**ЦЕНТРАЛЬНА СПІЛКА СПОЖИВЧИХ ТОВАРИСТВ УКРАЇНИ**

**ЛЬВІВСЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра харчових технологій

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«*Удосконалення технології цеху з виробництва плавлених сирів*»

Виконала здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти
ОПП “Харчові технології”
спеціальності 181 “ Харчові технології”

_____ СТРИБКО ЛІЛІЯ ПЕТРІВНА
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

Науковий керівник: _____ д.т.н., проф. ОЩИПОК І. М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Львів – 2023

**ЦЕНТРАЛЬНА СПІЛКА СПОЖИВЧИХ ТОВАРИСТВ УКРАЇНИ**

**ЛЬВІВСЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Інститут, факультет: _Товарознавства управління та сфери обслуговування__
Кафедра Харчових технологій_____
Освітньо-кваліфікаційний рівень__бакалавр_____
Напрям підготовки___18 Виробництво та технології_____
(шифр і назва)
Спеціальність_181 _Харчові технології _____
(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**
**Завідувач кафедри_____**
**_____**

"____" 20___року

**З А В Д А Н Н Я**
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУРОБОТУ ЗДОБУВАЧУ**

_____ Стрибко Лілії Петрівні _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи)_ *«Удосконалення технології цеху з виробництва плавлених сирів»*_____

керівник проекту (роботи)__д.т.н,, професор Ощипок І. М._____
( прізе, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від
"___"_____20__року №___

2. Строк подання студентом роботи_____10.06.2023 р._____
3. Вихідні дані до проекту (роботи).Технологічний процес виробництва плавлених сирів.
_____

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)_ Вступ. 1.Огляд літературних джерел. 2. Науковіосновиі практикавиробництвасирів. 3. Технологія виробництва плавленихсиріві показники їх якості. Висновок.Список використаної літератури. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|---|---|---|---|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| 1 | Проф. Ощипок І. М. | 16.11.2022 | 10.06.2023 |
| 2 | Проф. Ощипок І. М. | 21.01.2023 | 10.06.2023 |
| 3 | Проф. Ощипок І. М. | 29.03.2023 | 10.06.2023 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

7. Дата видачі завдання_____

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів дипломної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|---|---|---|---|
| 1 | Розділ 1 | 21.01.2023 | |
| 2 | Розділ 2 | 29.03.2023 | |
| 3 | Розділ 3 | 26.05.2023 | |
| 4 | Оформлення кваліфікаційної роботи | 05.06.2023 | |
| 5 | Перевірка на антиплагіат | 10.06.2023 | |
| 6 | Попередній захист | Згідно з графіком | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**Здобувач в.о.** _____ _____
( підпис ) (прізвище та ініціали)

**Керівник роботи** _____ _____
( підпис ) (прізвище та ініціали)

# АНОТАЦІЯ

**Стрибко Л. П.Удосконалення технології цеху з виробництва плавлених сирів. – Рукопис.**

*Кваліфікаційна робота на здобуття першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою "Харчові технології" зі спеціальності 181 "Харчові технології". – Львівський торговельно-економічний університет. Львів. 2023.*

У роботі розглянуто технологію плавлених сирів з корисним використанням механічно деформованих сирів, нереалізованих сирів, відходів з упаковки тощо. Їх повторну обробку шляхом плавлення з одержанням нового продукту кращої якості. Розширення асортименту харчових продуктів та вдосконалення стандартів життя в багатьох країнах зумовило розвиток і вдосконалення технології плавлених сирів, а також зростання популярності та споживання цього продукту. Однією з причин його популярності є можливість виробництва значної кількості різних видів плавлених сирів. Найважливішим інгредієнтом плавленого сиру, окрім сиру як основної сировини, є солі для плавлення. Ці солі відіграють багатофункціональну роль: вони діють як розчинник білка шляхом перетворення нерозчиненого Са-параказеїнату в розчинений Na-параказеїнат, підвищують здатність зв'язувати воду, діють як емульгатори молочного жиру і впливають на кінцевий pH продукту.

Кваліфікаційна робота складається з трьох розділів, що містять 78 сторінок 6 таблиць9 рисунків, Висновок. Список використаної літератури 19джерел. Додатки.

Мета кваліфікаційної роботи - дослідження проблем виготовлення плавленого сиру на підприємстві та розробка рекомендацій і пропозицій щодо вдосконалення даної технології.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішені такі завдання:

- узагальнили сутність, види та виготовлення плавленого сиру на підприємстві;
- дослідили методи виготовлення плавленого сиру та фактори, що впливають на процес сироваріння;
- висвітлили особливості виготовлення плавленого сируна підприємстві - провести аналіз проблем та ефективності його виробництва;
- намітили шляхи удосконалення виготовлення плавленого сиру на підприємстві.

Об'єктом дослідження взято цех з виробництва плавлених сирів.

Предметом дослідження – виготовлення плавленого сиру.

Інформаційною базою дослідження були законодавчі і нормативні акти, та інструктивні документи Міністерства фінансів, Кабінету Міністрів, Верховної Ради України, аналітичні та звітні матеріали підприємства.

***Ключові слова:*** *технологія, плавлений сир, асортимент, цех, новий продукт.*

# ANNOTATION

**Strybko L. P.Improvement of the technology of the shop for the production of processed cheeses. - Manuscript.**

*Graduate work for obtaining a higher education first (bachelor's) degree according to the educational and professional program "Food technology" in specialty 181 "Food technology". − Lviv Trade and Economic University. Lviv. 2023*

The work examines the technology of processed cheeses with the beneficial use of mechanically deformed cheeses, unrealized cheeses, packaging waste, etc. Their reprocessing by melting to obtain a new product of better quality. The expansion of the range of food products and the improvement of living standards in many countries led to the development and improvement of processed cheese technology, as well as the growth in popularity and consumption of this product. One of the reasons for its popularity is the possibility of producing a large number of different types of processed cheeses. The most important ingredient in processed cheese, apart from the cheese as the main raw material, is the melting salts. These salts play a multi-functional role: they act as a protein solubilizer by converting undissolved Ca-paracaseinate into dissolved Na-paracaseinate, increase water-binding capacity, act as milk fat emulsifiers, and affect the final pH of the product.

The qualification work consists of three sections, containing 78 pages, 6 tables, 9 figures, Conclusion. List of used literature 19 sources. Appendices.

The purpose of the qualification work is to study the problems of the production of processed cheese at the enterprise and to develop recommendations and proposals for improving this technology.

To achieve the set goal, the following tasks were solved in the work:

- summarized the essence, types and production of processed cheese at the enterprise;
- researched methods of making processed cheese and factors affecting the cheese-making process;
- highlighted the peculiarities of the production of processed cheese at the enterprise - to analyze the problems and efficiency of its production;
- outlined ways to improve the production of processed cheese at the enterprise.

The object of the study was a shop for the production of processed cheeses.

The subject of research is the production of processed cheese.

The information base of the research was legislative and regulatory acts, and instructional documents of the Ministry of Finance, the Cabinet of Ministers, the Verkhovna Rada of Ukraine, analytical and reporting materials of the enterprise.

***Key words***: *technology, processed cheese, assortment, workshop, new product.*

**ЗМІСТ**

С.

**ВСТУП**…… **7**

**РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ**……. 10

1.1 Виробництво плавлених сирів…… 10

1.2. Відбір проб молока та підготовка їх до аналізу…… 15

1.3. Значення та проблема виробництва плавленого сиру……..…. 18

1.4. Асортимент виготовлюваних сирів…… 22

1.5. Сир в дієтичному харчуванні……. 27

**РОЗДІЛ 2. НАУКОВІ ОСНОВИ І ПРАКТИКА ВИРОБНИЦТВА СИРІВ**……. 30

2.1. Виробництво плавлених сирів…… 30

2.2. Напрямки удосконалення виробництва сирів……. 37

2.3. Технологія виробництва твердих сичужних сирів……. 40

2.4. Виробництво різних видів сирів за умов селянсько-фермерських господарств…… 48

**РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПЛАВЛЕНИХСИРІВ І ПОКАЗНИКИ ЇХ ЯКОСТІ** ……. 49

3.1. Сировинно-продуктовий розрахунок. Розрахунок рецептури сиру плавленого «Янтар» пастоподібний……. 49

3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту…….. 57

3.3. Вади сирів…….. 61

3.4. Вимоги технічного регламенту до виробництва сирів…….. 65

**ВИСНОВКИ**…….. 67

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**…….. 68

**ДОДАТКИ**…….. 70

# ВСТУП

Серед продуктів сироробної промисловості значна частка припадає на плавлені сири, які прийнято відносити до групи перероблених сирів. На сьогоднішній день, в зв'язку із розробками нових технологій виготовлення плавлених сирів, вимоги до якості готової продукції і сировини значно зросли. Основною сировиною у виготовленні цих продуктів є сири сичужні; спеціальні сири для плавлення, які можуть бути нежирними та жирними. Крім того в рецептуру входять інші молочні продукти, а також наповнювачі та спеції, що дає змогу розширити асортимент, а в більшій мірі задовільнити попит споживачів [1, 3, 4, 10]. Плавлені сири налічують понад 100 різних видів. Їх виготовляють з різною жирністю (30-60%) та додають при цьому різноманітні наповнювачі, а також можливе застосування копчення сирної маси, тобто враховуються різні запити споживачів і їх смакові переваги.

