирішальним фактором.

Так, аналіз експериментальних даних показав кінетику впливу рецептурних компонентів – борошна ядра соняшника – на температуру плавлення системи (рис. 3.3).

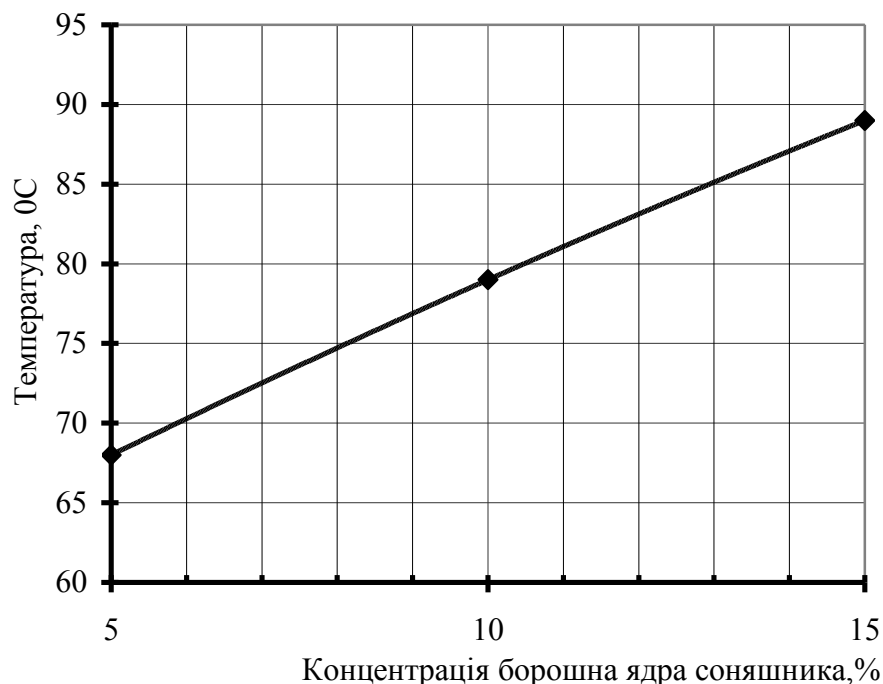


Рисунок 3.3 – Залежність температури плавлення сиру типу сулугуні від вмісту борошна ядра соняшника

Так, температура плавлення збільшується з підвищенням концентрації борошна ядра соняшника. Такий характер впливу можна пояснити збільшенням вмісту сухих речовин в системі при збільшенні їх концентрацій.

Дослідженнями впливу заміни сиру кисломолочного на борошно ядра соняшника у кількості 5...15% встановлено, що збільшення концентрації борошна підвищує температуру плавлення сиру типу сулугуні на 13...34 °С порівняно з контрольним зразком, температура плавлення якого становить 55°C. Відносно контрольного зразка заміна сиру кисломолочного на борошно ядра соняшника у кількості 5% підвищує температуру плавлення сиру типу сулугуні на  $13\pm 3$  °С; заміна на борошно ядра соняшника у кількості 10% підвищує температуру плавлення сиру типу сулугуні на  $24\pm 3$  °С; заміна сиру кисломолочного на борошно ядра соняшника у кількості 15% підвищує температуру плавлення розроблюваного продукту на  $34\pm 3$  °С.

Таким чином експериментально доведено, що зміна концентрації основних рецептурних інгредієнтів дозволяє керувати температурою плавлення сиру типу сулугуні, а значить й текстурними характеристиками готового продукту.

Отже можна вважати вищезгадану заміну сиру кисломолочного на борошно ядра соняшника та температури плавлення раціональними для розроблюваного продукту, що узгоджуються з подальшими експериментальними дослідженнями.

### **3.4 Дослідження впливу основних рецептурних компонентів на зміну термостійкості сиру типу сулугуні**

Сир типу сулугуні – це стійка система відносно впливу температур, які впливають на продукт під час його виробництва. Термостійкість є значною технологічною властивістю сиру типу сулугуні, яка визначає параметри теплової обробки та режими зберігання готового продукту. Термостійкість впливає також на сенсорні відчуття текстурних характеристик готового сиру типу сулугуні під час його споживання.

Зміна термостійкості сиру типу сулугуні від температури має зворотну залежність – зі збільшенням температури час до початку плавлення системи зменшується та при температурах, близьких до температур плавлення сиру типу сулугуні, збігається майже для всіх зразків незалежно від їх виду та концентрації.

Для встановлення впливу концентрації борошна ядра соняшника залежно від температури було проведено ряд дослідів. Дослідження проводились у температурному інтервалі 30...80°C. Предметом дослідження виступав сир типу сулугуні: контрольний зразок; із заміною сиру кисломолочного на борошно ядра соняшника в кількості 5...15%.

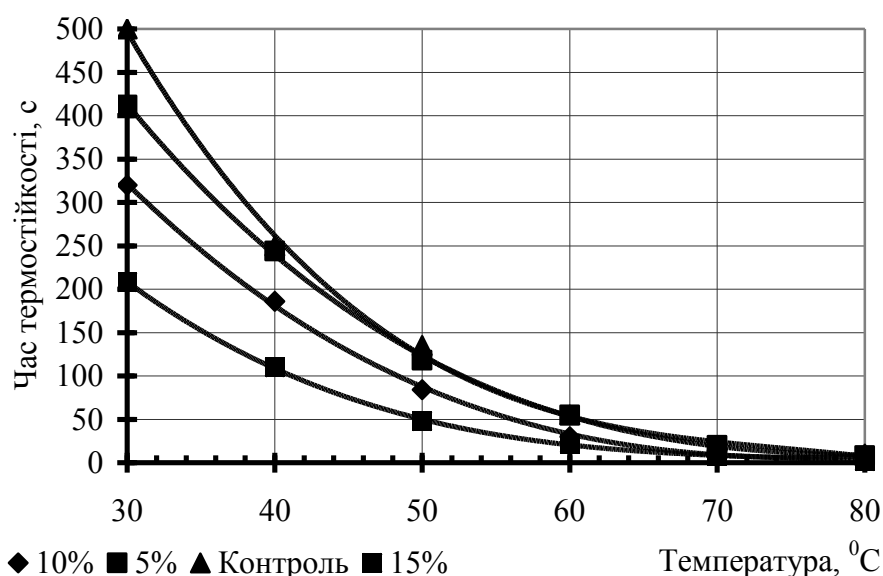


Рисунок 3.4 – Залежність термостійкості сиру типу сулугуні від температури

Було встановлено, що в контрольному зразку термостійкість склала 10...500 с (рис. 3.4).

З наведеного рисунку видно, що в сирі типу сулугуні з заміною сиру кисломолочного на борошно ядра соняшника у кількості 5, 10 та 15% термостійкість склала 8...412, 6...320, 2...208 с відповідно.

При заміні сиру кисломолочного на борошно ядра соняшника у кількості 5% у температурному інтервалі 80...30°C термостійкість наближується до контрольного зразку. Причому у температурному інтервалі 80...60°C

термостійкість однакова та становить 55 сек. Подальше зменшення температури у межах 60...30 °С призводить до збільшення термостійкості до 500 та 412 с відповідно.

Зменшення температури до 30°C для сиру типу сулугуні з заміною сиру кисломолочного у кількості 5...15% призводить до збільшення часу термостійкості до 208...412 с.

### **3.5 Дослідження впливу основних рецептурних компонентів на зміну тривалості структуроутворення**

Тривалість структуроутворення розроблюваного продукту характеризує час, за який найбільш виражено відбуваються зміни структурно-механічних властивостей продукту.

Вплив рецептурних компонентів продукту у той чи іншій мірі обумовлює тривалість структуроутворення. Тривалість структуроутворення також залежить від виду та концентрації компонентів, що входять до складу продукту. Для дослідження кінетики структуроутворення розроблюваного продукту досліджувався вплив заміни кисломолочного сиру за сухою речовиною на борошна ядра соняшника – 5%, 10% та 15%. Результати дослідів порівнювали з контрольним зразком.

В дослідженнях зміни пружних властивостей протягом структуроутворення зміни граничного напруження зсуву найбільш інтенсивно відбуваються протягом 25 годин. Тобто, протягом перших 25 годин інтенсивно утворюється та закріплюється просторовий каркас структури розроблюваного продукту.

Результати дослідів наведено на рис. 3.5. З рисунку видно, що найбільш інтенсивне наростання міцності контрольного зразка сиру типу сулугуні відбувається протягом перших 20 годин.

При додаванні борошна ядра соняшника спостерігається явна залежність збільшення відносного приросту міцності за однаковий проміжок часу. Причому інтенсивне наростання міцності сиру типу сулугуні відбувається протягом перших 25 годин. З рисунку видно, що за 35 годин для сиру типу сулугуні з

заміною сиру кисломолочного на борошно у кількості 5, 10 та 15% міцність збільшується з 1842,0, 2181,0, 2621,0 до 2369,3, 2774,0, 3196,7 відповідно. Отже, приріст міцності для досліджуваних зразків складає відповідно 527,3, 593,0, 575,7.

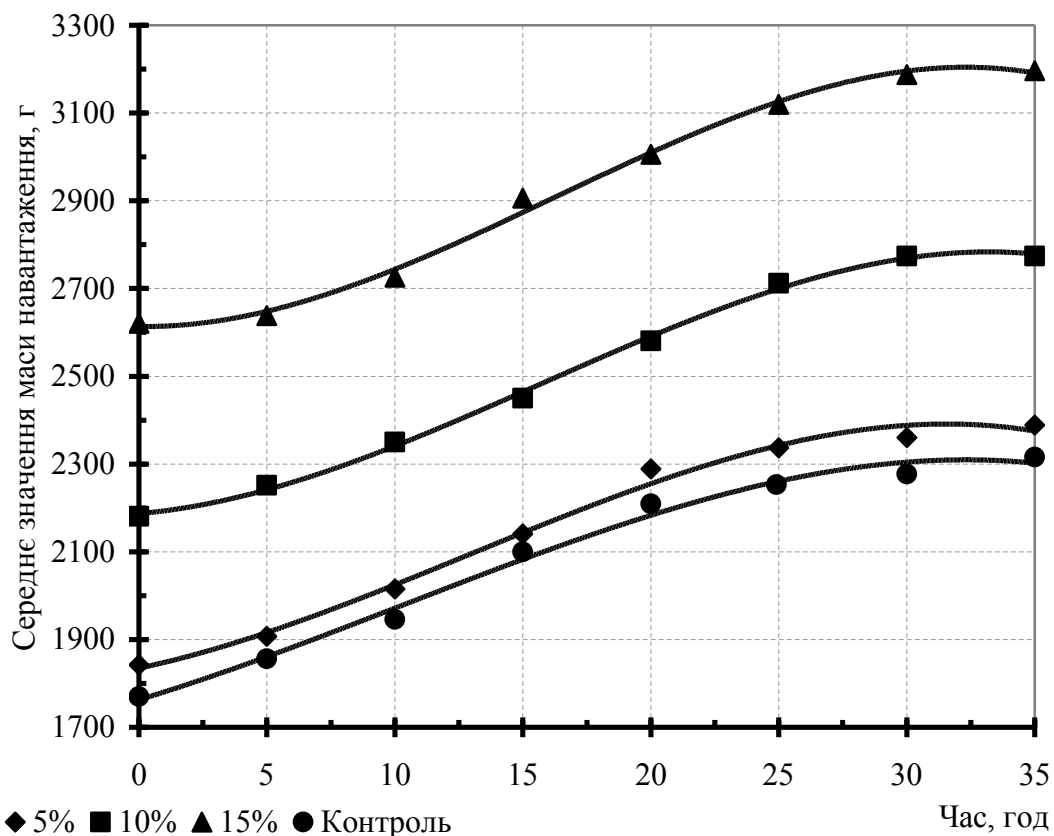


Рисунок 3.5 – Кінетика структуроутворення сиру типу сулугуні

Рисунок також свідчить, що зі збільшенням концентрації борошна в продукті в межах 5...15% тривалість структуроутворення незначно підвищується.

### 3.6 Дослідження пружних властивостей сиру типу сулугуні протягом зберігання

Значним фактором, який обумовлює якість та споживчі властивості сиру типу сулугуні є зберігання. Отже, для того, щоб отримати продукцію високої якості необхідно, передусім, визначити технологічні параметри зберігання сиру типу сулугуні. Для цього було досліджено вплив режимів та термінів зберігання

на показники якості розроблюваного продукту.

Умови зберігання розроблюваного сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного були відібрані з урахуванням вимог до зберігання продукції даного виду. Сир типу сулугуні зберігали за температури  $+2...+6$  °С протягом 32 діб.

Гранична напруга зсуву є одною з важливих реологічних характеристик продукту, що використовують для оцінки міцності структури. Граничну напругу зсуву знаходили протягом терміну зберігання сиру типу сулугуні та вивчали вплив борошна ядра соняшника на її кінетику.

Результати дослідів наведено на рис. 3.6. Як видно з рисунку контрольний зразок має незначне ущільнення структури. Суттєве збільшення опірності сиру типу сулугуні відбувається протягом перших восьми діб. Це свідчить про ущільнення структури, зміцнення просторового каркасу внаслідок взаємодії рецептурних компонентів.

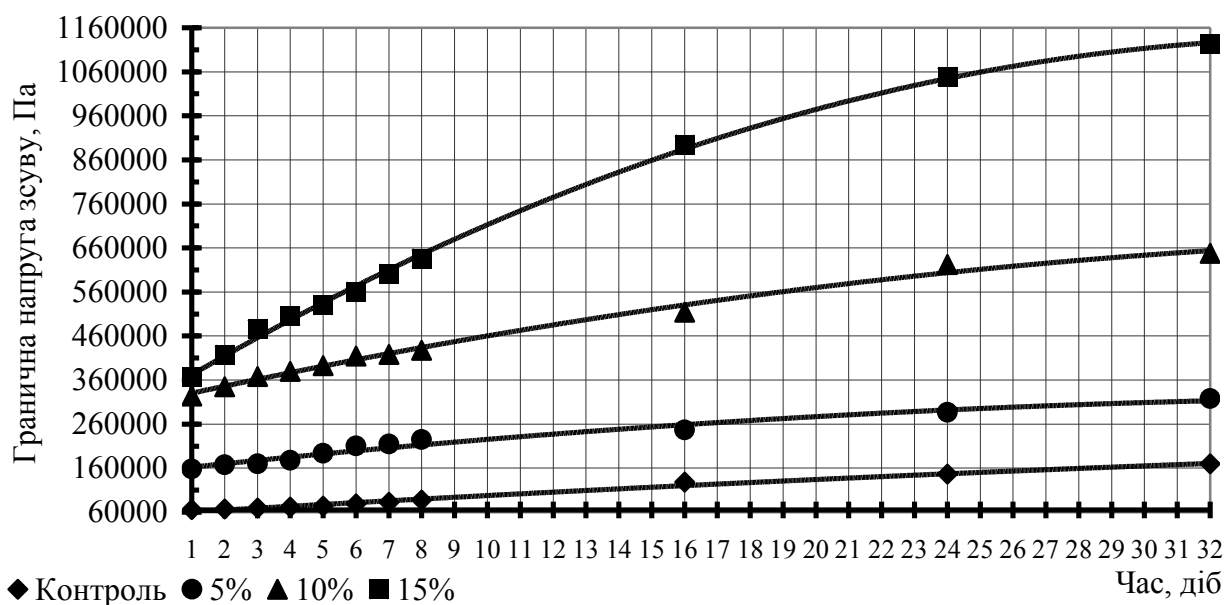


Рисунок 3.6 – Залежність граничної напруги зсуву сиру типу сулугуні протягом зберігання

Збільшення граничного напруження зсуву у контрольному зразку відбувається наступним чином: від 65718,4 Па у свіжовиготовленому зразку до 169623,8 Па через 32 доби зберігання, тобто у 2,6 рази. Таким чином, збільшення граничного напруження зсуву протягом зберігання 32 доби у

контрольному зразку складає 103905,4 Па.