Плавлені сири поділяють на окремі групи за такими ознаками, як консистенція, технологічні, органолептичні особливості, призначення. Залежно від консистенції їх поділяють на скибкові, пастоподібні. Перша група характеризується досить твердою консистенцією, такі сири можна нарізати скибками. Для пастоподібних притаманна м'яка та пластична консистенція, тому їх зручно використовувати як намазку на хліб. Щодо органолептичних особливостей окремої уваги заслуговують сири з наповнювачами (м'ясні копченості, томатний соус, томатна паста, овочі, гриби та ін.), спеціями та прянощами; ковбасні сири, технологія виробництва яких передбачає копчення, в результаті чого готовий продукт набуває відповідного аромату та смаку; солодкі плавлені сири, у рецептуру яких входять цукор, фруктові сиропи, мед, сироп із карамелізованого цукру. Залежно від призначення розрізняють консервовані сири та до обіду. Консервовані можуть виготовлятися у банках і вони призначені безпосередньо для використання, або можуть вироблятися у вигляді сухого продукту, який відновлюють або можуть застосовувати як приправу до різних страв, зокрема при приготуванні макаронів. Сири плавлені

до обіду можна додавати у перші страви, підвищуючи цим їх харчову цінність і збагачуючи смакові характеристики.

Плавлений сир є корисним молочним продуктом, якому притаманна висока концентрація білків, жиру; вони містять незамінні амінокислоти, жиророзчинні та водорозчинні вітаміни, мікроелементи. Білки плавлених сирів – це в основному молочні білки, в тому числі казеїн [5], а також може міститися 5-15 % немолочних. Зокрема, у плавлені сири можуть додавати м’ясні, рибні продукти, внаслідок чого збільшується асортимент сирів, а також розширюються сировинні ресурси підприємства. Жири, які входять до складу плавлених сирів, перебувають в емульгованому стані з розміром жирових включень від 4-5 мкм (для гомогенізованих сирів) до 10-12 мкм. Завдяки цьому жирова фракція плавлених сирів, у порівняні із жиром твердих сичужних сирів, краще засвоюється в організмі людини

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження проблем виготовлення плавленого сиру напідприємстві та розробка рекомендацій і пропозиційщодо вдосконалення даної технології.

Для досягнення поставленої мети в роботі планується вирішити такі завдання:

- узагальнити сутність, види та виготовлення плавленого сируна підприємстві;

- дослідити методи виготовлення плавленого сиру та фактори, що впливають на процес сироваріння;

- висвітлити особливості виготовлення плавленого сируна підприємстві - провести аналіз проблем та ефективності його виробництва;

- намітити шляхи удосконалення виготовлення плавленого сируна підприємстві.

Об’єктом дослідження є цех з виробництва плавлених сирів.

Предметом дослідження – виготовлення плавленого сиру.

Інформаційною базою дослідження є законодавчі і нормативні акти, та інструктивні документи Міністерства фінансів, Кабінету Міністрів, Верховної Ради України, аналітичні та звітні матеріали підприємства.

# РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

## 1.1 Виробництво плавлених сирів

Перша спроба виробництва плавленого сиру датується 1895 роком, а перший патент був виданий 1399 році. Відтоді технологія виробництва плавлених сирів удосконалювалася з кожним роком.

Основною ідеєю технології плавлених сирів є корисне використання механічно деформованих сирів, нереалізованих сирів, відходів з упаковки тощо. Їх повторна обробка шляхом плавлення з одержанням нового продукт кращої якості. Розширення асортименту харчових продуктів та вдосконалення стандартів життя в багатьох країнах зумовило розвиток і вдосконалення технології плавлених сирів, а також зростання популярності та споживання цього продукту. Однією з причин його популярності є можливість виробництва необмеженої кількості різних видів плавлених сирів. Найважливішим інгредієнтом плавленого сиру, окрім сиру як основної сировини, є солі для плавлення. Ці солі відіграють багатофункціональну роль: вони діють як розчинник білка шляхом перетворення нерозчиненого Са-параказеїнату в розчинений Na-параказеїнат, підвищують здатність зв'язувати воду, діють як емульгатори молочного жиру і впливають на кінцевий pH продукту.

Згаданими властивостями володіють солі: цитрати, фосфати, тартрати, триоксиглутарати, тобто суміші цих солей, додавання яких регламентується відповідними правилами якості молока і молочних продуктів окремих країн. Правильний вибір типу та кількості солі для плавлення запобігає розшаруванню компонентів сиру і впливає на загальну якість кінцевого продукту.

Виробництво плавленого сиру в нашій країні постійно зростає. Через відсутність вітчизняних сумішей емульгаторів належної якості наша промисловість плавлених сирів використовує імпортні соляні суміші для плавлення.

Метою цих досліджень було знайти склад і освоїти виробництво суміш солей-плавилів, що складається переважно з побутових

компонентів,застосування яких у технологічному процесі дасть відповідно високу якість плавленого сиру.

Плавлений сир — продукт, одержуваний змішуванням натурального сиру різних видів і ступенів зрілості з емульгатором і нагріванням суміші в частковому вакуумі при постійному перемішуванні до отримання однорідної маси.

При цьому в якості сировини використовується сир, який під час формування та дозрівання зазнав деформації форми або підвищеного забруднення (E.coli, Proteus), який не може бути реалізований у такому вигляді. Відповідно до чинного законодавства такий сир можна переробляти методом плавлення.

Сьогодні у виробництві плавленого сиру, крім сиру, використовуються інші молочні та немолочні продукти, такі як шинка, салямі, паприка, перець тощо.

Основними перевагами плавленого сиру перед натуральним є:

- знижені витрати на охолодження, термін зберігання до одного року без охолодження
- можлива велика варіація смаку і запаху
- упаковка, яка легко адаптується до потреб, підходить для домашнього використання, а також ресторанів.

Розрізняють чотири основні групи плавлених сирів:

1. для різання
2. для змащування
3. харчування на основі плавленого сиру

Вибір сировини. Основною сировиною для виробництва плавленого сиру є сир. Можна використовувати тільки один вид сиру з різним ступенем зрілості або кілька різних видів (найчастіше).

Склад суміші.

- Менш зрілий. Ціни нижчі, сири, у яких сталася помилка при виробництві, можна вживати відразу після виготовлення.

Недоліки – схильність до черствіння і нечіткий смак. Казеїн молодших сирів під час процесу плавлення залишається гідрофобним, а зв’язування води обмежене.

- Стиглий. Перевагою більшого вмісту зрілого сиру в суміші є повний смак, хороша розчинність, а недоліками – гострий смак, слабка стійкість емульсії та надто м’яка консистенція.

- Крім сиру можна використовувати суху сироватку, сухе знежирене молоко, масло та інші молочні та немолочні продукти.

Подрібнення. Воно використовується для кращого контакту між емульгатором і сиром і для полегшення плавлення.

Додавання емульгаторів. Зазвичай використовується суміш різних фосфатів, поліфосфатів і цитратів. Їх основна роль полягає в тому, щоб забезпечити розчинення та гідратацію білків, емульгувати жир і стабілізувати емульсію.

Розчинення білка забезпечується видаленням Ca з білкового комплексу в нативному сирі під час плавлення завдяки іонообмінним [1] здатностям емульгуючих солей. Іоном заміщення є одновалентний катіон Na.

Явище надзвичайно інтенсивного розкладання казеїну відоме як надмірна кремація. Гідролізована білкова структура призводить до поділу фаз. З цієї причини, щоб запобігти розділенню фаз, дуже важливо, щоб кількість непошкодженого казеїну в сирі була не нижче 12%.

Щоб проявився оптимальний ефект солі, pH повинен бути в межах 5,4-5,7. Відповідне значення pH важливе з кількох причин: воно впливає на конфігурацію білка, розчинність і ступінь, до якої емульгуючі солі зв’язують Ca.

Для плавленого сиру pH коливається від 5,0 до 6,5. При pH~5,0 утворюється зерниста маса (через слабку білок-білкову взаємодію, близьку до pHIET), але зменшується виникнення розшарування емульсії. При pH ~ 6,5 виходить надто м’який сир із можливим появою мікробіологічних проблем.

Плавлення. Виконується в просторовому апараті з подачею прямої і непрямої пари при t 71-98$^{o}$C, протягом декількох хвилин. Якщо t перевищує 100 $^{o}$C, плавлення також має ефект стерилізації.

Плавлення сиру - це процес, за допомогою якого нерозчинений параказеїновий гель розплавляється з сіллю та нагрівається, він повинен обертати параказеїнову сіль, до однорідної рідкої сирної маси.

Гомогенізація. Це не обов'язковий процес, але покращує консистенцію і смак сирів з більшою жирністю.

Упаковка. Зазвичай в лакованій алюмінієвій фользі, пластиковій фользі або скляних банках.

Охолодження. Під час охолодження формується структура сиру. Швидкість охолодження відіграє значну роль у створенні готового продукту. Під час повільного охолодження частинки казеїну мають більше часу, щоб зайняти більш стабільне положення, ніж під час раптового охолодження.

Швидке охолодження використовують при виробництві плавленого сиру для подрібнення, а повільне — для виробництва плавленого сиру для нарізання.

Зберігання. Плавлений сир слід зберігати при температурі 10$^{o}$C.

Можливі недоліки можна розділити на:

- Фізико-хімічні. Найпоширенішим є утворення кристалів, які можуть рости і бути видимими неозброєним оком. Утворені кристали є наслідком поганої розчинності використовуваного емульгатора, а іноді також кристалізації лактози і тирозину.

- Мікробіологічний. Зазвичай це наслідок поганої гігієнічної якості сировини, яка використовується для опалення. Це також можуть бути спороутворюючі бактерії, які виділяють гази та токсини, викликаючи сирну пліснявіння та неприємний смак і запах.