З результатів дослідження видно, що заміна на сиру кисломолочного на борошно ядра соняшника в межах 10...15% призводить до збільшення граничного напруження зсуву відповідно від 323996,6...366522,4 Па у свіжовиготовлених зразках до 647622,7...1122673,2 Па через 32 доби зберігання, тобто у 2,0...3,1 рази відповідно. Відносне збільшення граничного напруження зсуву протягом зберігання 32 доби при цьому складає 323626,1...756150,8 Па. Заміна сиру кисломолочного в кількості 5% призводить до збільшення граничного напруження зсуву від 158267,2 у свіжовиготовленому зразку до 317633,4 Па у зразку через 32 доби зберігання, тобто у 2,0 рази. Відносне збільшення граничного напруження зсуву для досліджуваного зразка протягом зберігання 32 діб складає 159366,2 Па.

Найбільш інтенсивно відбувається ущільнення сиру типу сулугуні з заміною сиру кисломолочного за сухою речовиною на борошно ядра соняшника у кількості 10...15%. Заміна у кількостях 5% призводить до менш виражених змін реологічних характеристик сиру типу сулугуні.

## **РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ ВИРОБНИЦТВА СИРУ ТИПУ СУЛУГУНІ**

### **4.1 Розробка технологічної схеми та рецептури сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного**

У попередні роки вітчизняна промисловість виробляла широкий асортимент плавлених сирів на основі твердих сичужних сирів. Але нестабільність за якістю та наявністю, висока вартість сировини робить нестабільним технологічний процес виробництва, приводить до збіднення асортименту, значно впливає на якість, та в цілому різко знижує конкурентоспроможність вітчизняних плавлених сирів.

В основу розробленої технології покладено технологічну систему, функціонування якої призводить до отримання сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного. Технологія сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного націлена на отримання продукту, який має високі споживчі властивості, що визначається правильним підбором якісної сировини: це сир кисломолочний нежирний, борошно ядра соняшника, а також масовою часткою жиру в сухій речовині 40...50%. Вивчені склад і властивості як свіжого, так і резервного сиру після тривалого низькотемпературного зберігання при температурі мінус 18 °С. На відміну від плавлених сирів запропонований сир типу сулугуні не містить у складі твердих сичужових сирів, тому технологія його виготовлення потребує створення певного комплексу умов для нормального протікання процесу плавлення і одержання кінцевого продукту, який задовольняв би необхідним вимогам [8, 16].

Метою досліджень є розробка технології виготовлення сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного. Для підприємств молочної промисловості при виробництві сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного важливим є виключення фактора сезонності за рахунок використання продуктів тривалого зберігання – сиру кисломолочного нежирного.

Розроблена технологія сиру типу сулугуні задовольняє принципам оптимізації технологічного процесу. Запропонована технологія виготовлення продукту раціональна. Вона не потребує значних витрат ресурсів виробництва, оскільки дозволяє скоротити кількість та тривалість деяких підготовчих і основних операцій технологічного процесу виробництва продуктів-аналогів.

Комплекс проведених досліджень дозволив розробити та обґрунтувати рецептурний склад і технологічний процес виробництва сиру типу сулугуні з використанням нетрадиційної сировини, зокрема борошна ядра соняшника. Запропонований рецептурний склад сиру типу сулугуні наведено в табл. 4.1 та рис. 4.1.

Таблиця 4.1 – Рецептурний склад сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Маса нетто, г		
		1	2	3
Сир кисломолочний нежирний	26,0	510,0	510,0	510,0
Олія рослинна рафінована	99,9	201,0	201,0	201,0
Борошно ядра соняшника	96,0	90,0	90,0	90,0
Вода питна	0,0	120,0	120,0	120,0
Сода харчова	50,0	2,6	2,6	2,6
Сіль плавильна	97,2	20,0	20,0	20,0
Желатина	85,0	70,0	70,0	70,0
Ароматична добавка «Сир»	95,0	5,0	–	–
Ароматична добавка «Бекон»	95,0	–	5,0	–
Ароматична добавка «Гриби»	95,0	–	–	5,0
<b>Вихід</b>		1000,0	1000,0	1000,0

Значною перевагою розроблюваної технології є також скорочення технологічного циклу виробництва за рахунок виключення таких трудомістких операцій в підготовці сировини, як зняття парафінової кірки з натуральних сирів, їхня мийка, розрізання та подрібнення.

Таким чином, запропонована технологія має принципову відмінність від традиційної за наступними позиціями:

– використання у якості основної сировини замість твердих сичужних сирів сиру кисломолочного нежирного;

- збагачення повноцінними рослинними білками за рахунок використання борошна соняшника;
- заміна молочних жирів (молоко, вершки, вершкове масло) на рослинні (олія соняшникова рафінована дезодорована);
- значне скорочення тривалості технологічного процесу за рахунок скорочення кількості та тривалості технологічних операцій;
- спрощення проведення контролю якості вихідної сировини, напівфабрикатів та готової продукції на всіх етапах технологічного процесу виробництва.
- значне зменшення собівартості готового продукту при збереженні високих належних показників якості.

Технологічний процес виготовлення сиру типу сулугуні передбачає наступні стадії: вибір та підготовка сировини, змішування компонентів згідно вимогам технологічного процесу, дозрівання (експозиція) суміші, емульгування рослинної олії в підготовленій білковій суміші, термічна обробка, фасування, охолодження, пакування, транспортування та зберігання готової продукції (рис. 4.2).

Рисунок 4.2 свідчить, що з точки зору системного підходу розглядувана технологічна схема виробництва сиру типу сулугуні складається з трьох взаємопов'язаних підсистем: С – утворення білкової основи з заданими властивостями; В – формування структури напівпродукту; А – формування структури готового продукту. Структура технологічної схеми виробництва продукту наведена в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Структура технологічної схеми виробництва сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного

Підсистема	Назва підсистеми	Мета функціонування
С	Утворення білкової основи із заданими властивостями	Отримання гетерогенної системи
В	Формування структури сирного тіста	Отримання напівфабрикату з певними реологічними властивостями, який потребує додаткової термічної обробки
А	Формування структури готового продукту	Отримання готового продукту

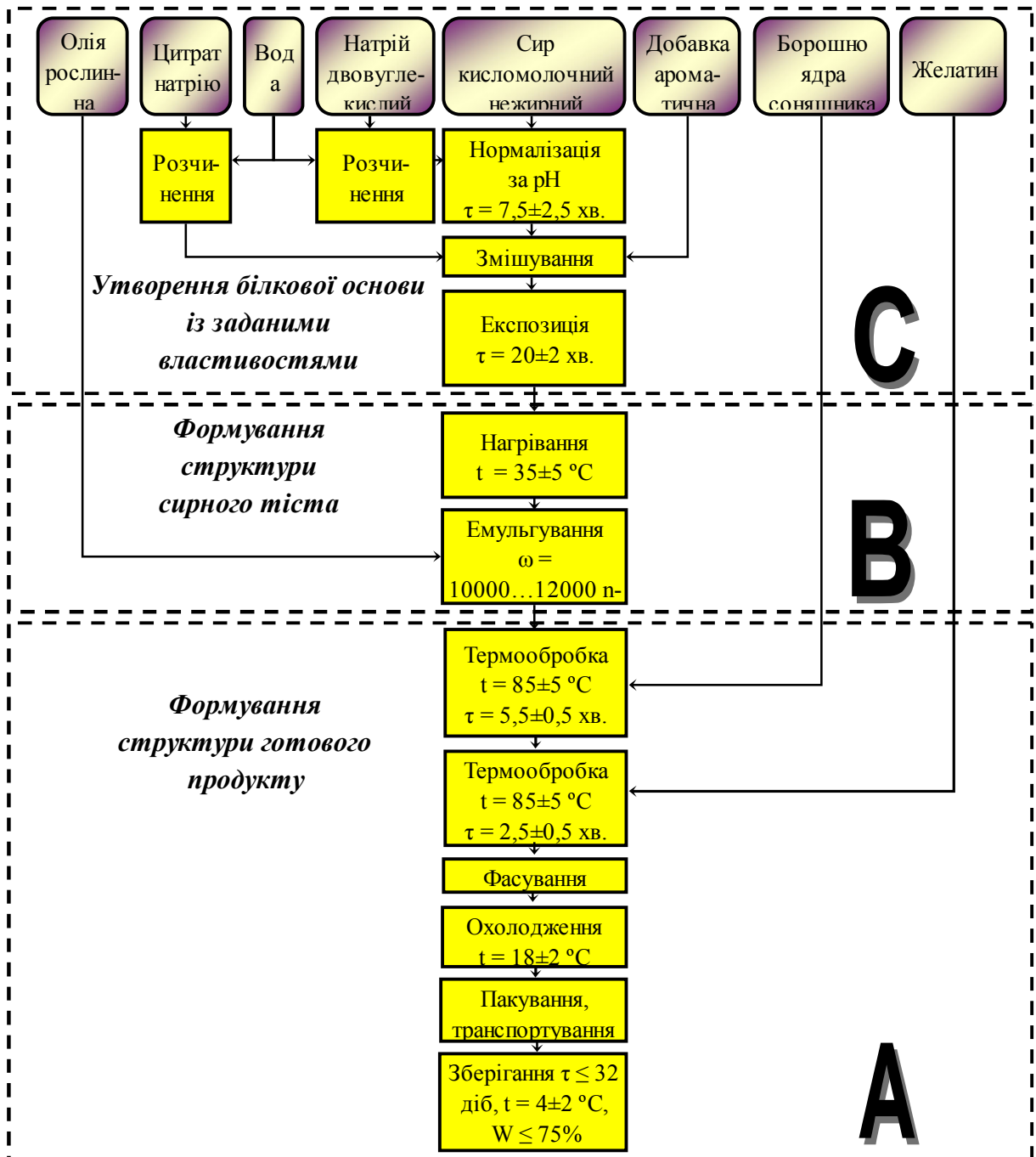


Рисунок 4.2 – Технологічна схема виробництва сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного

**Підсистема С «Утворення білкової основи з заданими властивостями».** Вид вихідної сировини, її склад та показники якості мають першорядне значення для отримання розгляданого сиру типу сулугуні.

Основною сировиною для виробництва запропонованого сиру типу сулугуні є сир кисломолочний нежирний. Для виготовлення сиру типу сулугуні

можна використовувати кисломолочний сир свіжий, термін зберігання якого за температури  $4\pm 2$  °C не перевищив 5 діб.

Компонентом, що, по-перше, регулює вміст сухих речовин у білковій суміші та готовому продукті, а по-друге, збагачує готовий продукт повноцінними рослинними білками та широким спектром мінеральних речовин, було вибрано борошно ядра соняшника, яке згідно технологічного процесу вносяться разом з рослинною олією.

Суттєво впливає на структуру розроблюваного продукту рН білкової суміші, підготовленої до плавлення, тому що з нею зв'язана буферна ємність сировини, яка йде на переробку. Висока буферність середовища кисломолочного сиру створює сприятливі умови для розвитку молочнокислих стрептококів і дії протеолітичних ферментів в сирній суміші. По ступеню протеолізу кисломолочний сир відрізняється від твердих сирів, і тому для розчинення його білка необхідно підібрати певні види і дози солей-плавителів, що дозволить перевести кисломолочний сир в однорідну і гомогенну масу. Кількість солей-плавителів безпосередньо залежить від кількості нерозчинного (функціонального) білка. Сировина з більшою буферною ємністю дозволяє в більших межах оперувати кількістю та якістю солі плавильної, не порушуючи оптимальних зон рН. Для зниження активної кислотності вихідної сировини та забезпечення оптимальної рН технологічним процесом передбачається внесення, залежно від рН кисломолочного сиру, 3...5% розчин натрію двовуглекислого ( $\text{NaHCO}_3$ ) як коректора рН.

Для вирівнювання активної кислотності сиру за усім об'ємом, набрякання білків сиру внаслідок підвищення їх ВУЗ, а також набрякання зневоднених молочних білків, отримана суміш вистоюється протягом  $7,5\pm 2,5$  хв. Ця операція отримала назву нормалізації сиру кисломолочного за рН.

У якості солі плавильної було вибрано натрій лимоннокислий трьохзаміщений ( $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) з тих міркувань, що при використанні його в системі сиру кисломолочного нежирного він не дає лужного залишкового присмаку.

Окрім цього, з літературних даних відомо [64], що використання цитратів дає змогу забезпечити високу якість плавлених продуктів. Вони є гарними розчинниками білків, забезпечують гарний смак та консистенцію, не порушують оптимального природного співвідношення фосфору і кальцію в молочній сировині.

Підготовка цитрату натрію складається з операцій змішування його з водою та розчинення з отриманням істинного розчину.

Наступною операцією є змішування нормалізованої за рН сирної суміші з розчином цитрату натрію та ароматичними добавками «сир», «бекон» та «гриби» (залежно від асортиментного найменування продукту).

Наступним етапом є дозрівання сирної маси. Дозрівання сирної маси істотно впливає на процес плавлення сиру. Солі плавильні, проникаючи вглиб часток сиру при витримці суміші, рівномірно розподіляються в сирній масі [70, 80].

При нагріванні недозрілої маси сиру кисломолочного нежирного після введення в неї солей плавильних, частки сиру оплавляються лише зовні. Усередині такої частки залишається нерозплавлене ядро, яке денатурує під дією високих температур, що погіршує якість готового сиру.

Тривалість експозиції сиру із солями плавильними складає  $20 \pm 2$  хв., що є раціональним часом для проникнення солей-плавителів вглиб часток сиру.

**Підсистема В «Формування структури напівпродукту».** Суттєвим етапом у технологічному процесі є змішування рослинної олії із сирною масою та її емульгування.

Як відомо, стабільність емульсії залежить від ступеня дисперсності жирової фази, утворення на зовнішній поверхні жирових краплинок колоїдно-абсорбційного шару емульгатору, який механічно перешкоджає агрегуванню й коалесценції краплинок жиру [22]. Головними емульгаторами в даному випадку виступає природний структурний елемент сировини – казеїн кисломолочного сиру.

Експериментальними дослідженнями сиру типу сулугуні було

встановлено, що недостатня кількість жиру в системі не забезпечує необхідне ослаблення зв'язків білкових молекул, внаслідок чого з'являється груба консистенція продукту.

Підвищення кількості вологи не приводить до позитивних наслідків, тому що вона надає продукту зайву в'язкість, яка оцінюється органолептично як «липкість» та збільшує текучість маси [31]. Надмірна кількість жиру в системі підвищує її пластичність та пружність, переводить структуру продукту в скибкову.

Олія рослинна вноситься наприкінці процесу експозиції у нагріту до температури  $35 \pm 5$  °C білкову основу та емульгується за цієї ж температури протягом 3...5 хв. при частоті обертання робочого органу емульгатора  $10000 \dots 12000 \text{ n}^{-1} \text{ c}$ .

Слід зауважити, що нагрівання білкової суміші вище 40 °C призводить до часткового її плавлення, білок не може утворити колоїдно-адсорбційний шар на поверхні жирових кульок, внаслідок чого при подальшому емульгуванні відбувається обернення фаз емульсії та за таких умов отримати емульсійну структуру продукту належної якості неможливо.

**Підсистема А «Формування структури готового продукту».** Наступним етапом технологічного процесу є термічна обробка отриманої емульсії – плавлення.

Кінцевою метою термічної обробки є переведення максимальної кількості нерозчинного білку у розчинний стан, формування структури продукту. Окрім цього, теплова обробка виступає фактором зниження кількості мікроорганізмів, що накопичилися в ході технологічного процесу, та продовження терміну зберігання готового продукту.

Сирну суміш плавлять при температурі  $85 \pm 5$  °C протягом  $5,5 \pm 0,5$  хв. На початку плавлення вносять борошно ядра соняшника. Плавлення отриманої сирної маси є складним процесом, що характеризується зміною в'язкості та електричного опору, а також форм білку й мінеральної частини сиру. В'язкість

сирної маси залежить від стану білкової й жирової фракцій сиру. На початку плавлення сирної маси при температурі 30...32 °С відбувається набрякання білків сиру, що приводить до підвищення ефективної в'язкості. При підвищенні температури до 55...65 °С в'язкість різко падає та знову підвищується. Наприкінці плавлення ефективна в'язкість сирної маси знову зменшується [81-84].

В процесі досліджень було встановлено, що забезпечити стабільну структуру, однорідну консистенцію можна за наступних умов:

- забезпечити раціональне співвідношення між вологою, що міститься в сирній масі та сухими речовинами;
- забезпечити раціональну кількість жирового компоненту;
- вносити вологу в сирну масу поетапно.

Після 5...6 хв. плавлення у суміш вводять желатину в сухому вигляді та ретельно перемішують для розподілення драглеутворювача по усьому об'єму розплавленої маси. Термічна обробка після внесення желатини триває ще  $2,5 \pm 0,5$  хв. при температурі  $85 \pm 2,5$  °С. Вона є завершальною у процесі плавлення сирної суміші.

Зважаючи на наявність драглеутворювача у системі, що починає утворювати трьохвимірну сітку по усьому об'єму системи при зниженні температури, результатом чого є значне підвищення в'язкості системи, фасування розплавленого продукту проводять при температурі  $65 \pm 2,5$  °С. При понижених температурах розплавлений продукт швидко структурується та процес фасування унеможлиблюється.

Після фасування сир типу сулугуні охолоджується при температурі  $18 \pm 2$  °С. За даними проведених досліджень при вмісті в сиру типу сулугуні вказаних концентрацій основних рецептурних складників, тривалість процесу структуроутворення складає 20...25 годин. При цьому міцність продукту виходить на постійні значення та подальше зберігання при температурі  $18 \pm 2$  °С не призводить до значного ущільнення структури готового продукту.

## 4.2 Розрахунок харчової та біологічної цінності сиру типу сулугуні

Харчування є найважливішим біологічним фактором життєзабезпечення організму людини, його росту та розвитку, здоров'я, працездатності, творчої активності всіх вікових груп населення, профілактики передчасного старіння, попередження та лікування хвороб [16].

Харчові раціони, недостатні або надлишкові за якісним та кількісним складом харчових речовин, обумовлюють розвиток специфічних «хвороб неправильного харчування», зниження стійкості організму до впливу різних хвороботворних факторів.

Патологічні зміни, які виникають при порушенні збалансованості раціонів, проявляються не відразу. Однак, будучи щоденно діючим фактором, нераціональне харчування сприяє нагромадженню пошкоджень відповідних ланок обміну речовин. У результаті завуальований стан передхвороби переходить в явну хворобу, яка часто важко виліковується.

Нераціональне харчування батьків згубно відбивається на здоров'ї наступних поколінь.

На сьогодні доведено, що біологічна роль компонентів харчових продуктів не обмежується їх значенням як пластичних та енергетичних ресурсів організму. Їжа є джерелом регуляторних та захисних факторів, необхідних для узгодженої діяльності всіх систем організму, пристосування до різних умов середовища боротьби проти шкідливих впливів.

Встановлено, що їжа має глибокий вплив на організм ще до надходження її у внутрішнє середовище. Смак їжі, її аромат, зовнішній вигляд, час вживання можуть впливати на настрій людини. Таким чином, на даний час виявлені різноманітні грані біологічної дії харчування на організм [16].

Харчова цінність сиру типу сулугуні визначається насамперед харчовою цінністю основних рецептурних складників, їх співвідношенням, за вирахувань втрат харчових речовин, що мають місце в результаті хімічних реакцій,

супроводжуючих технологічний процес виробництва розроблюваного продукту.

Харчова цінність продукту характеризується вмістом основних поживних речовин – білків, жирів, вуглеводів, а також повноцінністю їх складу (наявністю таких важливих факторів харчування як незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, жиро- та водорозчинних вітамінів тощо). Слід також пам'ятати про раціональні співвідношення між незамінними факторами, їх повнотою (амінокислотний скор), доступністю до перетравлюваних ферментів шлунково-кишкового тракту, засвоюваністю.

Основною сировиною сиру типу сулугуні є сир кисломолочний нежирний, олія рослинна рафінована дезодорована, борошно ядра соняшника. В якості допоміжної сировини виступає цитрат натрію, двовуглекислий натрій. Серед смакових добавок у рецептуру сиру типу сулугуні входять ароматичні добавки «сир», «бекон», «гриби».

Характеристику амінокислотного складу сиру кисломолочного нежирного (розрахункового) та борошна ядра соняшника – головних носіїв білків – наведено у табл. 4.3 [35].

Як видно з таблиці ці компоненти містять усі незамінні амінокислоти. Згідно даним табл. 4.3, лімітуючою амінокислотою ядер соняшнику є лізин, його скор складає 62%; лімітуючих амінокислот у сиру кисломолочному нежирного нема. Білки ядра соняшника містять всі незамінні амінокислоти, які не синтезуються організмом людини. Їх міститься в 100 г ядра більше, ніж у коров'ячому молоці і вони є високоцінним, біологічно активним і висококалорійним продуктом харчування. Встановлено, що за вмістом незамінних амінокислот білок соняшника перевищує насіння багатьох сільськогосподарських культур і поступається лише білку насіння сої за вмістом лізину, однак відрізняється більш високою перетравленістю і відсутністю інгібіторів фермента трипсина.

Таблиця 4.3 – Характеристика амінокислотного складу сировини сиру типу сулугуні (мг на 100 г їстівної частини продукту)

Показники	Сир кисломолочний нежирний	Ядра крупноплодового соняшника
Вода, %	75,0	8,0
Білок, %	18,0	20,7
<b>Незамінні амінокислоти</b>	7680	6179
У тому числі:		
валін	990	971
ізолейцин	100	694
лейцин	1850	1243
лізин	1450	710
метіонін	480	390
треонін	800	885
триптофан	180	337
фенілаланін	930	949
<b>Замінні амінокислоти</b>	10270	12421
У тому числі:		
аланін	440	858
аргінін	810	1685
аспарагінова кислота	100	1689
гістидін	560	523
гліцин	260	1030
глутаминова кислота	3300	3824
пролін	2000	1080
серін	820	792
тірозин	930	544
цистін	150	396
<b>Загальна кількість амінокислот</b>	17950	18600
Лімітуюча амінокислота, скор, %	Нема	Ліз. – 62

Хімічний склад та енергетичну цінність соняшникового борошна наведено в таблиці 4.4. Амінокислотний склад білків соняшникового борошна наведено в таблиці 4.5.

Таблиця 4.4. – Характеристика хімічного складу та енергетичної цінності борошна ядра соняшника (на 100 г їстівної частини продукту)

Продукт	Вміст, %					Енергетична цінність, кДж/100 г
	Вологи	Білків	Вуглеводів	Золи	Ліпідів	
Борошно ядра соняшника	5,75	51,1	18,97	3,88	1,24	1511,69

Таблиця 4.5. – Характеристика незамінних амінокислот борошна ядра соняшника (мг на 100 г їстівної частини продукту)

Продукт	Незамінні амінокислоти								Сума
	Валін	Лейцин	Ізолейцин	Лізін	Метіонін	Треонін	Триптофан	Фенілаланін	
Соняшникове борошно	537	683	463	223	238	373	117	610	3249

Як видно з табл. 4.3 та 4.5 амінокислотний склад ядер та борошна соняшнику досить неоднорідний, ядра мають значно вищу кількість амінокислот. Проте, згідно табл. 4.4, соняшникове борошно відрізняється більш високим вмістом білків порівняно з ядрами соняшника – відповідно 51,1 і 20,7 %. Таким чином, білковий та амінокислотний склад сиру типу сулугуні буде обумовлюватися головним чином кількістю та співвідношенням цих факторів у кисломолочному сирі.

Характеристику ліпідного складу сиру кисломолочного нежирного (розрахункового), ядер крупноплодового соняшника та олії рослинної рафінованої дезодорованої наведено у табл. 4.6 [35].

Як видно з табл. 4.6 основним носієм ліпідів у складі сиру типу сулугуні є рослинна олія.

Так, сума ліпідів у сирі кисломолочному нежирному, ядрах соняшнику та олії рослинної рафінованої дезодорованої складає відповідно 5,00, 52,90 та 99,90 г на 100 г їстівної частини продукту.

Сума насичених жирних кислот цієї сировини складає 2,99, 5,70 та 11,30 г на 100 г їстівної частини продукту.

Разом з тим у ядрах соняшнику та рослинної олії повністю відсутні такі насичені жирні кислоти як масляна, капронова, каприлова, капринова, лауринова, миристинова, пентадеканова та маргарінова, однак вміст пальмітинової у них, на відміну від сиру кисломолочного (0,88) значно перебільшує та складає відповідно 3,20 та 6,20 г на 100 г їстівної частини продукту.

Таблиця 4.6 – Характеристика ліпідного складу сировини сиру типу сулугуні (г на 100 г їстівної частини продукту)

Показники	Сир кисломолочний нежирний	Ядра крупноплодового соняшника	Олія рослинна рафінована дезодорована
Сума ліпідів	5,00	52,90	99,90
Тригліцериди	4,81	51,80	99,20
Фосфоліпіди	0,05	0,70	–
Холестерин	0,02	–	–
β-Ситостерин	–	0,10	0,20
<b>Жирні кислоти (сума)</b>	4,74	50,10	94,90
<b>Насичені</b>	2,99	5,70	11,30
У тому числі:			
C <sub>4:0</sub> (масляна)	0,19	–	–
C <sub>6:0</sub> (капронова)	0,11	–	–
C <sub>8:0</sub> (каприлова)	0,06	–	–
C <sub>10:0</sub> (капринова)	0,13	–	–
C <sub>12:0</sub> (лауринова)	0,14	–	–
C <sub>14:0</sub> (миристинова)	0,72	–	–
C <sub>15:0</sub> (пентадеканова)	0,05	–	–
C <sub>16:0</sub> (пальмітинова)	0,88	3,20	6,20
C <sub>17:0</sub> (маргарінова)	0,03	–	–
C <sub>18:0</sub> (стеаринова)	0,49	2,10	4,10
C <sub>20:0</sub> (арахінова)	0,06	Сл.	0,30
C <sub>22:0</sub> (бегенова)	–	0,30	0,70
<b>Мононенасичені</b>	1,47	12,50	23,80
У тому числі:			
C <sub>14:1</sub> (миристолеїнова)	0,07	–	–
C <sub>16:1</sub> (пальмітолеїнова)	0,12	Сл.	сл.
C <sub>18:1</sub> (олеїнова)	1,08	12,50	23,70
C <sub>20:1</sub> (гадолеїнова)	0,01	Сл.	сл.
<b>Поліненасичені</b>	0,29	31,90	59,80
У тому числі:			
C <sub>18:2</sub> (лінолева)	0,12	31,80	59,80
C <sub>18:3</sub> (ліноленова)	0,04	–	–
C <sub>18:4</sub> (арахідонова)	0,12	–	–

З мононенасичених у ядрах соняшнику та рослинній олії присутня олеїнова жирна кислота у кількості відповідно 12,50 та 23,70 г на 100 г їстівної частини продукту.

З поліненасичених жирних кислот у ядрах соняшнику та рослинній олії присутня у великій кількості лінолева – відповідно 31,80 та 59,80 г на 100 г їстівної частини продукту, при цьому її вміст у кисломолочного сирі складає відповідно 0,12 г.

Таким чином, можна зробити висновок, що при використанні ядер соняшнику та рослинної олії у складі структурованого продукту, розроблюваний продукт буде збагачено головним чином незамінною поліненасиченою жирною кислотою – лінолевою, а також мононенасиченою олеїною.

Окрім цього в продукті значно підвищиться вміст насичених жирних кислот за рахунок пальмітинової та стеаринової. Вміст незамінних лінолевої та арахідонової жирних кислот, основним джерелом яких є кисломолочний сир (0,04 та 0,12 г) буде незначний.

Характеристику вуглеводного складу та кількості органічних кислот сиру кисломолочного нежирного (розрахункового) наведено у табл. 4.7 [35].

Таблиця 4.7 – Характеристика вуглеводного складу та кількості органічних кислот сировини сиру типу сулугуні (г на 100 г їстівної частини продукту)

Показники	Сир кисломолочний нежирний
<b>Моносахариди</b>	
глюкоза	–
фруктоза	–
галактоза	0,05
<b>Дисахариди</b>	
сахароза	–
лактоза	1,8
мальтоза	–
<b>Органічні кислоти</b>	
лимонна	–
молочна	1,22

Як видно з табл. 4.7 вуглеводний склад розглядуваної сировини небагатий. З моносахаридів у сирі кисломолочному міститься галактоза у кількості 0,05 г на 100 г їстівної частини продукту, з дисахаридів – лактоза – 1,8 г.

Як показує табл. 4.7, основним джерелом органічних кислот у продукті є сир кисломолочний (вміст молочної кислоти 1,22 г на 100 г їстівної частини продукту).

Характеристику мінерального складу сиру кисломолочного нежирного (розрахункового) та ядер крупноплодового соняшника подано нижче у табл. 4.8 [34].

Таблиця 4.8 – Характеристика мінерального складу сировини сиру типу сулугуні (г на 100 г їстівної частини продукту)

<i>Показники</i>	Сир кисломолочний нежирний	Ядра крупноплодового соняшника
Зола, %	1,0	2,9
<b>Макроелементи, мг</b>		
калій	117	647
кальцій	120	367
магній	24	317
натрій	44	160
нітрати	–	–
сірка	–	–
фосфор	189	530
хлор	115	–
<b>Мікроелементи, мкг</b>		
залізо	300	61
йод	–	–
кобальт	1,8	–
марганець	7,8	–
мідь	60	1,3
молібден	7,7	–
цинк	364	5

Як видно з таблиці за показниками вмісту мінеральних речовин кисломолочний сир значно перевищує ядра соняшника.

Так, згідно даних, вміст золи у кисломолочному сирі та ядрах соняшника складає відповідно 1,0 та 2,9 г на 100 г їстівної частини.

Характеристику вітамінного складу сиру кисломолочного нежирного (розрахункового), ядер крупноплодового соняшника, олії рослинної подано у табл. 4.9.

Як видно з таблиці 4.9 вміст вітамінів в основній вихідній сировині невеликий. Підвищеним вмістом вітамінів С, В<sub>12</sub>, біотину, пантотенової кислоти, рибофлавіну, фолацину характеризується, сир кисломолочний нежирний який складає відповідно 0,50 мг, 1,32 мкг, 7,60 мкг, 0,21 мг, 0,25 мг, 40,00 мкг. Рослинна олія та ядра соняшнику є основним джерелом токоферолів

(вітамін Е), вміст якого складає відповідно 67 та 40 мг.

Таблиця 4.9 – Характеристика вітамінного складу сировини сиру типу сулугуні (г на 100 г їстівної частини продукту)

Показники	Сир кисломолочний нежирний	Олія рослинна рафінована дезодорована	Ядра крупно плодового соняшника
Вітамін А, мг	0,01	–	–
β-Каротин, мг	сл.	0,04	–
Вітамін D, мкг	–	–	–
Вітамін Е, мг	–	67	40
У тому числі, % до суми токоферолів			
α-токоферол	–	92	–
β+γ-токофероли	–	3	–
δ-токоферол	–	5	–
Вітамін С, мг	0,50	–	0,5
Вітамін В <sub>6</sub> , мг	0,19	–	–
Вітамін В <sub>12</sub> , мкг	1,32	–	–
Біотин, мкг	7,60	–	–
Ніацин, мг	0,45	–	6,3
Пантотенова кислота, мг	0,21	–	–
Рибофлавін, мг	0,25	–	0,2
Тіамин, мг	0,04	–	2,1
Фолацин, мкг	40,00	–	–

Таким чином, можна сказати, що розроблений продукт – сир типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного з використанням борошна ядра соняшника – буде мати у незначній кількості водорозчинні вітаміни, основним джерелом яких є сир кисломолочний, а також містити у собі з жиророзчинних вітамінів токофероли, що містяться у рослинній олії та ядрах соняшнику.