Виробляють дві основні групи плавлених сирів, які відрізняються сухості матеріал і консистенція: для різання і для намазування. Технологічний процес виробництва плавленого сиру зображено на блок-схемі (рис. 1.1). Для отримання плавленого сиру необхідної якості в якості сировини використовують сири різні характеристики. Підготовка сировини передбачає

очищення відібраних сир для плавлення. З очищеного сиру готують відповідну суміш, яку піддають дробленню і подрібненню.

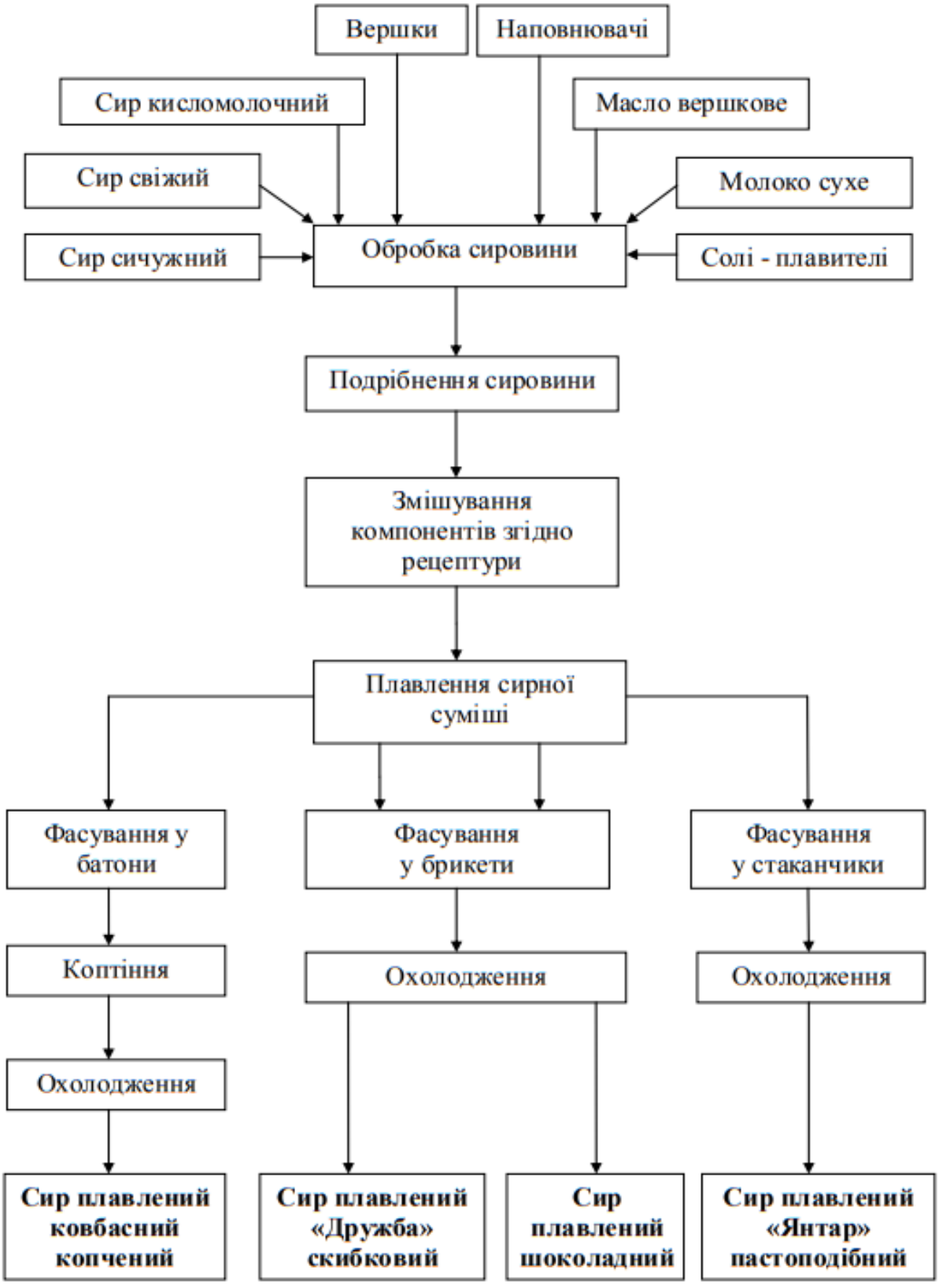


Рис. 1.1. Технологічна схема переробки сировини

Процес плавлення відбувається в горизонтальній або вертикальній плавильній печі додавання емульгаторів, певної кількості води, NaCl та інших компонентів при постійному перемішуванні. Нагрівання парою буває прямим і непрямим, із застосуванням часткового вакууму. Температура плавлення основних груп сплав сирів, вміст води та pH відповідних продуктів чітко регламентується.

## 1.2. Відбір проб молока та підготовка їх до аналізу

Відбір проб молока роблять у присутності здавача, Перед відбором проб оглядають всю партію та встановлюють недоліки упаковки (несправність тари, відсутність пломб, забрудненість, витік). Після розкриття фляг і відсіків цистерн скупчену на кришках і стінках жир знімають живильником (лопаткою), очищають у ці ж фляги і цистерни, перемішують, визначають колір, запах, температуру.

При відборі точкової проби молока та вершків застосовують кружки з подовженими ручками місткістю 0,5 л, металеві або пластмасові циліндричні трубки з внутрішнім діаметром 9 мм. За наявності механічних мішалок молоко перемішують у автомобільних цистернах протягом 34 хвилин, у залізничних цистернах протягом 15- 20 хвилин, домагаючись повної його однорідності, не допускаючи сильного спінювання та переливання через край. Молоко у флягах за відсутності механічних мішалок перемішують мутовкою 8-10 разів, домагаючись повної його однорідності. Після перемішування молока відбирають точкову пробу трубкою з кожної одиниці продукції партії, повільно занурюючи її до дна ємності з такою швидкістю, щоб молоко надходило в трубку одночасно з її зануренням. Відібрані точкові проби поміщають у посуд,перемішують та складають об'єднану пробу, об'ємом близько 1 л. З об'ємної пробимолока виділяють пробу, призначену для аналізу обсягом близько 0,5 л. На посуд із пробами для аналізу має бути наклеєна етикетка або бирка, збережена до кінця аналізу, на якій вказують найменування здавача, дату та час відбору проби. Проби аналізують відразу після відбору проб.

Проби молока та вершків, призначені для визначення фізико-хімічних показників, що перемішують шляхом перевертання посуду не менше трьох разів або переливання в інший сухий посуд і назад не менше двох разів. При визначенні фізико-хімічних показників проби молока доводять до (20±2) °С. консервовані проби з шаром вершків, що відстоявся, нагрівають до (35±5) °С у водяній бані з температурою (48 ± 2) ° С охолоджують до (20 ± 2) °С.

Молоко, що здається індивідуальними здавачами, відбирають із об'єднаної проби, об'ємом близько 0,15 мл та консервують її. Оскільки аналіз молока від індивідуальних здавачів проводиться один раз на 10 днів.

Проби молока, призначені для аналізу, консервують шляхом додавання наступних консервантів: на 100 мл молока -1 мл розчину двохромовокислого калію або 1-2 краплі розчину формаліну. Обсяг та найменування консерванту повинні бути вказані на етикетці та у супровідному документі.

Молоко оцінюють, перш за все, за кольором та консистенцією. Потім молоко від здорових корів пробують на смак і оцінюють його смак та запах. Молоко корів, підозрілих на захворювання, пробують на смак лише після кип'ятіння та охолодження.

Колір молока повинен бути білим або білим із кремовим відтінком (жовтувато-білий). Колір весняно-літнього молока кремовіший, осінньо-зимового менш виражений. Консистенція молока має бути однорідна, рідка без пластівців, згустків, не тягучою.

Смак має бути солодкуватим із слабким специфічним запахом без сторонніх присмаків та запахів (гною, силосу, корму, нафтопродуктів, фарб, розчинників тощо). Молоко, що має ті чи інші відхилення при органолептичній оцінці, виявляють та переробляють окремо. Перші 7-10 днів після отелення молозиво слід направляти тільки на випоювання телят і не змішувати із товарним молоком.

Молоко в кінці лактаційного періоду (стародійне) теж слід не змішувати з доброякісним молоком. Його можна використовувати лише на корм тваринам.

*Облік сировини, що надходить*.

Оплату за молоко, що здається, спеціалізовані молокопереробні підприємства проводять за результатами лабораторних аналізів та з урахуванням кількості зданого молока. В основу оплати в даний час покладено базисну жирність молока з враховуючи вміст білка в даному економічному регіоні. Вона встановлюється

Кількість молока, що здається більшої жирності, ніж базова, при перерахунку на базову жирність збільшується, і навпаки, зменшується, якщо жирність молока, що здається менше базисної. Крім того, лабораторії молочного заводу оцінюють механічну забрудненість, температуру, щільність, органолептичні показники (колір, смак, запах, консистенцію), кислотність, мікробіологічні показники, вміст білка, наявність антибіотиків та деякі інші показники товарного молока. Ця система в принципі повинна бути використана при веденні молочної справи домашньому господарстві та на малій фермі. Вкажемо деякі важливі для домашнього господарства вимоги Державного стандарту ДСТУ 52054-2003 «Молоко натуральне коров'яче - сировина».