Аналіз наведених даних показав, що розроблений сир типу сулугуні характеризується високою харчовою і біологічною цінністю за рахунок вмісту в ньому повноцінних рослинних білків соняшника, а також рослинного жиру у складі борошна ядра соняшника, що характеризується вмістом ненасичених жирних кислот.

Встановлено, що розроблена продукція є джерелом життєво важливих нутрієнтів – білків (до 17,1%), ліпідів (до 25,1%), вітамінів та мінеральних речовин.

Таким чином, можна зробити висновок, що розроблений сир типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного є цінним харчовим продуктом і призначений він для широкого контингенту споживачів.

#### **4.3 Обґрунтування умов та термінів зберігання сиру типу сулугуні**

Якість, специфічні властивості сиру типу сулугуні, що залежать від напряму та інтенсивності протікаючих при виробництві продукту фізико-хімічних та мікробіологічних процесів, а також кількісний та якісний рецептурний склад, перш за все мають рішучий вплив на тривалість зберігання. Окрім цього терміни та умови зберігання сиру типу сулугуні обумовлюються фізико-хімічними, мікробіологічними, ферментативними процесами, що протікають безпосередньо при зберіганні.

Разом з тим, зберігання є одним з важливих етапів, що впливає на якість готової продукції та обумовлює необхідність обґрунтування впливу режимів та термінів зберігання на показники якості сиру типу сулугуні. [87-89].

Однією з важливих фізико-хімічних характеристик сиру типу сулугуні, на якій базується обґрунтування умов та термінів зберігання готового продукту, є його вологість. Вода у харчових продуктах є реагентом та реакційним середовищем у технологічних перетвореннях [90]. Як диспергуюче середовище та розчинник, вона зумовлює консистенцію, структуру, впливає на якість, визначає смак. Важливою є й безпосередня участь води в усіх гідролітичних процесах.

Вода в сиру типу сулугуні завдяки своїм структурним зв'язкам характеризується різними властивостями, доступністю, що принципово поділяє її за цими ознаками на вільну та зв'язану. Співвідношення вільної та зв'язаної води в сиру типу сулугуні є домінуючим показником, що характеризує технологічну, товарознавчу та мікробіальну стабільність продукту протягом всього терміну зберігання [91, 92].

Хімічний склад сиру типу сулугуні вказує на наявність в ньому певної кількості білків, жирів, вуглеводів. Вологість сиру типу сулугуні знаходиться у межах 45...55%, що характеризує його як швидкопсувний продукт. Але

напрями та інтенсивність протікання всіх небажаних процесів протягом терміну зберігання сиру типу сулугуні залежать насамперед від активності води, що міститься в продукті.

На активність води, що міститься в сиру типу сулугуні, впливають природа та вміст розчинених речовин, що містяться в водній фазі продукту. Даний продукт має досить високу кількість розчинених речовин в водній фазі, таких як двовуглекислий натрій, натрій лимоннокислий, хлорид натрію. Велике значення має при цьому й температурно-вологісні режими зберігання. Таким чином, можна сказати, що наявність цих речовин сприятиме додатковій стабільності при зберіганні сиру типу сулугуні.

Слід зауважити, що досить великий вміст у складі сиру типу сулугуні рослинної олії, яка знаходиться в емульгованому стані, робить негативний внесок під час зберігання цього продукту. З одного боку, підвищений вміст моно- та поліненасичених жирних кислот (табл. 4.6), досить розвинена активна поверхня жирових кульок сприяє легкій засвоюваності рослинного жиру та підвищує його біологічну цінність, а з іншого – обумовлює інтенсифікацію процесів його окислення.

Разом з тим, рослинна олія, як показав аналіз її вітамінного складу (табл. 4.9), є джерелом природних антиоксидантів – токоферолів, вміст яких складає 67 мг на 100 г рослинної олії, що забезпечує додаткову стабільність продукту під час зберігання.

Сир типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного – сир плавлений твердий – має деякі переваги перед іншою, а саме: під час плавлення гине значна частина мікроорганізмів, що позитивно впливає на стійкість продукції під час зберігання.

Мікрофлора в основному представлена молочнокислими бактеріями (паличкоподібними та стрептококами), що збереглися при плавленні; зустрічаються також анаеробні спорові бактерії. Кількість бактерій у продукті незначна – сотні та тисячі клітин у 1 г. В процесі зберігання при позитивних температурах численність бактерій швидко підвищується. Найбільш небезпечними бактеріями, що визиває ваду «спучування», є маслянокислі.

Рациональним інтервалом температур для зберігання багатьох продуктів є  $0...8$  °C, за яких інгібуються багато процесів псування – окислення ліпідів, розвиток сторонньої мікрофлори, небажані ферментативні процеси тощо.

Сир типу сулугуні володіє підвищеною стійкістю при зберіганні, оскільки є неблагоприємним середовищем для розвитку багатьох патогенних бактерій. Це обумовлено підвищеною кислотністю, наявністю антибіотичних речовин, що продукуються деякими молочнокислими бактеріями в процесі виготовлення сиру кисломолочного.

Чимале значення на смакові та текстурні характеристики запропонованого сиру типу сулугуні справляє такий показник продукту як гранична напруга зсуву.

Як показали дослідження пружних властивостей сиру типу сулугуні протягом терміну зберігання при температурі  $4\pm 2$  °C зміни цих показників відбувалися у напрямі збільшення їх значень.

Варто відзначити, що умови зберігання сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного були відібрані з урахуванням вимог, що пред'являються до зберігання продукції даного виду – сирів плавлених. Сир типу сулугуні зберігали за температури  $+2...+6$  °C протягом 32 діб.

Узагальнюючи вищевказане, можна зробити висновок, що необхідними умовами та термінами зберігання сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного є:

- температура повітря  $4\pm 2$  °C без різких її коливань;
- відносна вологість повітря не більше 75%;
- термін зберігання продукту при дотриманні умов зберігання – 32 доби.

При порушенні умов та термінів зберігання сиру типу сулугуні створюються умови для розвитку в ній сторонньої мікрофлори, прискорюються процеси окислення рослинних ненасичених жирних кислот, значно змінюються текстурні та смакові властивості готового продукту, результатом чого є непридатність її до використання.

#### 4.4 Розробка рекомендацій з використання сиру типу сулугуні у складі салатів

Розроблений сир типу сулугуні нами заплановано використовувати у складі салатів. З урахуванням поставленої мети та намічених завдань нами було розроблено рецептури (табл. 4.10, 4.11) та технологічні схеми (рис. 4.3, 4.4) отримання салатів з додаванням сиру типу сулугуні.

Таблиця 4.10 – Салат з маринованими шампіньйонами, копчено-вареним окороком та сиром типу сулугуні

№	Найменування сировини	Маса сировини, г	
		на 1 порцію	
		брутто	нетто
1	Окорок копчено-варений курячий	32	25
2	Консерви «Гриби мариновані шампіньйони»	35,5	30
3	Сир типу сулугуні грибний або беконний або сирний	35	35
4	Олія оливкова нерафінована	10	10
5	Зелень петрушки	1,0	1
	Всього		101
	Вихід	–	100

Таблиця 4.11 – Салат з шинкою, помідорами та сиром типу сулугуні

№	Найменування сировини	Маса сировини, г	
		на 1 порцію	
		брутто	нетто
1	Шинка	20,0	17,5
2	Помідори свіжі	40,0	35,0
2	Сир типу сулугуні	33,0	30,0
3	Майонез 67%	–	20,0
	Всього	–	102,5
	Вихід	–	100,0

Згідно з розробленою технологічною схемою (рис. 4.3) мариновані шампіньйони промивають у холодній воді, нарізають дольками або тонкими скибочками. М'якоть курячого копчено-вареного окороку (без шкіри та кісток) нарізають соломкою. Сир типу сулугуні нарізають соломкою. Усі компоненти охолоджують до температури 10...15° С та змішують до утворення однорідної

суміші. Салат викладають тонкими шарами, чередуючи сир типу сулугуні з грибами та куркою. Нижній та верхній шар у салаті – сир типу сулугуні. Перед подачею салат збризкують оливковою олією, прикрашають шматочками грибів та дрібно порубаною зеленню петрушки.

Згідно з розробленою технологічною схемою (рис. 4.4) у шинки видаляють шкірку, м'якоть розділяють на шматки по з'єднувальним прошаркам та нарізають уперек волокон шматочками 4...5 мм. Помідори та сир типу сулугуні нарізають кубиками. Продукти змішують, додають майонез та ретельно перемішують. Салат викладають у салатник гіркою.

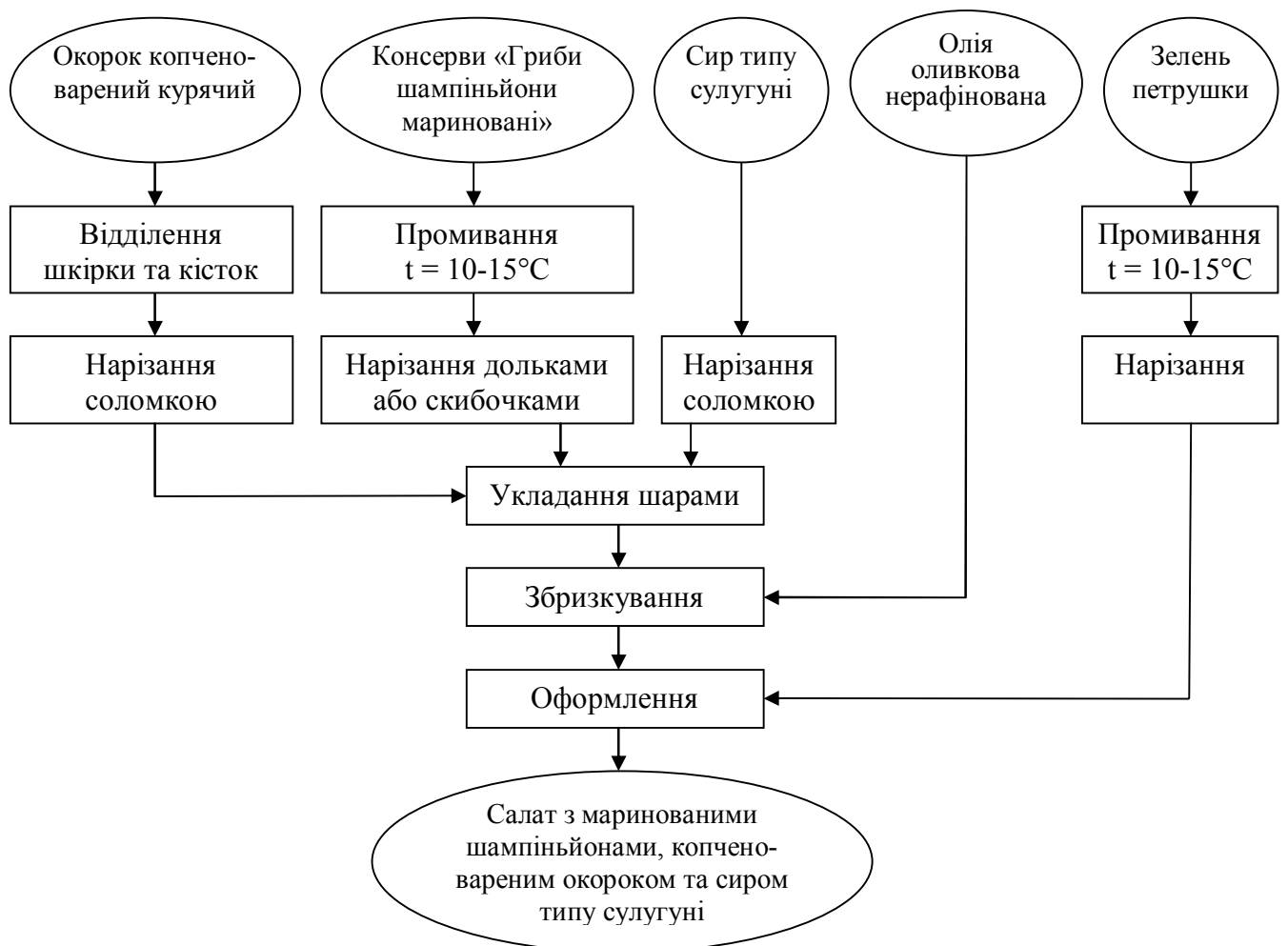


Рисунок 4.3 – Технологічна схема отримання салату з маринованими шампіньйонами, копчено-вареним окороком та сиром типу сулугуні

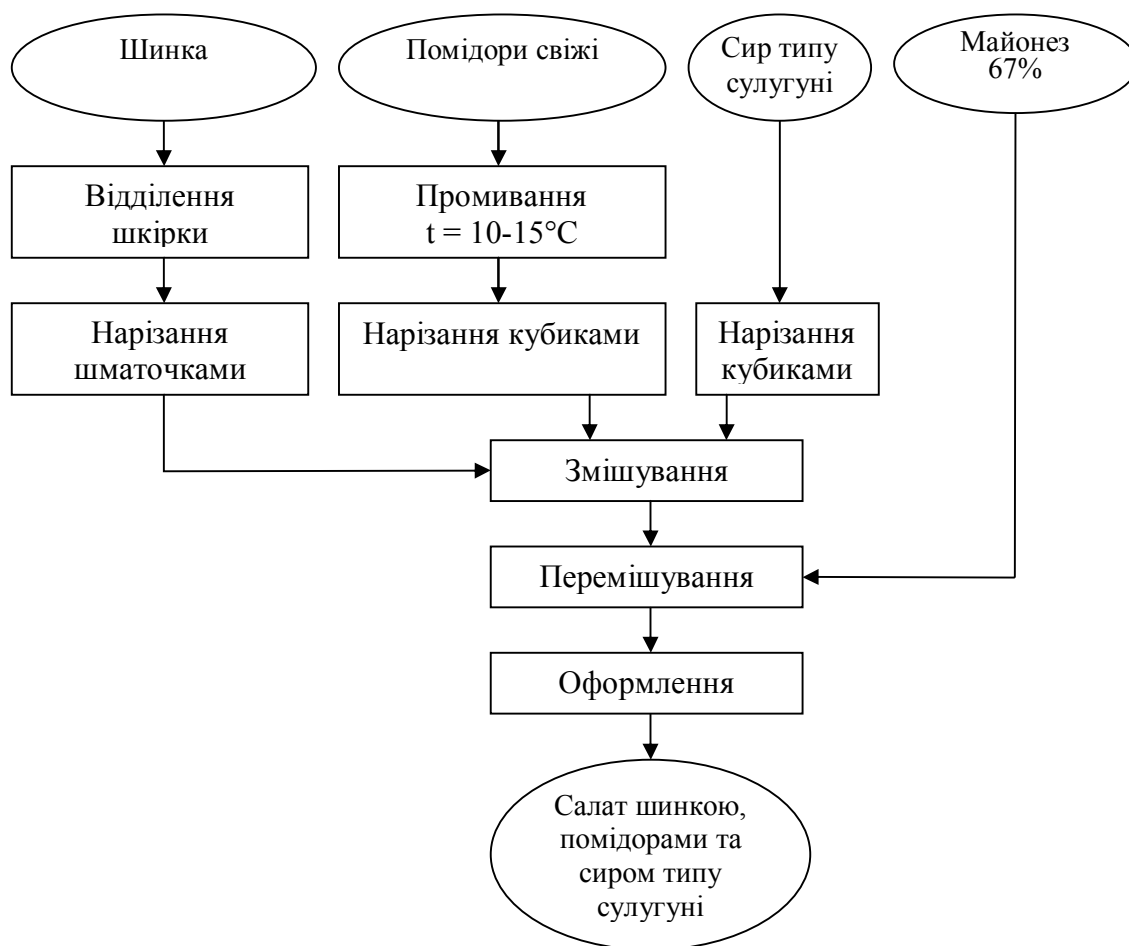


Рисунок 4.4 – Технологічна схема отримання салату з шинкою, помідорами та сиром типу сулугуні

## РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ

Успішне функціонування будь-якого підприємства на ринку залежить від позитивних економічних та фінансових результатів, які дозволяють йому не тільки відшкодувати поточні витрати та вирішувати оперативні завдання, а й отримувати кошти для подальшого розвитку. Основним позитивним фінансовим результатом є прибуток, який характеризує перевищення суми доходів над сумою витрат, які були понесені для отримання цих доходів. І саме тому прибуток є критерієм і показником ефективності діяльності та джерелом формування фінансових ресурсів підприємств. Отримання прибутку, який є достатнім для вирішення завдань підприємства, можливо за наявності певних конкурентних переваг. Основними шляхами досягнення таких переваг можуть бути: вдосконалення асортиментної та цінової політик, ефективне управління витратами.

Для виявлення доцільності удосконалення технології виробництва сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного необхідно порівняти майбутні вигоди та витрати, що пов'язані з її впровадженням.

На першому етапі розрахуємо собівартість виробництва і реалізації даної продукції, яка є основним фактором ціноутворення і формування прибутку. При цьому вважаємо за потрібне порівняти собівартість виробництва сиру типу сулугуні за традиційною та запропонованою рецептурами. Витрати, які включаються до собівартості продукції визначаються Національними положеннями (стандартами) бухгалтерського обліку та галузевими методичними рекомендаціями з питань планування, обліку і калькулювання готової продукції. Розрахунки здійснюються шляхом калькулювання за номенклатурою статей витрат, яка включає 15 статей. Разом з тим, оскільки технологія виробництва сиру типу сулугуні не передбачає принципових змін, окрім змінення складу сировини, то розрахунки собівартості можуть бути виконані за укрупненою номенклатурою. Витрати за статтею «Сировина і матеріали» визначимо прямим підрахунком. Витрати за іншими статтями

собівартості визначимо за відношенням до вартості сировини та матеріалів, використовуючи їх рівні, які склалися на аналогічних виробництвах, та враховуючи різну динаміку постійних і змінних витрат за відношенням до обсягу сировини, що переробляється.

Розрахунки вартості сировини та допоміжних матеріалів сиру типу сулугуні за традиційною та запропонованою рецептурою наведені в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Розрахунки вартості сировини та допоміжних матеріалів на виробництво сиру типу сулугуні

Найменування компонентів	Ціна 1 кг, грн.	Традиційна рецептура		Запропонована рецептура	
		Витрати сировини на 100 кг, кг	Вартість, грн.	Витрати сировини на 100 кг, кг	Вартість, грн.
Сир сичужний	100,0	15,3	1530,0	–	–
Сир кисломолочний нежирний	30,0	45,6	1368,0	51	1530,0
Вершки	80,0	4,6	368,0	–	–
Масло вершкове	120,0	7,9	948,0	–	–
Сир кисломолочний жирний	32,5	5,1	165,8	–	–
Борошно ядра соняшника	40,0	–	–	9	360,0
Рослинна олія	30,0	–	–	20,1	603,0
Сухе молоко	75,0	4	300,0	–	–
Сіль-плавильна	25,0	10,2	255,0	2	50,0
Ароматична добавка	150,0	0,5	75,0	0,5	75,0
Сода харчова	8,0	–	–	0,26	20,8
Желатина	160	–	–	7	1120,0
Вартість сировини на 100 кг продукту	–	–	5009,8	–	3758,8

Розрахунки виконані на 100 кг сиру типу сулугуні свідчать, що вартість сировини для сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного є нижчою, ніж за традиційною рецептурою. Це зумовлено насамперед відмовою від використання у якості сировини вершків, масла вершкового, сиру кисломолочного жирного, сухого молока сиру сичужного та кисломолочного нежирного на користь менш дорогої сировини такої як борошно ядра соняшника, рослинна олія, сода харчова, желатин.

Вартість сировини і матеріалів має найбільшу питому вагу в собівартості продукції та її зниження, на наш погляд, найбільше впливає на

зменшення цієї собівартості та, відповідно, відпускної ціни виробника.

Витрати на енергоносії заносимо до таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Енерговитрати на технологічні цілі

Сировина	Традиційний сир сулугуні / Розроблений сир типу сулугуні		
	Норма на 100кг	Ціна, грн/т (м <sup>3</sup> )	Вартість, грн
Вода, м <sup>3</sup>	10,0	11,40	114,0
Електроенергія, кВт/год	35,0	1,78	62,3
Пара, т	5,0	36,0	180,0
<b>Разом:</b>			356,3
<b>На 1 кг</b>			3,56 грн

Ціну на нову страву з урахуванням попиту доцільно встановити на 30% вище від традиційних продуктів.

Отже, вартість 1 кг розробленого сиру типу сулугуні буде складати:

$$37,59 \times 1,3 = 48,87 \text{ грн/кг}$$

Підсумуємо виробничу собівартість новоствореного та традиційного продукту (табл. 5.3).

Таблиця 5.3 – Витрати на виробництво та реалізацію продукції

Сировина	Сир сулугуні за традиційною рецептурою	Сир типу сулугуні за розробленою рецептурою
Сировина і допоміжні матеріали, грн.	50,10	37,59
Енерговитрати, грн.	3,56	3,56
Виробнича собівартість, грн.	53,66	41,15
Витрати на реалізацію, грн.	5,37	4,12
Повна собівартість, грн.	59,03	45,27

- *Витрати на реалізацію приймають за 10% від виробничої собівартості*

Підбиваючи підсумок щодо проведених розрахунків, слід проаналізувати

економічну ефективність проекту з удосконалення рецептури за основними показниками.

Основні техніко-економічні показники проекту наведено у таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Розрахунок відпускних цін та планового валового доходу від реалізованого інноваційного продукту

№	Продукт	Денний обсяг виробництва, кг	Відпускна ціна, грн.	Вартість реалізованої продукції, тис. грн. (денна)	Вартість реалізованої продукції (валового доходу), грн. (річна)
1	Сир типу сулугуні	5,0	48,87	244,35	89187,75
2	Традиційний сир сулугуні	5,0	70,0	350,0	127750,00

Підсумуємо основні техніко-економічні показники з виробництва інноваційного для визначеного закладу ресторанного господарства продукту – сиру типу сулугуні.

Таблиця 5.5 – Основні техніко-економічні показники проекту

№	Показники	Одиниці виміру	Сир сулугуні за традиційною рецептурою	Сир типу сулугуні за розробленою рецептурою
1	Виробнича потужність підприємства за основними видами продукції	кг	1825	1825
4	Виручка від реалізації	грн.	127750,00	89187,75
5	Повна собівартість виробленої продукції	грн.	107729,00	82617,75
6	Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,84	0,92
7	Валовий прибуток	грн.	20021,0	6570,00
8	Рентабельність	%	15,7	7,4

Проведені розрахунки дають висновок, що виробництво нової продукції буде доцільним. Ціна за 1 кг сиру буде становити 49,0 грн, що нижче за традиційний продукт. Але враховуючи попит серед обраної категорії населення на таку продукцію, виробництво буде рентабельним.

## ВИСНОВКИ

1. Зроблено аналіз літературних даних щодо характеристики та аналізу хімічного складу сировини, яка використовується при виготовленні плавленого сиру, а також аналіз існуючих технологій виготовлення плавлених сирів.
2. Вивчено вплив рецептурних компонентів на кінетику в'язкості, структуроутворення, термостійкості, температуру плавлення сиру типу сулугуні; досліджено кінетику пружних властивостей системи протягом терміну зберігання.
3. Розроблено та обґрунтовано рецептурний склад та технологічні параметри виробництва сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного з використанням олії рослинної рафінованої дезодорованої та борошна ядра соняшника.
4. Розраховано харчову та біологічну цінність та встановлено, що розроблена продукція є джерелом життєво важливих нутрієнтів – білків (до 17,1%), ліпідів (до 25,1%), вітамінів та мінеральних речовин.
5. Розроблено проект нормативної документації на нову продукцію – технічні умови та технологічну інструкцію.
6. На основі проведених економічних розрахунків можна стверджувати, що впровадження до виробництва нового виду сиру типу сулугуні є доцільним. Як виходить за розрахунками, нова продукція є конкурентоспроможною на ринку за критерієм якості нових споживчих характеристик, а її ціна (49 грн. за 1 кг продукту) цілком прийнята для споживача. Запровадження нової продукції у виробництво є економічно доцільним, адже сприяє розширенню позицій виробничої програми та одержанню економічного ефекту у вигляді прибутку.

## ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Товароведческая характеристика плавленых сыров Захарова Н. П. // Сыроделие № 2, 2000 с. 6-11.
2. Котлер Ф. Основы маркетинга: Пер. с англ. – М.: «Бизнес книга», «ИММ-Красс. Плюс», 1995. – 702 с.
3. Маркетинг: принципы и функции: Учеб. – практ. пособие для вузов / Под. ред. Е. А. Азарян. – Киев: МЦВО Министерство образования Украины, НВФ «Студцентр», 2000. – 320с.
4. Матанцев А. Н. Стратегия, тактика и практика маркетинга – М.: Юрист, 2002. – 378с.
5. Крусь Г. Н. и др. Технология молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусь, А. Г. Храмцов, З. В. Волокитна, С. В. Карпычев; Под ред. А. М. Шалыгиной.– М.: КолосС, 2004. – 455с.
6. Технология сыра и др. молочн. продуктов / Г. Н. Крусь, И. М. Кулешова, Н. И. Дунченко. – М.: Колос, 1992. – 320 с.
7. Сирохман І.В., Задорожний І.М., Пономарьов П.Х. Товарознавство продовольчих товарів. 4-е видання. Підручник. – К.: Лібра, 2005. – 368 с.
8. Технология молока и других молочных продуктов / Дьяченко П. Ф. Коваленко М. С, Грищенко А. Л. и др. – М.: Пищ. пром-сть, 1974.– 442 с.
9. Скотт Р., Робинсон Р. К. Производство сыра: Научные основы и технологии – С.-Пб.: Профессия, 2005 – 464 с.
10. Производство сыра: Технология и качество / Пер. с фр. В. Ф. Богомолова. Под ред. и с предисл. Т. Г. Шилера. – М.: Агропромиздат, 1989. – 496 с.
11. Бобылин В. В. и др. Влияние сезонных изменений молока на формирование м'яких сыров // Молочная промышленность. 2000. № 3.
12. Тютюников Б. И. Химия жиров. – М.: Колос, 1992. – 448 с.
13. Пивоваров П. П. Теоретичні основи технології громадського харчування: Навч. посібник. Частина III. Ліпіди та їх значення у формуванні фізико-хімічних, органолептичних показників сировини та продукції громадського харчування. – Х.: ХДАТОХ, 2002. – 90 с.

14. Кулакова С. Н., Гаппаров, М. М., Викторова Е. В. / «Масложирова промышленность» № 1, 2005. – 4 с.
15. Аникина В. В., Антокольская М. Я. и др.: Справочник кондитера. Ч. 1. «Сырье и технология кондитерского производства» – М.: 1996, 573 с.
16. Дуденко Н. В., Павлоцька Л. Ф. Фізіологія харчування. Навчальний посібник для технологічних та товарознавчих факультетів торг. вищих навч. закладів / Х.: НВФ «Студцентр», 1999 р. – 392 с.
17. Захарова Н. П., Перфильев Г. Д., Соколова Н. Ю., Сафонова Л. И. Инновационные технологии плавления Сыров // Сыроделие и маслоделие № 5, 2004.
18. Асафов В. А., Фоломеева О. Г. Перспективы использования растительного сырья в производстве молочных продуктов // Сыроделие и маслоделие № 1, 2001.
19. Захарова Л. М., Романов А. С., Ильина А. А., Малин В. А., Котова Т. В. Плавленые сыры, обогащенные натуральными источниками пищевых волокон // Сыроделие и маслоделие № 1, 2001.
20. Лепилкина О. В., Чубенко А. В., Шергина И. А. Особенности технологии сыров с растительными жирами // Сыроделие и маслоделие № 5, 2004.
21. Лапусятников Ю. Л. Влияние рецептурных компонентов на качество плавленых сыров // Сыроделие № 4, 2000. – с. 14-21.
22. Технология сыра: Справочник / Г. А. Белова, И. П. Бузов, К. Д. Буткус / Под общ ред. Т. Г. Шилера. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 312 с.
23. Твердохлеб Г. В., Диланян З. Х., Чекулаева Л. В, Шиллер Г. Г. – Технология молочных продуктов, М.: Агропромиздат, 1999. – 463 с.
24. Соколова З. С., Лакомова Л. И., Тиняков В. Г. Технология сыра и продуктов переработки сыворотки. – М.: Агропромиздат, 1992. – 335 с.
25. Головков В. П., Горелова Н. ф., Авдалян Г. В. Обогащение молока белком при производстве сыра // Сыроделие и маслоделие № 6, 2005.
26. Буянова И. В., Красавина Е. С. Качество сырья для сырных паст // Сыроделие и маслоделие № 6, 2003.
27. К. К. Горбатова. Биохимия молока и молочных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1984. – 344 с.

28. Пивоваров П. П. Теоретична технологія продукції громадського харчування: Навч. посібник. Частина I. Білки в технології продукції громадського харчування / Х.: ХДАТОХ, 2000. –116 с.
29. Thompson M. P., Tarassuk N. P., Jennes R. Lillevik H. A. Ashworth U. S., Rose D.
30. Алексеева Н. Ю., Павлова Ю. В., Шишкин Н. И. Современные достижения в области химии белков молока / АгроНИИТЭИмясомолпром. – М., 1988. – 31 с.
31. Алексеева Н. Ю. Современная номенклатура белков // «Молочная промышленность», 1983 № 4 – с. 27-31.
32. Дуденков А. Я., Дуденков Ю. А. Биохимия молока и молочных продуктов. – М.: Пищ. пром-сть, 1972. – 161 с.
33. Крусъ Г. Н. К вопросу строения мицеллы и сычужной коагуляции казеина // «Молочная промышленность» – 1992 № 4. – с. 23-28.
34. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов. – М.: Пищевая промышленность, 1979 – 249.
35. Разработка рецептур комбинированных плавленых сыров с растит. добавками. Канунникова Н. Е., Артемова Е. Н., Шарыкина Т. В.(Орловский гос. Научно-техническая конференция «Химия природных соединений») Сборник статей М.: Изд-во РХТУ, 2001. с. 29-31. Рус.
36. Высококачественные плавленые сыры. Бовкун А. (Технол. ин-т молока и мяса УААН) // Пищ. и перераб. пром-ть. 2002г. – с. 22-23.
37. Возможные пути создания новых видов плавленых сыров. Уманский М. С., Генералова Н. А., Караваев С. Ю. // Сыроделие и маслоделие № 5, 2002. – с. 9-11 – Библ. 8, Рус.
38. Оноприенко А. В., Оноприенко В. А. Растительные компоненты: способы внесения в сыр // Сыроделие № 2, 1999.
39. Малинина И. Л., Мухина А. А. Практические аспекты технологий производства комбинированных молочных продуктов // Пищевая промышленность. – 2001, – № 2.

40. Гаврилова Н. Б., Кузлякин А. К. Ресурсосберегающая технология твердого сычужного сыра // Сыроделие и маслоделие № 4, 2001.
41. Рациональное питание / Смоляр В. И. – К.: Наук. думка, 1991. – 386 с.
42. Абрамзон А. А. Эмульсии. – М.: Химия, 1972. – 448 с.
43. Стеценко А. В., Тарасова Л. И. Производство пищевых эмульсионных продуктов типа майонеза в СССР и за рубежом. – М.: ВНИИТЭИ Агропром, 1990. – 32 с.
44. Шмидт А. А., Дудина З. А., Чекмарева И. Б. Производство майонезов. – М.: Пищевая пром-сть, 1978. – 136 с.
45. Товбин И. М., Фаниев Г. Г., Гореславская В. Б. Производство маргариновой продукции. – М.: Пищевая пром-сть, 1979. – 240 с.
46. Козин И. И. Применение эмульсий в пищевой промышленности. – М.: Пищевая пром-сть, 1966. – 251 с.
47. Передерий О. В. Значение жиров в организме человека // Пищевая пром-сть. – 1997. – № 6. – с. 9-13.
48. Вышемирский В. А., Тропникова Е. В., Канева Е. Ф. Сливочные и бутербродные пасты-заменители сливочного масла // Молочная пром-сть. – 1995. – № 5. – с. 15-16.
49. Килари А. Заменители жира в производстве мороженого // Молочная пром-сть. – 2000. – № 5. – с. 31-33.
50. Crawhurst Basil. Emulsification of ice cream // Dairy Ind. Int. – 1990. – 55. – № 10. – p. 37.
51. Паранян В. Х. Технология жиров и жирозаменителей. – М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1982. – 352 с.
52. Тютюнников Б. Н., Науменко П. В., Товбин И. М., Финиев Г. Г. Технология переработки жиров. – М.: Пищевая пром-сть, 1970. – 652 с.
53. Беззубов А. П. Химия жиров. – М.: Пищевая пром-сть, 1975. – 279 с.
54. Нечаев А. П., Кочеткова А. А., Зайцев А. Н.: Пищевые добавки. – М.: Колос, 2001. – 256 с.
55. Товарознавство молочних товарів: Навчальний посібник // Під заг. ред. проф. В. М. Козлова. – Х.: ХДУХТ, 2004. – 218 с.: табл. Бібліогр. 30 назв.