Молоко має бути отримане від здорових корів, у господарствах, благополучних інфекційних хвороб відповідно до правил ветеринарного законодавства України. Молоко має бути профільтроване і охолоджене відразу ж після доїння, але не пізніше двох годин. При здачі на підприємства молочної промисловості температура молока винна бути не вище 10°С, а при здачі-прийманні в господарстві - не вище 6°С. Не допускається заморожування молока.

Молоко має бути натуральним, білого або слабо-кремового кольору, без осаду та пластівців. Воно не повинно містити інгібуючих та нейтралізуючих речовин (антибіотиків, соди, перекису водню та ін). Молоко не повинно містити солей важких металів, пестицидів, миш'яку та інших речовин, понад гранично допустимий рівень, затвердженого державними органами охорони здоров'я України.

Схема напрямків технологічної переробки сировини

## 1.3. Значення та проблема виробництва плавленого сиру

Виходячи з того, що виробництво плавлених сирів у своїй важливості характеризується низкою елементів, на сьогодні виправдано, їх виробництво у сучасній молочній промисловості. У промисловості плавлений сир можна зарахувати до важливих молочних продуктів на ринку.

Оригінальна технологія цього сиру була виконана в примітивних умовах, так ані кількісно, ані якісно воно не перевищувало меж ремісничої майстерності. У таких умовах підвищується якість і частка цього продукту та його значення в харчуванні людини значно відрізнявся від сучасного.

Швидкий технічний прогрес і глибокі економічні зміни в сукупності вплинули на еволюцію технології і розширення асортименту в структурі тих молочних продуктів, які характеризуються більшою довговічністю. Один з них плавленийсир, для виробництва якого в нашій країні є сприятливі умови. На підтвердження цього твердження наведемо обсяги виробництва плавлених сирів у роки повоєнного періоду та в рік, коли маємо помітне зростання виробництва.

За записаними даними 1955/1959 р. виробництво плавлених сирів на молокозаводах склало 600 тис. кг або 7% від загального промислового виробництва сирів. За даними Інституту молочного господарства в1966 р. кількість виробленого плавленого сиру становила 6 793 512 кг (у вироблену кількість не включені дані на менших заводах).

Вивчаючи збільшення виробництва плавленого сиру, можна зробити висновок, що є ряд елементів, які підкреслюють важливість цього сиру та дають йому перевагу по відношенню до інших сортів сиру.

Говорячи про переваги цього сиру, слід підкреслити простоту і економічність виробництва, оскільки з нього можна реалізовувати сири з морфологічними вадами, що виникли в процесі виробництва та дозрівання:

— можливість виготовлення сиру однорідної якості шляхом застосування стандартизації сировина;

— виготовлення сиру шматками різної ваги та розміру;

— зберігання та транспортування сиру значно простіше;

— застосування термічної обробки сирної маси підвищує довговічність продукту;

— можливість пакування сиру в жерстяні коробки із застосуванням стерилізації значно подовжує термін зберігання;

— розширення асортименту в структурі виробництва сиру.

Водночас органолептичні властивості, особливо приємний смак і консистенція цих сирів, а також їх довговічність є чинниками, які безпосередньо зумовлюють більше споживання.

Справа в тому, що крім цих якостей, виробництво плавленого сиру супроводжується ще й певними проблемами. Якщо говорити про виробництво плавленого сиру в нашій країні, то зазвичай можна помітити не дуже сприятливе явище, з якого можна виробляти цей сир з виразними недоліками. Можливість того, що сир, виготовлений з неякісної сировини, згодом розбухає і такий сир супроводжується гіршим смаком і запахом під час зберігання.

Підкреслюючи важливість термічної обробки сирної маси, не можна не згадати про необхідність вибору сировини, оскільки застосовувані температури плавлення недостатньо ефективні для знищення спор бактерій.

Цей приклад показує що повинна звертатись особлива увага сьогодні, з врахуванням дедалі суворіших критеріїв, які встановлює споживач. Умови якості плавлених сирів значно розширені та регламентовані нормативно.

Виходячи з літератури, з цього питання, більшість авторів сходиться на думці, що лише від хорошої якості сиру і гарного смаку можна отримати хороший плавлений сир.

У зв'язку з вибором сировини виникає ще одне важливе питання, а саме:основний склад суміші за ступенем її зрілості. Правильно підібраний склад суміші забезпечує витримку і смак готового продукту, впливає на здатність сиру до плавлення.

При цьому не має значення, чи використовуються для плавлення молоді сири або повністю зрілі.

Дослідженням цієї проблеми займалася велика кількість вчених: Результати їх випробувань показали, що старий сир не підходить дляплавлення,

оскільки він дає пухку, зернисту текстуру та сприйнятливий до відділення зерна. З іншого боку, молодий сир при плавленні дає клейку в'язку масу, яка забезпечує плавленому сиру стійку емульсію з твердою шаруватою структурою.

Використовуючи свої хороші результати, рекомендується плавити суміш приготовлену з сирів різної витримки. Ступінь зрілості тобто. ступінь розкладання білків сиру (тобто відносний вміст параказеїну) впливає як на здатність до плавлення, так і на фізичні властивості сирної маси в процесі плавлення.

Виправданість цих результатів нами встановлена в наших експериментах. В якості сировини використовували білий сир і сир, який характеризуються відносно невеликими кількостями розчинних азотистих речовин і слабкою здатністю до плавлення .

Іншим важливим питанням, яке виявляється є проблемою у виробництві плавлених сирів, є сіль для плавлення або т.зв. емульгатори. За даними літератури, найбільш використовуються фосфати, цитрати, карбонати, поліфосфати, лужні метали (калій та натрій), менше тартратів.

Вплив і зміни, викликані цими солями в процесі плавлення пояснюються по-різному. Суть полягає в тому, що вони працюють за рахунок розчинення білків і що за сприятливого впливу високої температури та перемішування сирної маси відбувається змішування молочного жиру.

Сьогодні в нашій країні найбільше використовують поліфосфати різного ступеня конденсації під назвою солі «JOHA», які імпортуються у вигляді готових препаратів. Існує кілька видів цих солей з різними значеннями pH. Їх використання залежить від кислотності та віку сиру, тобто від бажаної консистенції сирного тіста. Залежить від того який ми хочемо виробляти сир більш твердої консистенції для нарізки чи сир для намазування використовується більш м’яка консистенція.

Виходячи з тестів, поліфосфати як солі плавлення діють двояко,З одного боку, вони зв’язують кальцій із сиру, утворюючи солі, які утворюють колоїди розчини або практично нерозчинні. Це запобігає коагулюючій дії іонів кальцію,

що є необхідною умовою плавлення - З іншого боку, посилюється дія на білки аніонів емульгаторів і катіонів лужних елементів, що призводить до пептизації агрегованих частинок казеїну і до більшої гідратації та появі білка в нирках. Також завдяки дії одновалентних катіонів колоїдна фаза білків є більш дисперсною, що проявляється підвищеною кількістю розчинного азоту.

Ми описали вище такий же ефект емульгатора в наших дослідженнях, які проводилися на кафедрі харчових технологій

В якості сировини ми використовували сир і білий сир в різних співвідношеннях. Кількість розчинних речовин азоту збільшився на 15-45%, від кількості технологічної речовини в суміші сирів перед плавленням. Для суміші 80% сиру і 20% білого сиру кількість розчинних азотистих речовин зросла на 39-45%, по відношенню до вмісту у вихідній суміші. На суміші, в якій було 60% сирної маси і 40% білого сиру, приріст розчинних азотистих речовин становив 15-20%.

Виходячи з отриманих результатів, можна припустити, що емульгатори більш сильно діють на попередньо розкладені, але ще нерозчинні білки сиру.

Крім зазначених проблем, які супроводжують виробництво плавлених сирів, особливої уваги заслуговує питання фрагментарності цього виробництва. А саме маленькі і необладнані молокозаводи майже у всіх випадках мають застарілу технологію, яка збігається з рівнем оснащення. Це змушує багатьох виробників не приділяти належної уваги виду сировини, яку використовують для плавлення. Сири, яким не знайти місця на ринку в первозданному вигляді, плавлять. У зв'язку з цим таке виробництво призводить до зниження якості та рентабельності.

Тому в сучасних економічних і технічних умовах виникає необхідність не тільки виробляти цей сир на великих молокозаводах, які самі заготовляють сировину для плавлення, але потрібен вищий ступінь загальних знаньспеціальні технології, а також більша участь інтелекту у виробничому процесі. Виробництво плавлених сирів на спеціалізованих молокозаводах забезпечує рівномірну та якісну, безпечну та регулярну переробку, високоорганізоване та дешеве виробництво.

З точки зору подальшої перспективи слід висвітлити деякі важливі питання, які стосуються проблеми використання емульгаторів, особливо поліфосфатів, як добавки, які все частіше використовується в інших галузях харчової промисловості

Важливе значення мало б питання вивчення використання нових форм сировини, яка б використовувалася для виробництва плавлених сирів, а також інші питання, які сприяли б вирішенню проблеми та вдосконаленню виробництва плавлених сирів.

## 1.4. Асортимент виготовлюваних сирів

Асортимент сирів представлено на рис. 1.2.