56. Бухтарева Э. Ф. и др. Товароведение пищевых жиров, молока и молочных продуктов: Учебник для товаровед. фак. торг. вузов.. – М.: Экономика, 1985. – 296 с.
57. Технология молока и других молочных продуктов / Дьяченко П. Ф. Коваленко М. С., Грищенко А. Л. и др. – М.: Пищ. пром-сть, 1974. – 442 с.
58. Thompson M. P., Tarassuk N. P., Jennes R., Lillevik H. A., Ash worth U. S., Rose D. Nomenclature of proteins of cow's milk. 2 revision. – J. Dairy Sci., 1965, Vol. 48, p. 159.
59. Walstra P. On the Stability of CaseinMicelles // Dairy Sci. 1990. 73.
60. Захарова Н. П., Соколова Н. Ю., Кесоян Г. А., Доброскокина Н. Д. Влияние солей-плавителей на качество и безопасность плавленых сыров // Сыроделие и маслоделие № 4, 2006.
61. Плавленые сыры. Кулешова М. Ф., Тиняков В. Г., 1977 г.
62. Эмульгирующие соли для плавления сыра CHEMISCHE FABRIK BUDENHEJM, Германия.
63. Роль соли-плавителя в формировании качества плавленых сыров / Захарова Н. П, Соколова Н. Ю., Долгощинова В. Г // Сыроделие № 1, 2000. – с. 21-23.
64. Захарова Н. П., Лепилкина О. В., Коновалов Т. М., Бухарина Г. Б. Структурообразование в плавленых сырах // Сыроделие и маслоделие № 2. – 2002.
65. М. Ф. Кулешова, В. Г. Тиняков. Плавленые сыры, М.: Пищевая промышленность, 1973. – 174 с.
66. Молоко, молочные продукты и консервы молочные. – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 512 с.
67. Рео-Вискозиметр по Хепплеру. Техническое описание, способ употребления и возможности применения. – VEB MLW PRUFGERATE-WERK MEDINGEN/DRESDEN: 1983. – 22 с.
68. <http://www.orags.orl.ru>
69. Пат. 2138169 Россия. МПК А 23 С 19/08 Композиция для приготовления плавленого сыра. Павлов А. А., Чепрасова Т. Б., Готлов И. Ф. ТОО «производ. торг. предприятие «Плавленые сыры и масло», Волгоград. НИ технол. Ин-т

- мясомолоч. скотовод. и переработ. продукции животновод. – №95119068 13. Заявл. 10.11.95, опубл. 27.9.99, бюл. № 27.
70. Пат. 2141212 Россия. МПК А 23 С 19/0 Способ получения плавленого сыра «Кланви», Классен Н. В., Ким Г. Н., Дальневост. гос. техн. рыбохоз. Ун-т № 98122796 13. Заявл. 22.12.98, опубл. 20.11.99, бюл. № 32.
71. Пат. 488881 Україна, МПК А 23 С 19/08 Спосіб виробництва пастоподібного плавленого сиру. Технол. ін-т молока та м'яса УААН №2002031825. Заявл. 05.03.2002, опубл. 15.08.2002. Укр.
72. ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення.
73. ДСТУ 3946-2000. «Продукция пищевая. Основные положения» Государственный стандарт Украины. – Киев, 2000. – 6 с.
74. Лепилкина О. В., Калабушкин В. В., Захарова Н. П. Охлаждение расплавов плавленых сыров // Сыроделие и маслоделие № 3, 2003.
75. Захарова Н. П., Роздова В. Ф., Долгощинова В., Г., Мехова Н. И., Прохорова А. А. Влияние технологических факторов на структуру колбасного копченого плавленого сыра // Сыроделие и маслоделие № 4, 2001.
76. Буянова И. В. Замораживание и хранение крупных сыров: особенности поведения молочной кислоты // Сыроделие и маслоделие № 1, 2004.
77. Остроумов Л. А., Буянова И. В. Основные характеристики состояния воды в крупноблочных замороженных сырах // Сыроделие и маслоделие № 2, 2004.
78. Кучеренко с. В., Захарова Н. П., Смыков И. Т., Соколова Н. Ю. Зависимость качества сычужных и плавленых сыров от низкотемпературного хранения // Сыроделие и маслоделие № 5, 2004.
79. Остроумов Л. А., Буянова И. В. Особенности замораживания твердых сычужных сыров // Сыроделие и маслоделие № 1, 2005.
80. Адсорбция и пористость. Дубинин М. М. / Изд. ВАХЗ, 1972. – 127с.
81. Тиняков Г. Г., Тиняков В. Г. Микроструктура молока и молочных продуктов. М.: Пищ. пром-сть, 1972. – 256 с.
82. Горбатова К. К. Биохимия молока и молочных продуктов. М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. – 344 с.

83. Ростроса Н. К. Технология молока и молочных продуктов. М.: Пищ. пром-сть, 1980.
84. Скурихин И. М., Нечаев А. П. Все о пище с точки зрения химика: Справ. издание. М.: Высш. шк. 1991. – 288 с.
85. Остроумов Л. А. Перспективы развития отечественного сыроделия // Сыроделие № 2, 1999.
86. Захарова Н. П., Соколова Н. Ю., Коновалова Е. А. Теоретические и практические аспекты создания конкурентоспособных технологий плавленых сыров // Сыроделие № 2, 1998.
87. Мягконосов Д. С., Захарова Н. П., Перфимев Г. Д., Коновалова Т. М. Сырные вкусоароматические добавки для плавления сыров // Сыроделие и маслоделие № 2, 2003.
88. Захарова Н. П., Водолазская Е. А., Лепилкина О. В., Коновалова Т. М. Новая классификация плавленых сыров // Сыроделие и маслоделие № 6, 2002.
89. Захарова Н. П., Рездова В. Ф. Новые технологии плавленых сыров // Сыроделие № 1, 1995.
90. Пивоваров П. П., Прасол Д. Ю. Теоретичні основи технології харчових виробництв. Навч. посібник. Частина IV. Вода та її значення у формуванні фізико-хімічних, органолептичних показників сировини та продуктів харчування / Х.: ХДУХТ, 2003 – 48 с.
91. Кудряшева А. А. Пицца XXI века и особенности ее создания // Пищевая пром-сть. – 2000. – № 1. – с. 66-68.
92. Кочеткова А. П., Колесников А. Ю. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты // Пищ. Пром-сть. – 1999. – № 4. – с. 7-10.
93. Бобылин В. В. Способ производства мягкого сыра «Нежный» // Патент 2129385. Россия, МПК А 23 С 1910761.
94. Бобылин В. В. Способ производства мягкого сыра «Семейный» // Патент 2129386. Россия, МПК А 23 С 1910761.
95. Бобылин В. В., Остроумова Т. А. Способ производства мягкого сыра «Чесночный» // Патент 2129366. Россия, МПК А 23 С 1910761.

96. Технічні умови по виробництву сиру «Злагода» ТУ У 01528186.004 – 2000
97. Технологічні інструкції по виробництву сиру «Злагода» до ТУ У 01528186.004 – 2000
98. Закон України про безпечність та якість харчових продуктів від 06.09.2005, № 2809-IV.
99. Економіка підприємства: Підручник / За зач. ред. С. Ф. Покропивного. – Вид. 2-е, перероб. та доп. – К.: КНЕУ, 2001. – 528 с.
100. Закон України: «Про оподаткування прибутку підприємств» від 22 травня 1997 р. № 283 / 97 – ВР (зі змінами та доповненнями)
101. Методические рекомендации по формированию себестоимости продукции (работ, услуг) в промышленности. К.: 2001. – 175 с.
102. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетическая ценность пищевых продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – 227 с.
103. Nomenclature of proteins of cow's milk. 2 revision.– J. Dairy Sci., 1965, Vol. 48, p. 159.
104. Ribadeati Dumas B. Progress Recentsdans la Biochemie des proteins du Lait. XX Int.Congr.de Laiterie, 1978.
105. Захарова Н.П., Водолазская Е.А. Новая документация на плавленые сыры// Сыроделие. 2001. № 2.
106. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания – М.: Экономика, 1983 г. – 720 с.
107. Захарова Н. П. Товароведческая характеристика плавленых сыров // «Сыроделие» № 2, 2000. – с. 6-11.
108. Тильгнер Д. Е. Органолептический анализ пищевых продуктов. М.: Пищепромиздат, 1962. – 338 с.
109. Методика разработки рецептур на новые и фирменные блюда (изделия) на предприятиях общественного питания. – М.: ВНИИОП, 1991. – 19 с.

## **ДОДАТКИ**

**ДОДАТОК А. Проект технічних умов «Сир типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного»**

**СИР ТИПУ СУЛУГУНІ НА ОСНОВІ  
СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО НЕЖИРНОГО**

**ПРОЕКТ ТЕХНІЧНИХ УМОВ**

**СЫР ТИПА СУЛУГУНИ  
НА ОСНОВЕ ТВОРОГА НЕЖИРНОГО**

**ПРОЕКТ ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

(вводяться вперше)

Дата введення з «\_\_» \_\_ 2018 р.  
Термін дії до «\_\_» \_\_ 2023 р.

**РОЗРОБЛЕНО:**

д.т.н., професор кафедри  
технології харчування СНАУ

\_\_\_\_\_ Ф. В. Перцевой

інженер-технолог

\_\_\_\_\_ Т. П. Седова

Суми 2018 р.

## ЗМІСТ

1 Сфера застосування .....	3
2 Нормативні посилання .....	3
3 Технічні вимоги .....	5
4 Вимоги безпеки та охорони навколишнього середовища .....	9
5 Правила прийомки .....	9
6 Методи контролю .....	10
7 Транспортування та зберігання .....	10
8 Гарантії виробника .....	11
Додаток А – Енергетична та харчова цінність продукту.....	11
Додаток Б – Аркуш реєстрації змін технічних умов .....	11

## 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Дані технічні умови поширюються на сир типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного, виготовлені згідно з затвердженою технологічною інструкцією, які представляють собою однорідну сирну масу з невеликою кількістю вічок, характерним кисломолочним запахом та смаком, а також кольором і смаком в залежності від наповнювача (гриби, бекон та ін.) з додаванням смакоароматичних композицій та екстрактів пряно-ароматичних речовин. Сир типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного є готовим продуктом до вживання і призначений для реалізації в торговій мережі та в підприємствах громадського харчування при наявності холодильного устаткування, яке забезпечує умови зберігання.

1.2 Технічні умови не можуть бути використані і тиражовані підприємствами та підприємцями без дозволу організації-власника оригіналу технічних умов.

1.3 Дані технічні умови придатні для умов сертифікації.

## 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Ці технічні умови містять посилання на такі нормативні документи:

ГОСТ 3622-68 Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для органолептического и физико-химического анализов (Продукты харчові та смакові. Підготовка проб для органолептичного та фізико-хімічного аналізів)

ТУ 6-14358-76 Кислота сорбінова

ГОСТ 2874-82 Вода питьевая. Технические условия (Вода питна. Технічні умови)

ГОСТ 25951-83 Пленка из полиэтилена термоусадочная. Технические условия (Плівка з поліетилену термопосадочна. Технічні умови)

ГОСТ 26668-85 Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов (Продукты харчові та смакові. Методи відбору проб для мікробіологічних аналізів)

ГОСТ 26669-85 Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов (Продукты харчові та смакові. Підготовка проб для мікробіологічних аналізів)

ГОСТ 26670-85 Продукты пищевые и вкусовые. Методы культивирования микробиологических анализов (Продукты харчові та смакові. Методи культивування мікробіологічних аналізів)

ГОСТ 12.1.050-86 ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах (ССБП. Методи визначення шуму на робочих місцях)

ГОСТ 13516-86 Ящики из гофрированного картона для пресервов и консервов и пищевых жидкостей. Технические условия (Ящики з гофрованого картону для пресервів та консервів та харчових рідин. Технічні умови)

ГОСТ 26809-86 Сырье и пищевые продукты. Методы приемки партий продукции (Сировина та харчові продукти. Методи приймання партій продукції)

ГОСТ 26927-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения ртути (Сировина та продукти харчові. Метод визначення ртуті)

ГОСТ 26930-86 Сырье и пищевые продукты. Метод определения мышьяка (Сировина та харчові продукти. Метод визначення миш'яку)

ГОСТ 26931-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения меди (Сировина та продукти харчові. Метод визначення міді)

ГОСТ 26932-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения свинца (Сировина та продукти харчові. Метод визначення свинцю)

ГОСТ 26933-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения кадмия (Сировина та продукти харчові. Метод визначення кадмію)

ГОСТ 26934-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения цинка (Сировина та

продукти харчові. Метод визначення цинку)

ГОСТ 8056-79 Ядра соняшника

ГОСТ 18251-87 Клеевая лента на бумажной основе (Клейова стрічка на паперовій основі)

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (ССБП. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони)

ТУ У 15.5-23624594.015-2002 Сир кисломолочний з коров'ячого молока жирністю 0%

ГОСТ 12.1.004-91 Изм.№1 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (ССБП. Пожежна безпека. Загальні вимоги)

ГОСТ 13515-91 Ящики из плоского тарного склеенного картона для сливочного масла и маргарина. Технические условия (Ящики з плоского тарного склеєного картону для вершкового масла та маргарину. Технічні умови)

ТУ У 15.4-25365406-002-2001 Олія соняшникова рафінована дезодорована виморожена марки «П»

ГОСТ 26929-94 Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для определения токсичных элементов (Продукти харчові та смакові. Методи відбору проб для визначення токсичних елементів)

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов. Технические условия (Маркування вантажів. Технічні умови)

ГОСТ 11293-89 Желатина харчова

ДСТУ EN 1672-1-2001 Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки

ДСТУ EN 1672-2-2001 Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 2. Вимоги щодо гігієни.

ТУ У 22412950.001 Тара з полімерних матеріалів

ДСН 3.3.6.037-99 ССБП. Виробничий шум, ультразвук та інфразвук

ДР-97 Допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-137, стронция-90 в продуктах питания и питьевой воде (Допустимі рівні вмісту радіонуклідів цезію-137, стронцію-90 в продуктах харчування та питній воді)

ДСП № 201-97 Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами)

ДСН 3.3.6.042-99 Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень

СанПіН 4630-88 Санитарные правила и нормы по охране поверхностных вод от загрязнений (СанПіН 4630-88 Санітарні правила та норми по охороні поверхових вод від забруднення)

СанПіН 42.128-4690 Санитарные правила и нормы по охране грунта от загрязнений (СанПіН 42.128-4690 Санітарні правила та норми по охороні ґрунту від забруднення)

ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001 Допустимі дози концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ та ґрунті

СП № 1042-73 Организация технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию

СН №3223-85 Санітарні норми допустимих рівнів шуму на робочих місцях

СНіП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование (Сніп 2.04.05-91 Отоплення, вентиляція та кондиціонування)

СНіП 2.09.04-87 Административные и бытовые здания (Сніп 2.09.04-87 Адміністративні та побутові приміщення)

МБТиСН №5061-89 Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов от 01.08.89 г. (МБВіСН № 5061-89 Медико-біологічні вимоги та санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів від 01.08.89 р.)