Рис. 1.2. Асортимент сирів

Одним із найпопулярніших молочних продуктів, який обожнюють і діти, і дорослі, без якого не можна уявити жодне сімейне зібрання, посиденьки чи свята, безумовно, є сир. Крім чудового смаку, сир також має численні переваги для нашого здоров’я, і його можна вживати різними способами, тому його використання в щоденному раціоні є швидким і простим. Однак, незважаючи на те, що це така улюблена їжа, багато хто боїться включати її в свій раціон,

вважаючи, що вона містить занадто багато калорій і солі. Хоча є деякі висококалорійні види сиру, які не вважаються такими корисними, як, наприклад, плавлений сир, є й такі, які можуть мати дуже благотворний вплив на ваше тіло. Вітаміни, мінерали, білки та амінокислоти, що містяться в певних видах сиру, надзвичайно важливі для здорового та збалансованого харчування, і враховуючи, що сортів сиру справді багато, а пропозиція величезна, ми впевнені, що у вас не буде проблема вибрати той, який підійде саме вам. Сир у раціоні харчування як обов’язковий продукт, пов’яжемоз найкориснішими сортами сиру, якими можна насолоджуватися без докорів сумління.

Моцарела.

Коли йде розмова про найкорисніші види сиру, безсумнівно це італійський сир, який є чудовим вибором для всіх, хто хоче скинути зайві кілограми, оскільки цей сир, містить надзвичайно мало калорій.

Спочатку цей сир виготовлявся з буйволячого молока, хоча через його велику популярність і, отже, більшого виробництва, з часом його почали виробляти і з коров'ячого молока. Крім того, що він містить менше калорій, він також містить менше солі, ніж інші види сиру, але також благотворно впливає на імунітет і травну систему, оскільки містить пробіотичні культури.

Цей сир належить до більш м’яких і молодих сирів і містить високий рівень кальцію та білка, а також інших поживних речовин, необхідних для нормального функціонування організму, тому це, безумовно, один із найкорисніших сирів, які можна знайти.

Його можна поєднувати в різних стравах, таких як салати, піца або омлет, і навіть можна їсти окремо. Завдяки характерній формі та способу упаковки його можна легко запакувати та взяти з собою як перекус, що є ще однією перевагою, яка робить цей сир таким популярним.

Одним з найпопулярніших сирів в нашій країні, безумовно, є сир фета рис. 1.3.



Рис. 1.3. Сир Фета

Цей традиційний грецький сир, який спочатку робили з овечого або козячого молока, хоча сьогодні він виготовляється переважно з коров'ячого, не дарма такий популярний у нашій країні.

Це дуже м’який і солоний білий сир, який містить більше солі, але має менше калорій, ніж інші види сиру.

Фактично, цей сир може допомогти позбутися зайвого жиру в організмі та збільшити м’язову масу, оскільки він містить кон’югована лінолеву кислоту, жирну кислоту, яка, як вважають, запобігає діабету. Цей сир чудово поєднується майже з будь-якою їжею, яку тільки можна собі уявити – він чудовий у салатах і пастах, він також чудово поєднується з м’ясом, картоплею чи омлетом, і навіть можна додавати його до спреду.

У ньому міститься велика кількість вітамінів групи В, фосфору і кальцію, тому сир фета однозначно заслуговує своє місце на вашому столі.

Синій сир.

Цей сир надзвичайно специфічний, перш за все, тим, що містить пеніцилін. Його можна приготувати з коров’ячого, овечого або козячого молока. Свою назву він отримав саме через колір цвілі, що міститься в ньому.

Це надзвичайно поживний сир, який містить дуже високий рівень кальцію, що означає, що він надзвичайно корисний для правильного розвитку кісток і для профілактики остеопорозу. Оскільки він містить частини цвілі, можна очікувати від цього сиру більш інтенсивного запаху та смаку, він зазвичай містить більшу кількість солі, тому рекомендується використовувати його в менших кількостях. Однак він забезпечить набагато більшою кальцію, ніж більшість інших сирів, а також містить високий рівень вітаміну $K_2$, який дозволяє кальцію будувати здорові та міцні кістки. Всього кілька шматочків цього сиру змінять будь-яку страву і додадуть їй впізнаваний і характерний смак.

Дрібний сир.

Дрібний сир є одним із сирів, характерних для нашої країни, особливо для регіону Закарпаття. Це сир, який містить мало жиру, але з іншого боку надзвичайно багатий білками та численними поживними речовинами, необхідними для здорового функціонування організму.

Якщо, наприклад, вирішили, що дрібний сир буде частиною вашого сніданку, будьте впевнені, що будете ситі надовго, адже цей сир, хоч і дуже легкий, містить багато білка.

На відміну від сирів, згаданих раніше, він не містить великої кількості кальцію, але тому багатий вітаміном $B_{12}$, селеном і фосфором.

Крім того, що його можна їсти самостійно, як намазку чи як додаток до будь-якої страви, дрібний сир Domača mlekara також чудово підходить для приготування буреку та гібаниці, але можена використовувати його, коли потрібно зробити торт.

Сир Пармезан (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Сир Пармезан

Для всіх любителів пасти пармезан, безумовно, є одним із улюблених сирів. Цей італійський сир є одним із найвідоміших сирів у світі, а характерним для нього є те, що він довго дозріває. Це твердий сир, який виготовляється з коров'ячого молока і містить надзвичайно високий рівень калорій, тому в його споживанні потрібно бути поміркованим. Незважаючи на те, що він виготовляється з коров’ячого молока, цей сир не містить лактози або містить її в мінімальних кількостях, тому його рекомендують людям із чутливістю до неї. Його можна впізнати за своєю структурою, і крім того, що він містить багато калорій, він також містить багато білка, а також мінералів і вітамінів, таких як селен, магній, кальцій, залізо, вітаміни $B_{12}$, A і D, тому це рекомендується як доповнення до будь-якої їжі.

Сортів сиру дійсно багато, і хоча смаки різні, кожен справді може знайти сир на свій смак і потреби. Завдяки своєму характерному смаку, а також дуже простому вживанню та поєднанню з іншими продуктами, цей молочний продукт набув величезної популярності та не дарма є одним із улюблених продуктів у кожній родині. Якщо вибирати сорти сиру, які вважаються більш

корисними, можна внести в свій організм усі необхідні поживні речовини, насолодитися смаком, а також бути впевненим, що зробили правильний вибір.

1.5. Сир в дієтичному харчуванні.

Сир – це молочний продукт, який займає важливе місце в харчуванні як здорових, так і хворих людей. Він використовується в дієтах як важливий вибір білків високої біологічної цінності та як дуже хороше джерело кальцію. Як відомо, вони бувають найрізноманітніші - з різних сортів молока, з різним співвідношенням білків, жирів, кальцію і фосфору.

Сир за поживністю є найкращим із залишків молока. Містить казеїн, молочний жир і мінерали. Від якості молока і відсотка його жирності залежить якість і вид продукту. Дозрівання сирів призводить до часткового розщеплення білків, у результаті чого вільні амінокислоти розщеплюються на аміни та жирні кислоти.

З поживної точки зору аміни шкідливі, оскільки можуть викликати нудоту, головний біль і блювоту. Тому найкращі за поживністю свіжі та молоді сири.

Жирні і топлені, навпаки, багаті фосфоліпідами і холестерином (його в молоці 13 мг/100 г). Тому їх не рекомендують вживати в раціон діабетиків і людей з підвищеним вмістом жирів в крові, тому такі сири замінюють якимись іншими видами.

Сир Srem, наприклад, містить менше молочного жиру, ніж більшість сирів, але містить більше сироваткового білка.

Рекомендується в дієтичному харчуванні при хронічних запаленнях кишечника, діарейному синдромі, підвищеному рівні холестерину та тригліцеридів тощо. Ще краще за нього свіжі і молоді нежирні сири.

Сир і добавки.



Рис. 1.5. Сир Суат Еман / Free Digital Photos.net

Крім кухонної солі, яка з давніх-давен використовується у виробництві сиру, який не підходить для харчування людей, які страждають на гіпертонію, в сучасному виробництві використовуються також нітрати і поліфосфати. Нітрати використовуються у виробництві напівтвердих і твердих сирів для запобігання появи анаеробних мікроорганізмів, які можуть призвести до пізнього здуття під час дозрівання. Під час дозрівання нітрати перетворюються на нітрити, що пов'язано з утворенням нітрозоамінів, які є токсичними та канцерогенними речовинами.

Поліфосфати знайшли застосування в плавлених сирах, як солі-плавильники. Надмірне вживання поліфосфатів може призвести до втрати кальцію з організму. Крім того, доведена токсична дія поліфосфатів, оскільки вони порушують баланс мінеральних речовин в організмі, перешкоджають засвоєнню мікроелементів та іншим важливим функціям.

Зрозуміло, що тверді, жирні та зрілі сири, а також різноманітні сирні спреди в харчовому відношенні менш цінні, ніж свіжі та молоді сири, а за калорійністю все навпаки. Зі сказаного вище цілком зрозуміло, які з них мають місце в здоровому та збалансованому харчуванні, а яких слід уникати.



Рис. 1.6. Плавлений сир Thinkstock

Це продукт, який заслуговує на окрему згадку. Отримують шляхом змішування різних видів натуральних сирів різної зрілості з емульгатором (різними фосфатами, поліфосфатами та цитратами) до отримання однорідної маси. Основна роль емульгатора полягає в тому, щоб забезпечити розчинення та гідратацію молочних білків, емульгувати жири та стабілізувати емульсію, отже, отримати однорідну структуру, яку ми знаємо.

Сировиною для виробництва плавленого сиру є пошкоджені та деформовані сири та випадково пліснявілі (тому є й усі вилучені з магазинів через термін придатності). Крім того, як сировину використовують інші продукти: шинку, салямі, паприку, перець тощо. Відмовтеся від плавлених сирів в широкій частині, тому що це точно не здорова їжа.