МР № 2273-80 Методические рекомендации по обнаружению, идентификации и

определению содержания афлотоксинов в пищевых продуктах (МР № 2273-80 Методичні вказівки по виявленню, ідентифікації та визначенню вмісту афлатоксинів у харчових продуктах)

МР №4.4.4-108-2004 Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки

МУ № 2657 Методические указания по санитарно-бактериологическому контролю на предприятиях общественного питания и торговли пищевыми продуктами (МВ № 2657 Методичні вказівки щодо санітарного контролю на підприємствах суспільного харчування та торгівлі харчовими продуктами)

### **3 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ**

3.1 Сир типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного виробляється у відповідності до вимог даних технічних умов, за рецептурами та по технологічній інструкції з додержанням санітарних норм і правил, затверджених у встановленому порядку.

#### **3.2 Асортимент**

У відповідності до даних технічних умов сир типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного виробляється в наступному асортименті:

- сир типу сулугуні «Сирний»;
- сир типу сулугуні «З беконом»;
- сир типу сулугуні «Грибний»;

#### **3.3 Вимоги до сировини**

3.3.1 Для виробництва сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного використовують наступну сировину та матеріали:

- сир кисломолочний – згідно з ТУ У 15.5-23624594.015-2002;
- ядра соняшника – за ГОСТ 8056-79;
- олію соняшникову рафіновану дезодоровану виморожену марки «П» – згідно з ТУ У 15.4-25365406-002-2001;
- воду питну – згідно з ГОСТ 2874-82;
- сіль кухонну харчову «Екстра» або вищого гатунку – згідно з ДСТУ 3583-97;
- натрій двовуглекислий – згідно з ГОСТ 2156-76;
- солі плавильні – цитрати (E331i, 331iii), пірофосфати (E450) та інші згідно з діючими в Україні сертифікатами якості або іншою нормативною документацією;
- суміші пряно-ароматичні – згідно з ДСТУ 2717-94 або іншою діючою в Україні нормативною документацією;
- екстракти пряно-ароматичних речовин – згідно з діючою в Україні нормативною документацією;
- смакоароматичні композиції вітчизняного та імпортного виробництва, дозволені МОЗ України для застосування в даному продукті;
- желатину харчову – згідно з ГОСТ 11293-89;

3.3.2 За вмістом токсичних елементів, мікотоксинів, гормональних препаратів, пестицидів сировина повинна відповідати вимогам «Медико-біологічним вимогам и санітарним нормам якості продовольчої сировини і харчових продуктів» МБТ і СН № 5061-89.

3.3.3 Вміст радіонуклідів в сировині не повинен перевищувати допустимі рівні, що встановлені в «Допустимих рівнях вмісту радіонуклідів цезію-137, стронцію-90 в продуктах харчування і питній воді» згідно з ДР-97.

Кожна партія сировини, яка поступає на виробництво, повинна супроводжуватись документом встановленої форми, який підтверджує її якість та безпечність.

3.4 За органолептичними показниками сир типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного повинний відповідати вимогам, вказаним в табл. 1.

Таблиця 1 – Органолептичні показники сиру типу сулугуні

Найменування продукту	Найменування показників			
	Зовнішній вигляд	Консистенція	Запах і смак	Колір
Сир типу сулугуні «Сирний»	Поверхня чиста, однорідна	Еластична, пружна, пластична з невеликою кількістю вічок	Кисломолочний, в міру солоний з вираженим смаком сир	Білий, злегка жовтуватий
Сир типу сулугуні «3 беконом»			Кисломолочний, в міру солоний зі смаком бекону	Світло-оранжевий
Сир типу сулугуні «Грибний»			Кисломолочний, в міру солоний зі смаком грибів	Білий

3.5 За фізико-хімічними показниками сир типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного повинний відповідати вимогам, представленим в табл. 2.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного

Найменування продукту	Показники та норми		
	Масова частка вологи, %, не більше	Масова частка жиру, %, не менше	Кислотність в перерахунку на лимонну кислоту, %, не більше
Сир типу сулугуні «Сирний»	55	40	0,2
Сир типу сулугуні «3 беконом»	55	40	0,2
сир типу сулугуні «Грибний»	55	40	0,2
Метод контролю	За ГОСТ 3626-73	За ГОСТ 5867-90	За ГОСТ 30004.2-93

3.6 За мікробіологічними показниками сир типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного повинні відповідати вимогам, вказаним в табл. 3.

3.7 Вміст токсичних елементів, мікотоксинів (афлотоксину В<sub>1</sub> та М<sub>1</sub>), в сирі типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного не повинен перевищувати допустимих рівнів, вказаних в табл. 4.

Таблиця 3 – Мікробіологічні показники сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного

Найменування показника	Норма	Методи аналізу
Загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г	не більше $1 \times 10^4$	ГОСТ 10444.15-94
БГКП (коліформи) в 0,1 г	не допускаються	ГОСТ 30518-97
<i>Staphylococcus aureus</i> , КУО в 0,1 г	не допускаються	ГОСТ 10444.2-94

Патогенні мікроорганізми, у т. ч. бактерії сальмонела в 25 г	не допускаються	За п. 4.8
Плісені, КУО в 1 г	не більше $1 \times 10^2$	ГОСТ 10444.12-88

Таблиця 4 – Допустимі рівні токсичних елементів в сирі типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного

Найменування показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше	Метод контролю
Ртуть	0,02	ГОСТ 26927-86
Миш'як	0,2	ГОСТ 26930-86
Мідь	4,0	ГОСТ 26931-86
Свинець	0,3*	ГОСТ 26932-86
Кадмій	0,2	ГОСТ 26933-86
Цинк	50,0	ГОСТ 26934 -86
Мікотоксини:		
афлотоксин В <sub>1</sub>	Не допускаються (< 0,001)	МР 2273-80
афлотоксин М <sub>1</sub>	0,0005	МР 2273-80

Примітка: \* – регламенти дані в перерахунку на вихідний продукт

3.8 Вміст антибіотиків та гормональних препаратів в готовій продукції не повинен перевищувати допустимих рівнів, встановлених МБВіСН № 5061-89.

3.9 Вміст пестицидів готової продукції по повинен відповідати вимогам ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001 «Допустимі дози концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ та ґрунті».

3.10 Вміст радіонуклідів у сирі типу сулугуні не повинен перевищувати допустимих рівнів встановлених ДР-97 «Допустимые уровни содержания Cs<sup>137</sup>, Sr<sup>90</sup> в продуктах питания и питьевой воде».

3.11 Енергетична та харчова цінність сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного на 100 г продукту приведена в табл. 5.

3.12 Пакування

3.12.1 Тара та упаковка повинні відповідати діючій в Україні нормативній документації, забезпечувати цілісність структурованих продуктів при транспортуванні та зберіганні.

Сир типу сулугуні на основі сир кисломолочного нежирного масою нетто 100 г пакують в тару з полімерних матеріалів згідно з ТУ У 22412950.001, або в іншу споживчу тару дозволена Мінздравом України для контакту з харчовими продуктами.

3.12.2 Коробочки з полімерних матеріалів закупорюють відповідним способом, який забезпечує цілісність продукту – фольгою, покритою термозварюючим лаком, кришками з полімерних матеріалів, дозволених Мінздравом України для даної мети. Кришки на упаковку повинні бути одягнуті рівно і точно за відмітками та щільно прилягати.

Таблиця 5 – Енергетична та харчова цінність сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного

Найменування продукту	Найменування показників, г на 100 г продукту					
	білки	жири	вуглеводи	Вміст цукрози	Вміст солі	Калорійність, ккал
Сир типу сулугуні «Сирний»	17,10	25,10	1,26	–	0,6	301
Сир типу сулугуні «З беконом»	17,10	25,10	1,26	–	0,6	301
сир типу сулугуні «Грибний»	17,10	25,10	1,26	–	0,6	301

3.12.3 Допускається незначне короблення коробочок з полімерних матеріалів, яке не

впливає на герметичність закупорювання.

3.12.4 Відхилення маси нетто, %, не повинне бути більше:

- 3,0 – при фасуванні до 100 г включно;
- 2,0 – при фасуванні від 100 г до 250 г включно;
- 1,0 – при фасуванні більше 250 г до 500 кг включно.

3.12.5 Фасована продукція упаковується кришками вгору в картонні ящики згідно з ГОСТ 13515-91 (гранична маса в ящику – до 20 кг), ящики з гофрованого картону за ГОСТ 13516-86, № 5, 10, 11, 20, 30, 34, 40, 46, 52-1, 55, 57, 63 (гранична маса в ящику – до 25 кг) або формуються в групову упаковку за допомогою термопосадочної плівки згідно з ГОСТ 25951-83 із застосуванням прокладок з гофрованого картону.

3.12.6 Заклейка клапанів картонних ящиків повинна здійснюватися клеєвою стрічкою на паперовій основі згідно з ГОСТ 18251-87 або стрічкою з технічними характеристиками не нижче вказаного стандарту.

3.13 Маркування

3.13.1 Маркування споживчої тари проводять українською мовою шляхом нанесення літографічного друку і наклеювання етикетки, яка забезпечує чітке її прочитання, на кришку або бічну поверхню із вказанням наступних маркірувальних реквізитів:

- найменування та повна адреса виробника, адреса виробничих потужностей;
- найменування продукції;
- маса нетто;
- склад продукту у порядку переваги із вказуванням використаних у процесі приготування продуктів харчування, харчових добавок та їх індексів;
- позначення діючих технічних умов;
- умови зберігання;
- дата виготовлення;
- номер партії виробництва;
- кінцевий термін придатності до споживання (вказують штампом на дні, на кришці упаковки або літографічним друком) «вжити до»;
- штрих-код;
- калорійність та поживна цінність 100 г продукту.

3.13.2 Маркування транспортної тари проводиться згідно з ГОСТ 14192-96 з нанесенням наступних додаткових позначень:

- найменування, адреса виробника та місце виготовлення;
- найменування продукції;
- маса нетто;
- кількість упаковок;
- позначення діючих технічних умов;
- умови зберігання;
- дата виготовлення;
- кінцевий термін придатності до споживання «вжити до»;
- склад продукту;
- калорійність та поживна цінність.

#### **4 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

4.1 Технологічний процес та устаткування повинні відповідати ДСТУ EN 1672-1-2001 та ДСТУ EN 1672-2-2001.

4.2 Зовнішня температура устаткування не повинна перевищувати 45 °С.

4.3 Виробничі приміщення повинні бути оснащені вентиляцією відповідно до СНіП 2.04.05-91. Еквівалентний рівень шуму (шумове навантаження на робочому місці) не повинен перевищувати 80 дБА згідно з СН №3223-85 та ДСН 3.3.6.037-99.

4.4 Мікроклімат виробничих приміщень повинен відповідати ДСН 3.3.6.042-99, повітря робочої зони – ГОСТ 12.1.005-88 (пил рослинний 6 мг/м<sup>3</sup>, IV клас небезпеки).

4.5 Робітники повинні бути забезпечені санітарно-побутовими приміщеннями згідно з СНіП 2.09.04, спецодягом за типовими галузевими нормами безкоштовної видачі одягу, взуття та захисних засобів.

4.6 Контроль гранично допустимих викидів в атмосферу повинен здійснюватись згідно з ДСП № 201, ГОСТ 17.2.3.02-78, СанПіН «Охорона поверхневих вод від забруднень» № 4630-88, СанПіН «Охорона атмосферного повітря населених місць від забруднень», СанПіН «Охорона ґрунту від забруднень» № 42.128-4690. Контроль за мікрокліматом ДСН 3.3.6.042, за повітрям робочої зони ГОСТ 12.1.005-88, МУ № 4436-87, контроль за рівнем шуму ДСН 3.3.6.037, ГОСТ 12.1.050-86, засоби вимірювання ВШВ 003М2.

4.7 Пожежна безпека – згідно з ГОСТ 12.1.004-91.

## 5 ПРАВИЛА ПРИЙОМКИ

5.1 Сир типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного приймають партіями згідно з ГОСТ 26809-86. Кожна партія повинна супроводжуватись документами, які засвідчують якість сировини.

Партією вважають призначену для контролю сукупність продукції одного найменування в однорідній тарі, вироблену протягом одного технологічного циклу, однієї дати виготовлення.

Для контролю якості сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного за органолептичними та фізико-хімічними показниками від кожної партії продукції відбирають вибірку. Об'єм вибірки вказаний в табл. 6.

Таблиця 6 – Об'єми вибірки для контролю якості сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного

Число одиниць транспортної тари з продукцією в партії	Число одиниць транспортної тари з продукцією в вибірці
До 10 включно	1
Від 11 до 100 включно	2
Від 101 до 200 включно	3
Від 201 до 500 включно	4
від 501 і більше	5

З кожної одиниці транспортної тари з фасованим сиром типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного, включеною у вибірку, відбирають по одиниці продукції в споживчій тарі, але не менше трьох.

5.2 Оцінці за органолептичними показниками та масі нетто, якості упаковки та маркіруванню підлягає кожна партія.

5.3 Визначення фізико-хімічних показників здійснюється виробником періодично, але не менше 1 разу в місяць.

5.4 Періодичність контролю за показниками безпеки згідно з МР №4.4.4-108-2004 р «Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки», ДР-97.

5.5 Аналіз продукції за мікробіологічними показниками здійснюється по узгодженню з органами Мінздраву, але не менше 1 разу в місяць.

5.6 У разі отримання негативних результатів випробувань хоча б по одному з показників по ньому проводять повторне випробування на подвоєній вибірці. Результати повторних випробувань поширюються на всю партію.

## 6 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

6.1 Відбір та підготовка проб для органолептичного і фізико-хімічного контролю здійснюють згідно з ГОСТ 3622-68, мінералізацію проб для визначення токсичних елементів – згідно з ГОСТ 26929-94, для мікробіологічних аналізів – згідно з ГОСТ 26668-85 та їх

підготовку за ГОСТ 26669-85 та п. 3.1.

6.2 Зовнішній вигляд і колір сиру типу сулугуні повинні визначатись візуально, консистенція, смак та запах – сенсорно згідно з табл. 1.

6.3 Визначення фізико-хімічних показників здійснюють згідно з табл. 2.

6.4 Якість упаковки і маркування повинні визначатись візуально, згідно з п. 1.9 даних технічних умов. Масу нетто сиру типу сулугуні на основі сир кисломолочного нежирного в транспортній тарі визначають шляхом зважування на вагах згідно з ГОСТ 24104-88 не нижче 3-го класу точності з допустимою похибкою не більше  $\pm 0,1\%$  від контрольованої маси продукту.

6.5 Масова частка кухонної солі повинна визначатись згідно з ГОСТ 3627-81.

6.6 Визначення токсичних елементів повинно проводитись згідно з ГОСТ 26927-86, ГОСТ 26930-86, ГОСТ 26931-86, ГОСТ 26932-86, ГОСТ 26934, афлотоксинів – згідно з МР № 2273-80, пестицидів – згідно з ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001.

6.7 Мікробіологічні аналізи проводять згідно з «Методичними вказівками по санітарно-мікробіологічному контролю на підприємствах громадського харчування та торгівлі харчовими продуктами» № 2657-821. Метод культивування мікроорганізмів за ГОСТ 26670-85. Визначення мікробіологічних показників проводять за методами, які вказані в табл. 3.

6.8 Визначення патогенних мікроорганізмів, проводять згідно з діючою «Інструкцією про порядок розглядання, обліку та проведення лабораторних досліджень в організаціях санітарно-епідеміологічної служби при харчових отруєннях» (№ 1135-73).

## **7 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ**

7.1 Транспортують сир типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного усіма видами транспорту в критих транспортних засобах згідно з правилами перевезки вантажів діючих на даному виді транспорту.

7.2 Сир типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного зберігають при температурі повітря  $4\pm 2$  °С без різких коливань та відносній вологості повітря не більше 75%. Термін зберігання сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного при дотриманні умов зберігання: 32 доби.