# РОЗДІЛ 2. НАУКОВІ ОСНОВИ І ПРАКТИКА ВИРОБНИЦТВА ПЛАВЛЕНИХ СИРІВ

## 2.1. Виробництво плавлених сирів

Вирішальне значення при виробництві плавлених сирівмає характеристика вихідної сировини — сиру для плавлення на його якість. І тут необхідно мати на увазі.

Основні напрямки виробництва плавленого сиру:

1. Підвищення лежкості першокласного сиру, призначеного для експорту;

2. Удосконалення та сприятливіше використання т. зв вторинного товару.

Сьогодні, майже через 50 років після винаходу плавленого сиру, ці основні ідеї все ще залишаються в силі. Мета– це, як і раніше, виробництво більш міцних сирів, а промисловий тривалий розвиток привів до диференціації в двох напрямках, а саме:

1. Виробництво плавленого сиру — як головна мета, те саме, що і предмет виробництва,

2. Виробництво плавленого сиру як допоміжна ціль, що означає, що підприємство є місцем для переробки сировини, яку неможливо або важкопродавати.

Перша категорія, з метою надання якісної продукції, використовуєлише хорошу сировину, яку виробляє на власних заводах або бере від молочноїферми за договорами. Такий спосіб завжди має переваги, тому що якість сируможе встановити в найширшому діапазоні. Певні компанії, які перебувають у невигідній ситуації користуються цим способом. У ситуації з власним виробництвом вони змушені постачати собі гарну сировину за вигідною ціною.

Інша категорія, яка буде переробляти лише непридатну для безпосереднього використання сировину, можна, звичайно, теж виробляти відносно хорошої якості, але тут існує велика небезпека, тому що на переплавку потрапляють не тільки гірші товари, але третій і четвертий їх класи. Звичайно, цього не можна повністю уникнути, але виготовлений плавлений сир не зможе довго залишатися на ринку через вирішальне значення якості.

У цьому сенсі дамо короткі вказівки щодо вибору сировини для плавлення. Перш за все, сировина має бути бездоганною за смаковими якостями і не повинна мати домішки стороннього присмаку. Смак сировини не повинен бути: гірким,мильним, кислим, гнилим або згірклим. Ми повинні знати це. Із поганої на смак сировини ніколи не виходить якісний плавлений сир. Зовнішні і внутрішні характеристики сиру не грають істотної ролі при виборі.

В основному будемо використовувати сири, які мають певні незначні дефекти,як от тверді сири, які оцінюються нижче через нестачу відповідної форми.

Сильно роздуті сири слід вживати з максимальною обережністю і отже, вони не лише надають плавленому сиру поганого смаку, а й є небезпечними. Доступні сири зі спорогенною бактерією Clostridium putrificus викинути в будь-якому випадку. Це лише загальні вказівки щодо якості.

Огляд сучасних потужностей з якісним виробництвом переконує,що для плавлення використовується тільки дійсно якісно відібрана сировина.

Що стосується виду сиру, то можна сказати, що виходять практично всі види сиру завдяки дії сичужного ферменту можна використовувати для плавлення, звичайно, деякі дають одночасно,деякі види легко розтопити, наприклад: чедер або самсо, тоді як інші види можуть зробити це знову дещо складніше. Різні види сиру можна змішувати між собою практично в будь-якій пропорції. Що стосується комбінування сировини для переплавлення, то слідмати на увазі, що навіть один і той самий сорт сиру ніколи не буває абсолютно однаковим за складом, смаком і консистенцією. Сири часто піддаються більш чутливим сезонним і регіональним коливанням. З цієї причини окремі види ніколи не повинні оброблятися сирів, а тільки суміші однотипних або різних видів сирів, наприклад, мити.

Поєднуємо сир «Ементаль» із сиром «Тільзіт» і «Голландським», завдяки чому досягаємо однорідніше кінцевого продукту. В один великий об'єкт, переважно орієнтованийпереробивши на сир Ементаль, наріжте 25-80 шматочків сиру на менші шматочкиштук 3-5 кг, тому з кожної бобіни береться по одній штуці з партії. Таким чином ми отримуємо більшу партію плавленого

сиру 3000 кг з комплектом з однаковою якістю та однаковими аналітичними значеннями.

Що стосується віку сиру, то він в основному складається із суміші, що складається з60-70% середньостиглих сирів, 15-20% молодих сирів і 15-20%зрілих сирів. Така суміш придатна в першу чергу для виробництва розплаву сирна намазка. Для плавлених сирів у блоці, сумішей що складаються з 50% молодих сирів, 40% середньостиглих і 10% зрілих сирів. Використовується в основному для виробництва високоякісних пастоподібних сирів суміш, що складається переважно з молодих сирів.

З точки зору плавлення солей зазвичай не беруть окремі солі, а скоріше комбінацію солей, які регулюються для певної функції та pH.

Для виготовлення плавленого сиру для намазування із суміші хорошого сиру середнього складу, ми використовуємо солі-плавильника, які були відрегульовані лужно з pH між 8 і 10 і які мають типову здатність утворювати мастильну консистенцію. Для напівтвердих і для плавлення сирів у блоці використовуємо плавильникиякі є більш кислими, наприклад при pH 7-7,5 і не мають здатності до утворення мастильної консистенції.

Додавання солі для плавлення становить від 2,5 до 3,5°/о залежно від типу сиру та відповідно до бажаної якості плавленого сиру. Додають солі-плавильники як правило в сухому стані. У деяких випадках їх можна використовувати в розчинах, особливо коли сирне тісто має бути розтоплене за відносно короткий час(3-4 хвилини). На відміну від поліфосфатів, цитрати використовуються майже виключно у вигляді розчину, а кількість додавання становить 3,5-4,5%.

Розраховану кількість води додають відразу при виготовленні напівтвердого і плавленого сиру в блоку, а воду додають для намазування сиру порціями, таким чином, щоб, наприклад, половина кількості, доданої на початку плавлення,а решта ближче до кінця. Таким чином досягається краще формування мастильної консистенції.

Температура плавлення, тобто максимальна температура для процесу плавлення зазвичай це 85 °C. У деяких випадках, особливо якщо думати про

більшу довговічність, може нагріватися до 90-98°С. Більш високої температури ми не досягаємо з технологічними машинами. Останнім часом їх випускають відомі заводи плавильні пристрої, які працюють під тиском і дозволяють нагріватися суміш до120°С.

Необхідне для плавлення тепло подається в котел прямою парою, яка потрапляє до сиру або через непряму пару, або, нарешті, обома шляхами. Тиск водяної пара зазвичай лежить між 2 і 6 атм., а в середньому становить 4 атм. Тривалість процесу плавлення залежить від виду плавленого сиру і становить блок4-6 хвилин для сиру та 10-15 хвилин для пастоподібних сирів.

Більшість плавильних машин мають вакуумні пристрої. Стосовно доцільності використання вакууму думки розділилися. Деякі компанії вони працюють з вакуумом, деякі без вакууму, а деякі знову тільки в двох останніх хвилинах.

Нові плавильні машини оснащені мішалками, які можутьпрацювати з трьома швидкостями. Тісто для блочного сиру замішують повільно, а для сиру для розмазування спочатку тільки повільно, а потім міксер включається на другу, а потім на третю швидкість. Після досягнення бажаного стану з точки зору мастильності це можна зробити знову включити першу передачу. В принципі, теплу емульсію залишати ніколи не можна якщо стоїть без повільного перемішування, інакше стане нерівно мірним охолодження, під час якого центральна частина переходить у обманливий стан. З цієї причини дозувальні пристрої оснащені змішувачем.

Оскільки я детально описала умови роботи, хотіла би їх порівняти. Представлю робочу методику виробництва обох основних видів плавлених сирів.

Набухання повинно відбуватися з блоковим сиром тільки в формі, з сиром для розмазування вже в плавильному котлі.

Розчинність казеїну:

кальцій казеїн t розчинний

казеїн натрію t розчинний

казеїн pH 4,6. . .нерозчинний

параказеїн кальцію t нерозчинний

параказеїн натрію t розчинний

Ознайомимось із різними типами машин, які знаходять застосування у виробництві плавленого сиру, щоб отримати стисло уявлення про весь робочий процес на заводі.

Сири з м'якою поверхнею можна мити як руками, так і щіткою, машиною з щітками. Тверді і напівтверді сири звільняють від шкірки або ножем або очисником.

Потім слід подрібнити сир:

1. Грубе подрібнення ножами, машинами з великою стружкою або сталлю проводимо ручним або гідравлічним способом;

2. Тонке подрібнення за допомогою м'ясорубки — «вовчок».Подрібнювач має перевагу перед м'ясорубкою, оскільки він не розминає сир, а ріже його обертовими ножами;

3. Найтонший помел: а) сталеві або порфірові вальці.

б) кутером або флешом, як прийнято в м'ясній промисловості;

в) за допомогою колоїдного млина.

На багатьох підприємствах плавленню передує попереднє змішування. Для цієї мети використовуються:

а) менший міксер до 150 l об'єму,

б) великий міксер, а також міксер для отримання більшої кількості вирівняної маси протягом більш тривалого часу.

Плавку проводять у плавильних машинах:

а) машина великого об'єму, старого типу, квадратна місильна машина, дуже рідкісна;

б) машина великого об'єму сучасної конструкції: модель l Vögele, модель Schütze, модель Кюстнер;

в) мала машина об’ємом 20 л: модель I Vögele;

d) машина об’ємом не менше Е, лабораторний прилад j моделі l Schütze.

Після плавлення в деяких випадках тісто піддається рафінуванню за допомогою гомогенізатора, з яких є три типи: від Шредера,від Ранні, від Ханна.

З плавильної машини сирне тісто надходить в найпростішому випадку, за допомогою сталевого ковша або сталевих бочок, сталевих візків, по трубопроводах в автомат для висіву, яких тут також можу перерахувати три.

автомати: RAFAMA, BENHIL, KUSTNER,

За допомогою автоматичних дозаторів продуктивністю 50-80 порцій за хвилину, упакованих і запечатаних.

Після виходу з автомата порції сиру необхідно негайно подавати на охолодження. Це робиться таким чином:

1. На плитках, які вставляються в пересувні полиці, за допомогою підведеного холодного повітря або за допомогою встановлених вентиляторів;

2. В охолоджувальному тунелі:

а) порції або коробки переміщуються від машини за допомогою стрічки до тунелю,в якому циркулює прохолодне повітря. Зразки залишаються в тунелі 30-60 хвилин. Температура вихідних зразків близько 20 °С;

б) рухомі полиці зі стравами всуваються в тунель і повільно проходять вони повзають через нього.

Для повноти слід також згадати машини для етикетування та розміщення паперової стрічки, якими ярлики та стрічки наклеюються на ящики.

Розташування машин можна зробити таким чином, щоб усі вони були на одному рівні (поверхи).

1. Привід в один рівень, горизонтальний процес роботи, найпоширеніша форма приводу;

2. Привід з платформою, машини в основному знаходяться на одному рівні, але вони розташовані з певним перепадом висоти. Горизонтальний робочий процес з меншою продуктивністю;

3. Машини розташовані на кількох рівнях (2-5).

а) Багаторівневий привід. Нормальний процес проходить зверху вниз. Скориговано макет для великих партій, інакше рідко можна побачити стан процесу.

Середні та великі компанії мають:

— одне відділення з вагами та транспортними пристроями;

— відділення для подрібнення сиру з валками;

— плавильне відділення з великогабаритними машинами Шютце;

— відділення, для плавлення сиру на машинах Кустнера великого розміру шахти;

— відділ з автоматами;

— пересувний сталевий візок для спорожнення котла плавильної машини великі обсяги.

Привід має абсолютно сучасний, великий плавильний котел, який може розтопити 250 кг сиру за 4 хвилини, з електронним керуванням, нескінченна стрічка та охолоджуючий тунель.

Асортимент упаковок плавленого сиру,який був або є зараз на ринку:

- кругла коробка,
- асортимент круглих ящиків,
- асортимент коробок у формі півмісяця,
- асортимент змішаних ящиків,
- блочний сир (Голландія)
- сир стерилізований в банку,
- брусковий сир у формі салямі,
- сирна паста зі спеціями в баночках (США),
- сирна розмазка в склянках,
- сир для змазування в трубочки,
- сир напівтвердий в картонній коробці (Швеція),
- сир мазарія в порцеляновій коробці (Швеція),
- сирна намазка в порцелянову чашку (Швеція).

Стабільний розвиток промисловості плавлених сирів у всьому світі найкраще підтверджує виправданість цього виробництва та популярність плавлених сирів, як у контрагентів, а також торговців і споживачів, завдяки своїм незаперечним перевагам.

Промисловість плавлених сирів відіграє значну роль у національній економіці регуляторний фактор у сироварному секторі, тому сироваріння по праву підкреслено і неможливо уявити без виробництва плавлених сирів.

## 2.2. Напрямки удосконалення виробництва сирів

Група елітних сирів тільки зараз починає активно розвиватися на ринку України. До такого асортиментного блоку відносяться сири з пліснявою з великою витримкою, такі як м'які сири (рокфор, дорблю, брі, горгонзол).

Світова статистика споживання сиру констатує, що український споживач з'їдає на рік у 7 разів менше сирної продукції, ніж європейський житель. Ця різниця продиктована традицією та якістю сирів. Тож якщо в Україні це звична холодна закуска, то в країнах ЄС сир несе у собі цілу культуру споживання. Сьогодні середньостатистичний українець тільки починає виявляти інтерес до нетрадиційних сирів – з пліснявою, горіхами, травами чи фруктами.

Виходячи з усього вищевикладеного, можна впевнено стверджувати, що на даний момент виробництво сирів є перспективним і матиме гарантований попит.

Сир відомий людині дуже давно. Він є продуктом з високою енергетичною та біологічною цінністю, що містить незамінні амінокислоти і простіші сполуки білкового та небілкового азоту, які легше і швидше засвоюються, ніж білки молока. Крім того, сир містить комплекс жиру, масова частка якого сильно коливається від 5-10% до 60% у сухій речовині, вітаміни, а також багато мікроелементів. Смак сиру достатньо залежить від вмісту жиру та його стану. При сильному гідролізі жиру сири набувають гострого смаку. Смак формує також мікрофлора та процес, що відбувається при дозріванні сиру.

Незважаючи на те, що молоко містить вуглевод – лактозу, у зрілих сирах міститься вкрай незначна кількість лактози, тому що вона утилізується із сироваткою до 80% і частково трансформується у молочну кислоту чи лактати. Тому люди, які страждають на шлунково-кишкові захворювання від нестачі ферменту лактази, можуть вживати сири.

100 г сиру повністю задовольняють добову потребу людини в Са і Р, проте викликає побоювання великий вміст солі NaCl. У жирний сир переходить до 80% вітаміну А, а вміст вітаміну залежить від м/флоры, оскільки деякі культури здатні синтезувати вітаміни групи У.

Визначення сиропридатності молока – сировини для виробництва сиру.

Сичужна проба.

Для вироблення сирів придатне молоко, що має певні технологічні властивості, тобто так зване сиропридатне молоко. Сиропридатність молока визначають двома пробами – сичужною та сичужно-бродильною. Проба характеризує здатність молока до зсідання під дією сичужного ферменту. За її результатами молоко ділять на типи (класи).

Принцип методу. Про здатність молока до сичужної згортання судять за швидкістю (тривалістю) утворення згустку після додавання до нього розчину сичужного ферменту слабкої (0,01%) концентрації.

Послідовність визначення. У пробірки піпеткою відмірюють по 10 см3 молока, що досліджується, нагрітого до 35°С. Потім вносять по 2 $см^3$ робочого розчину сичужного ферменту. Вміст ретельно перемішують і ставлять у водяну баню або термостат при 35°С згортання. Секундоміри включають при внесенні в молоко сичужного ферменту. Закінчення згортання встановлюють за утворенням щільного згустку, що не випадає з пробірки за її обережного перевертання.

За тривалістю згортання молоко ділять на три типи:

I тип - тривалість згортання 15 і менше хвилин;

II тип – тривалість зсідання 25–35 хвилин;

III тип – тривалість зсідання 40 і більше хвилин.

Оптимальним для сироваріння вважається молоко II типу, що характеризується нормальною згортанням.

Сичужно-бродильна проба

Проба одночасно характеризує здатність молока до сичужного згортання і наявність у ньому бактерій групи кишкових паличок, тобто дає уявлення про якість молока, що використовується, і частково про якість майбутнього продукту. Визначення ведуть відповідно до ДСТУ.

Принцип методу. Проба заснована на контролі якості згустку, що отримується після внесення в молоко розчину сичужного ферменту та певної витримки за 37-40 °С.

Послідовність визначення. У стерильні пробірки наливають близько 30 $см^3$ досліджуваного молока (на 1 см нижче від краю пробірок) і вносять по 1 $см^3$ розчину сичужного ферменту. Потім вміст пробірок добре перемішують і ставлять на водяну баню або термостат при 37-40°С. Сироподаткове молоко згортається протягом 20 хв, молоко, що має слабку здатність до сичужного згортання, може не звернутися і через 12 год.

Через 12 год. оцінюють проби. Для цього оглядають зовнішній вигляд проби, визначають смак і запах сироватки, згустки виймають з пробірок, укладають на фільтрувальний папір, злегка обсушують і розрізають ножем на дві частини. За результатами оцінки згустку молоко відносять до одного із трьох класів відповідно до таблиці.

Для сироробства придатне молоко I та II класів, молоко III класу непридатне.

Оцінку якості молока в залежності від сичужно-бродильної проби представлено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Оцінка якості молока в залежності від сичужно-бродильної проби

| Тип | Якість | Характеристика згустку |
|---|---|---|
| 4 | Хороша | Згусток нормальний, з гладко поверхнею, пружна на дотик, без очок на поздовжньому розрізі, плаває в прозорій нетягучій і не гіркій сирватці. |
| 3 | Задовільна | Згусток м’який на дотик, з поодинокими вічками (1-10). Згусток розірваний, але не піднявся наверх. |
| 2 | Погана | Згусток з чисельними вічками, губчатий, м’який на дотик, збучений, спливший на поверхню, або замість згустка спостерігається висівкоподібна маса, сирватка часто мутна. |

Нестача сичужно-бродильної проби полягає в її тривалості: результати стають відомими після того, як молоко вже спрямоване на виробництво.