## **8 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА**

8.1 Виробник гарантує відповідність якості сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного вимогам даних технічних умов при дотриманні умов зберігання та транспортування.

8.2 Гарантійний термін зберігання сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного в упакованому стані: при температурі повітря  $4\pm 2$  °С та відносній вологості повітря не більше 75% – 32 доби.

**ДОДАТОК Б. Проект технологічної інструкції по виготовленню  
«Сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного» до  
технічних умов**

**Технологічна інструкція по виготовленню  
«Сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного»  
до технічних умов**

СУМИ  
2018

Дійсна технологічна інструкція розповсюджуються на сир типу сулугуні, виготовлений на основі технічних умов, який представляють собою сирну масу з невеликою кількістю вічок білого кольору з кисломолочним запахом із додаванням смакових добавок «гриби», «сир», «бекон».

Сир типу сулугуні призначений для реалізації в торговій мережі та в закладах ресторанного господарства при наявності холодильного устаткування, яке забезпечує умови зберігання.

## **1 АСОРТИМЕНТ**

Залежно від виду сировини сир типу сулугуні виготовляють у наступному асортименті:

- сир типу сулугуні із грибами;
- сир типу сулугуні із сиром;
- сир типу сулугуні з беконом;

## **2 СИРОВИНА ТА МАТЕРІАЛИ**

2.1 Сир типу сулугуні повинний вироблятися згідно з вимогами технічних умов і технологічної інструкції з додержанням санітарних норм, і правил, затверджених у встановленому порядку.

2.2 Для виробництва сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного використовують наступну сировину та матеріали:

- сир кисломолочний – згідно з ТУ У 15.5-23624594.015-2002;
- борошно ядра соняшника – за сертифікатом якості;
- олію соняшникову рафіновану дезодоровану виморожену марки «П» – згідно з ТУ У 15.4-25365406-002-2001;
- воду питну – згідно з ГОСТ 2874-82;
- сіль кухонну харчову «Екстра» або вищого гатунку – згідно з ДСТУ 3583-97;
- натрій двовуглекислий – згідно з ГОСТ 2156-76;
- солі плавильні – цитрати (Е331і, 331ііі), пірофосфати (Е450) та інші згідно з діючими в Україні сертифікатами якості або іншою нормативною документацією;
- суміші пряно-ароматичні – згідно з ДСТУ 2717-94 або іншою діючою в Україні нормативною документацією;
- екстракти пряно-ароматичних речовин – згідно з діючою в Україні нормативною документацією;
- смакоароматичні композиції вітчизняного та імпортного виробництва, дозволені МОЗ України для застосування в даному продукті;
- желатину харчову – згідно з ГОСТ 11293-89;

2.3 Уся сировина, що призначена для виготовлення сиру типу сулугуні, за показниками безпеки повинна відповідати вимогам МБВіСН № 5061, ДР-97 та повинна бути дозволена МОЗ України. Сировина й матеріали повинні бути не нижче 1 сорту (при наявності сортів) і мати необхідну документацію, підтверджуючу її походження й безпеку.

## **3 РЕЦЕПТУРНИЙ СКЛАД**

Рецептурний склад сиру типу сулугуні наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Рецептурний склад сиру типу сулугуні

№ з/п	Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Загальні витрати сировини з урахуванням втрат в технологічному процесі, кг на 100 кг готової продукції	
			в натурі	в сухих речовинах
1	Сир кисломолочний нежирний	26,00	51,00	13,26
2	Олія рослинна рафінована дезодорована	99,90	20,10	20,08
3	Борошно ядра соняшника	90,00	9,00	8,00
4	Цитрат натрію	95,00	2,00	1,90
6	Натрій двовуглекислий	50,00	0,26	0,13
7	Желатина	85,00	7,00	5,98
8	Добавка смакоароматична	95,00	0,50	0,48
9	Вода	–	12,00	–
	<b>Всього</b>	–	101,96	49,93
	<b>Вихід</b>	41,47	100,00	48,97

#### 4 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС

4.1 Сир типу сулугуні виробляються згідно з вимогами дійсної технологічної інструкції, з додержанням санітарних норм і правил, затверджених у встановленому порядку.

4.2 Технологічний процес виробництва передбачає наступні стадії:

- вибір та підготовка рецептурних компонентів;
- приготування рецептурної суміші;
- теплова обробка;
- фасування та структуроутворення;
- пакування, маркування та зберігання.

4.2.1 Вибір та підготовка рецептурних компонентів. Основною сировиною в розроблюваному сирі типу сулугуні є сир кисломолочний нежирний. Підготовка сир кисломолочного нежирного передбачає проведення контролю його фізико-хімічних показників для встановлення раціонального вмісту рецептурних компонентів в сирі типу сулугуні – коректора рН (двовуглекислого натрію), солі плавильної (цитрату натрію), коректора вмісту сухих речовин та води.

Основними фізико-хімічними показниками кисломолочного сиру є: вологість – 74,0%, титруєма кислотність – 186 °Т, активна кислотність, рН – 4,85, вміст жиру – 0,0%.

Сипучі компоненти просіюють із метою видалення сторонніх домішок та руйнування агломерованих часточок.

Соду харчову та цитрат натрію перемішують з водою при температурі 30...35 °С до повного розчинення. Приготовлений розчин коректора рН перевіряють на показання активної кислотності.

При використанні швидкорозчинної желатини не треба попереднього її замочування.

У разі необхідності перевіряють драглеутворювальну властивість желатини шляхом виміру міцності її драглів певної концентрації.

4.2.2 Приготування рецептурної суміші. У кисломолочний сир нежирний згідно рецептури (табл. 1) вносять розчин двовуглекислого натрію, та смакоароматичну добавку, витримують 7,5±2,5 хв. для нормалізації рН сир, вносять розчин лимоннокислого натрію, масу ретельно перемішують та залишають на 25±2,5 хв. для іонообмінних процесів, під час яких відбуваються колоїдно-хімічні перетворення сирного білку.

Масу, що пройшла процес дозрівання, подрібнюють, підігрівують до температури 35±2,5 °С, дозовано вносять рослинну олію та емульгують її безпосередньо у плавильному котлі протягом 7,5±0,5 хв., не перевищуючи при цьому температуру маси.

4.2.3 Теплова обробка. Відразу після емульгування рослинної олії проводять процес плавлення у котлах при поступовому підвищенні температури до 85±2,5 °С, який триває

протягом  $9 \pm 1$  хв. За 4...5 хв. до закінчення вносять борошно ядра соняшника; за 2...3 хв. до закінчення вносять порошкоподібну желатину.

4.2.4 Фасування та структуроутворення. Сир типу сулугуні розфасовують за температури  $65 \pm 2,5$  °С у підготовлену споживчу тару та подають на охолодження до  $17,5 \pm 2,5$  °С для структуроутворення.

4.2.5 Пакування, маркування та зберігання. Після охолодження сир типу сулугуні пакують, маркують та направляють на реалізацію чи зберігання. Термін зберігання чи реалізації становить 32 доби за температури  $4 \pm 2$  °С при відносній вологості не більше 75%.

## 5 ПАКУВАННЯ

5.1 Тара та упаковка повинні відповідати діючій в Україні нормативній документації та забезпечувати цілісність продукту при транспортуванні та зберіганні.

Сир типу сулугуні пакують у тару з полімерного матеріалу, дозволеного Мінздравом України для контакту з харчовими продуктами масою нетто 100 г.

5.2 Коробочки з полімерних матеріалів укупорюють відповідним способом, який забезпечує цілісність продукту – фольгою, що покрита термозварюючим лаком, кришками з полімерних матеріалів, дозволених Мінздравом України для даної мети. Кришки на упаковку повинні бути одягнуті рівно й точно за відмітками, щільно прилягати.

5.3 Допускається незначне короблення коробочок з полімерних матеріалів, яке не впливає на щільність укупорювання.

5.4 Відхилення маси нетто, %, не повинно бути більше:

- 2,0 – при фасуванні від 100 до 650 г включно;
- 1,5 – при фасуванні від 650 г до 3 кг включно;
- 0,5 – при фасуванні більше 3 кг до 10 кг включно.

5.5 Фасована продукція пакується кришками вгору в картонні ящики згідно з ГОСТ 13515 (гранична маса в ящику – 20 кг), ящики з гофрованого картону згідно з ГОСТ 13516, № 5, 10, 11, 20, 30, 34, 40, 46, 52-1, 55, 57, 63 (гранична маса в ящику – від 10 до 25 кг) або формуються в групову упаковку за допомогою термоусадочної плівки згідно з ГОСТ 25951 із застосуванням прокладок з гофрованого картону.

5.6 Заклейка клапанів картонних ящиків повинна проводитися клеєною стрічкою на паперовій основі згідно з ГОСТ 18251 або стрічкою за технічними характеристиками не нижче вказаного стандарту.

## 6 МАРКУВАННЯ

6.1 Маркування споживчої тари проводять українською мовою шляхом нанесення літографічного друку і наклеювання етикетки, яка забезпечує чітке її прочитання, на кришку або бічну поверхню з указанням наступних маркірувальних реквізитів:

- найменування, адреса виробника та місце виготовлення;
- найменування продукції;
- маса нетто;
- склад продукту із указанням використаних у процесі приготування продуктів харчування, харчових добавок та їх індексів;
- позначення діючих технічних умов;
- умови зберігання;
- дата виготовлення;
- кінцевий термін придатності до споживання (вказують штампом на дні, кришці упаковки або літографічним друком);
- штрих-код;
- інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність 100 г продукту.

6.2 Маркування транспортної тари проводиться згідно з ГОСТ 14192 із нанесенням наступних додаткових позначень:

- найменування, адреса виробника та місце виготовлення;

- найменування продукції;
- маса нетто;
- кількість упаковок;
- позначення діючих технічних умов;
- умови зберігання;
- дата виготовлення;
- кінцевий термін придатності до споживання;
- склад продукту;
- харчова та енергетична цінність.

## **7 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ**

7.1 Транспортують сир типу сулугуні всіма видами транспорту в критих транспортних засобах у відповідності з правилами перевезки вантажів діючих на даному виді транспорту.

7.2 Сир типу сулугуні зберігають за температури повітря  $4\pm 2$  °С без різких коливань та відносній вологості повітря не більше 75%. Термін зберігання сиру типу сулугуні при дотриманні умов зберігання: 32 доби.

## **8 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

8.1 Технологічний процес та устаткування повинні відповідати СП № 1042.

8.2 Зовнішня температура устаткування не повинна перевищувати 45 °С.

8.3 Виробничі приміщення повинні бути оснащені вентиляцією у відповідності до СНіП 2.04.05. Еквівалентний рівень шуму (шумове навантаження на робочому місці) не повинен перевищувати 80 ДБА згідно ДСН 3.3.6.037, ГОСТ 12.1.003.

8.4 Мікроклімат виробничих приміщень повинен відповідати ДСН 3.3.6.042, повітря робочої зони ГОСТ 12.1.005 (пил рослинний 6 мг/м<sup>3</sup>, IV клас небезпеки).

8.5 Робітники повинні бути забезпечені санітарно-побутовими приміщеннями згідно СНіП 2.09.04, спецодягом по типовим галузевим нормам безкоштовної видачі одягу, взуття та захисних засобів.

8.6 Контроль гранично допустимих викидів в атмосферу повинен здійснюватись у відповідності до ДСП № 201, ГОСТ 17.2.3.02, СанПін «Охорона поверхневих вод від забруднень» № 4630-88, СанПін «Охорона ґрунту від забруднень» № 42.128-4690. Контроль за мікрокліматом ДСН 3.3.6.042, за повітрям робочої зони ГОСТ 12.1.005, МУ № 4436-87, контроль за рівнем шуму ДСН 3.3.6.037, ГОСТ 12.1.050, засоби вимірювання ВШВ 003М2.

8.7 Пожежна безпека згідно з ГОСТ 12.1.004.

## **9 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА**

9.1 Виробник гарантує відповідність якості сиру типу сулугуні вимогам дійсних технічних умов при додержанням умов зберігання та транспортування.

9.2 Гарантійний термін зберігання сиру типу сулугуні в упакованому стані: при температурі повітря  $4\pm 2$  °С та відносній вологості повітря не більше 75% – 32 доби.

**ДОДАТОК В – Технологічні карти на салати з використанням сиру типу сулугуні на основі сиру кисломолочного нежирного**

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Керівник підприємства

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

**ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА № 1  
на фірмову страву**

Салат з маринованими шампіньйонами, копчено-вареним окороком та сиром типу сулугуні

№	Найменування сировини	Маса сировини, г				Нормативна документація, що регламентує вимоги до якості сировини
		на 1 порцію		на 10 порцій		
		брутто	нетто	брутто	нетто	
1	Окорок копчено-варений курячий	32	25	320	250	ГОСТ 9792-73
2	Консерви «Гриби мариновані шампіньйони»	35,5	30	355	300	ТУ У 24372924.001-98
3	Сир типу сулугуні грибний або беконний або сирний	35	35	350	350	ТУ У...
4	Олія оливкова нерафінована	10	10	100	100	ДСТУ 5065-2008
5	Зелень петрушки	1,0	1	11	10	ГОСТ 16732-71
	Вихід	–	100	–	1000	–

**Технологія приготування.** Мариновані шампіньйони промивають у холодній воді, нарізають дольками або тонкими скибочками. М'якоть курячого копчено-вареного окороку (без шкіри та кісток) нарізають соломкою. Сир типу сулугуні нарізають соломкою. Усі компоненти охолоджують до температури 10...15° С та змішують до утворення однорідної суміші. Салат викладають тонкими шарами, чередуючи сир типу сулугуні з грибами та куркою. Нижній та верхній шар у салаті – сир типу сулугуні. Перед подачею салат збризкують оливковою олією, прикрашають шматочками грибів та дрібно порубаною зеленню петрушки.

**Характеристика готової страви.**

**Зовнішній вигляд:** шари салату рівномірно розподілені, мають рівну поверхню

**Колір:** сир типу сулугуні – білого кольору з бежевим відтінком з сірими кусочками грибів та коричневими – окороку

**Консистенція:** еластична та пружна з рівномірно розподіленими шматочками грибів та курки;

**Запах і смак:** кисломолочний, в міру солоний з присмаком грибів та курки;

Завідувач кафедри технології харчування СНАУ,  
д.т.н., професор  
Магістр групи

\_\_\_\_\_  
Ф. В. Перцевой  
Т. П. Седова

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Керівник підприємства

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

## ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА № 2

### на фірмову страву

#### Салат з шинкою, помідорами та сиром типу сулугуні

№	Найменування сировини	Маса сировини, г				Нормативна документація, що регламентує вимоги до якості сировини
		на 1 порцію		на 10 порцій		
		брутто	нетто	брутто	нетто	
1	Шинка	20,0	17,5	200	175	ГОСТ 10574-73
2	Помідори свіжі	40,0	35,0	400	350	ДСТУ 3246-95
2	Сир типу сулугуні	33,0	30,0	330	300	ТУ У...
3	Майонез 67%	–	20,0	–	200	ДСТУ 4487:2005
	Маса напівфабрикату	–	102,5	–	1025	
	Вихід	–	100,0	–	1000	–

**Технологія приготування.** У шинки видаляють шкірку, м'якоть розділяють на шматки по з'єднувальному прошарку та нарізають уперек волокон шматочками 4...5 мм. Помідори та сир типу сулугуні нарізають кубиками. Продукти змішують, додають майонез та ретельно перемішують. Салат викладають у салатник гіркою.

**Характеристика готової страви.**

**Зовнішній вигляд:** всі компоненти рівномірно розподілені, сир має рівну поверхню

**Колір:** шинка – світло-коричневий, сир типу сулугуні – жовтий з бежевим відтінком

**Консистенція:** шинки – м'яка, сиру – еластична та пружна

**Запах і смак:** приємний, властивий рецептурним компонентам

Завідувач кафедри технології  
харчування СНАУ,  
д.т.н., професор

\_\_\_\_\_ Ф. В. Перцевой

Магістр групи

\_\_\_\_\_ Т. П. Седова