2.3. Технологія виробництва твердих сичужних сирів

Загальна технологія виробництва твердих сирів (з високою та низькою температурою другого нагрівання сирного зерна)

1. Підготовка молока до вироблення сиру:
   - приймання та сортування сировини;
   - резервування та дозрівання молока;
   - нормалізація молока;
   - теплова обробка молока (пастеризація).
2. Підготовка молока до згортання:
   - внесення солей кальцію;
   - внесення нітрату калію та натрію (операція не є обов'язковою);
   - внесення закваски;
   - внесення молокозгортаючих ферментів.
3. Отримання та обробка згустку:
   - формування згустку;
   - обробка згустку та сирного зерна;
   - розрізання згустку;
   - постановка зерна;
   - вимішування зерна;
   - теплова обробка сирного зерна (температура другого нагрівання);
   - обсушування сирного зерна.
4. Формування, пресування та посолка сирного зерна:
   - формування;
   - самопресування;
   - пресування;
   - посол сиру.
5. Дозрівання сиру:
   - дозрівання сиру;
   - нанесення захисних покриттів;
   - дозрівання.
6. Підготовка сиру до реалізації:

- оцінка якості
- фасування сиру;
- маркування зрілого сиру;
- зберігання;
- транспортування.

Загальна схема технології виготовлення сиру.

Технологічний процес приготування сирів складається з наступних операцій:

1. Прийом та оцінка якості молока. Молоко оцінюється відповідно до вимог ДСТУ. Додатково проводять бродильну, сичужно-бродильну пробу, пробу на маслянокислі бактерії, встановлюють сичужну згортання молока з метою визначення його сиропридатності.

2. Резервування та дозрівання молока. Свіжо видоїне молоко відразу не переробляється на сир, оскільки воно погано згортається сичужним ферментом. Тому його витримують при 8-12 ° С протягом 10-14 годин, у цей час йде дозрівання молока. При цьому укрупнюються міцели казеїну, на 1-2 ° Т зростає кислотність внаслідок розвитку мікрофлори.

3. Нормалізація молока за жиром. Сири виробляються з певним вмістом жиру у сухій речовині.

$Ж_{см} = Б \times К \times Ж / 100,$

ДеЖ$_{см}$ – % жиру у суміші;

Б -% білка в молоці;

Ж – % жиру в сухій речовині сиру за стандартом;

К - коефіцієнт, що визначає ступінь використання жиру і казеїну (2,09-2,15 при 50%-му вмісті жиру в сирі; 2,02 - при 45%-м; 1,09 - при 40%-м).

4. Пастеризація та охолодження молока. Молоко пастеризують при температурі 71-75 ° С з витримкою 20-25 с. або 63-65 ° С з витримкою 20-30 хв. Після пастеризації молоко відразу ж охолоджують до температури згортання (32-36 ° С).

5. Підготовка молока до згортання та згортання молока. У підготовлену молочну суміш вносять:

- бактеріальну закваску;
- хлористий кальцій (10-40 г на 100 кг молока);
- сичужний фермент.

Необхідну кількість молокозсідаючого ферменту розчиняють за 25 ± 5 хв до використання в пастеризованій воді з розрахунку (за інструкцією).

Внесення в молоко хлориду кальцію ($CaCl_2$)

При пастеризації молока частина солей кальцію переходить із розчинного в нерозчинний стан, що призводить до погіршення сичужної згортання молока та отримання більш в'ялого, неміцного згустку.

Для усунення цього недоліку в молоко додають розчин хлористого кальцію з розрахунку 10-40 г безводної солі на 100 кг молока, що переробляється, що збільшує кількість іонізованого кальцію, а отже, здатність молока до сичужного згортання і скорочення його тривалості. Надлишок іонів кальцію, як і недолік, знижує здатність частинок параказеїну до агрегування і, отже, уповільнює згортання.

Крім того, хлорид кальцію зміцнює згусток та сприяє зниженню втрат казеїну та жиру із сироваткою в середньому на 20%. Для приготування розчину хлориду кальцію використовують воду з температурою 85 ± 5°С розрахунку 1,5 л на 1 кг солі, що відповідає масовій частці 40%.

Вносити в молоко хлористий кальцій у вигляді сухої солі або свіжоприготовленого розчину, що не відстоявся, суворо забороняється. Використання нітратів калію або натрію, а також лізоциму, спеціальних заквасок спрямоване на пригнічення газоутворюючої мікрофлори, суперечка маслянокислих бактерій у сирі, наявність яких виражається в пороку – пізньому спучуванні сиру.

6. Обробка згустку та друге нагрівання. Обробка згустку полягає в розрізанні його лірами або ножами по вертикалі та горизонталі, подрібненні кубиків та постановці сирного зерна. Мета обробки – викликати виділення сироватки. Другий раз сирну масу нагрівають до температури 39-41 ° С (на 6-8 ° С вище, ніж температура згортання).

7. Вимішування зерна після другого нагрівання. Вимішування називають обсушуванням зерна, оскільки відбувається виділення сироватки із глибини сирного зерна. Одночасно створюються більш сприятливі умови для розвитку молочнокислої мікрофлори, зерно набуває міцності та пружності.

8. Отримання пласта. Ця операція має на меті з'єднати сирне зерно в суцільний моноліт. Готове зерно залишають у спокої на 10-15 хвилин, видаляють частину сироватки і зерно зсувається до торцевої стінки сироробної ванни. Для кращого пластування на сирну масу кладуть дошку з вантажем із розрахунку 1 кг на 1 кг сирної маси на 20-25 хвилин.

9. Формування сиру. Щоб надати сиру відповідної форми, сирний пласт розрізають на шматки і закладають у підготовлені форми, які періодично (через 5-10 хв) перевертають і поливають теплою (35-40 ° С) сироваткою. При виробництві латвійського сиру сирне зерно без пластування переноситься у форму.

10. Пресування сиру. Через 30–40 хв головки сиру витягають із форми, загортають у бязеві серветки, закладають у форму та ставлять під прес. Загальна тривалість пресування – 2–3 години при тиску 30–40 кг на 1 кг сирної маси та температурі приміщення 15–18°С.

11. Засолювання сиру. Засолюванняголовок сиру проводиться в басейнах з розсолом (20% розчин кухонної солі). Бринзу закладають у бочки та заливають розсолом. Тривалість засолюваннятвердих сирів – 2–3 доби при температурі 8–12°С та відносній вологості повітря 90–95%.

12. Дозрівання сиру. Обсушені та у солильному відділенні сири перекладають на чисті сухі дерев'яні лотки та переносять у камеру для дозрівання. У перші 15-20 днів сири знаходяться при температурі 10-12 ° С та відносній вологості повітря 85-90%. Протягом наступних 20–30 днів у камері підтримується температура 14–16°С та відносна вологість 80–85%. Так як на поверхні сиру утворюється (особливо в перший період) пліснява, то через кожні 10-12 днів для її видалення сири миють, обсушують на лотках і ставлять на дозрівання. Тривалість дозрівання різна (не менше 2 місяців для латвійської,

2,5 місяці для голландської, 4 місяці для радянської, 6 місяців для швейцарської).

Сутність процесу дозрівання сиру. При дозріванні сиру у ньому відбуваються складні мікробіологічні та біохімічні процеси, йде накопичення речовин, які формують певний смак, запах, консистенцію сиру. Під впливом ферментів (сичужного і закваски, що виділяються мікроорганізмами) найбільшим змінам піддаються молочний цукор і білки.

Молочний цукор зброджується до молочної кислоти, яка, реагуючи з продуктами розпаду білків, піддається хімічним перетворенням з утворенням пропіонової, оцтової та інших кислот.

Розщеплення білків починається з внесення сичужного ферменту. Ступінь зрілості сиру визначається кількістю вільних амінокислот. У сирі, крім амінокислот, знаходяться леткі та нелеткі жирні кислоти. Вважається, що молочний жир у сирі не піддається змінам. Утворення малюнка сиру – результат утворення газів внаслідок молочнокислого бродіння та декарбоксилювання амінокислот, і він характерний для кожного виду сиру.

13. Упаковка сиру. Дозрілі сири ретельно миють, обполіскують у вапняному розчині, висушують, ставлять заводський штамп і упаковують або парафінують з метою захисту від усушки в період тривалого зберігання.

14. Зберігання сирів та їх транспортування. Зберігають сири при температурі від мінус 4 до 0°С відносної вологості повітря від 85 до 90% або при температурі від 0 до 8°С відносної вологості від 80 до 85%. Кожні 15–20 днів сири оглядають та перевертають. Незрілі сири зберігають на стелажах за плюсової температури від 8 до 12°С.

Сири бажано перевозити за плюсових температур від 0 до 10°С, але можна допускати перевезення і за мінусових температур від –1 до –15°С.

Технологія виробництва м'яких сирів

Найпоширеніший сир, який можна зробити фермеру, – це м'який адигейський сир.

Сир «Адигейський» виробляється відповідно до ДСТУ 53379-2009 «Сири м'які. Технічні умови".

Сир "Адигейський" виробляється з пастеризованого молока шляхом сквашування його кислою молочною сироваткою з подальшим самопресуванням. Технологія виробітку сиру включає наступні операції. Підготовка молока до згортання. Для виробництва сиру «Адигейський» використовують молоко з кислотністю не вище 20°Т. Молоко нагрівається до температури 93-95 ° С (можна використовувати ванни тривалої пастеризації, в яких виробляються кисломолочні напої), і в нього вноситься кисла молочна сироватка. Кисла молочна сироватка, що застосовується для згортання білка, виходить зі свіжої сироватки, яку залишають при кімнатній температурі на 2-3 дні до наростання кислотності 85-150 ° Т у резервуарах, де зберігається до використання.

У пастеризовану при 93-95 °С суміш вноситься сироватка в кількості 8-10% від об'єму суміші. Сироватку вносять невеликими порціями по краях котла (ванни) суміш обережно помішують. Плавчастий згусток, що утворюється, спливає на поверхню, його лопатками зрушують до центру котла. Готовий потік повинен вийти рівним, пластівці білка не повинні чіплятися до шпателя, сироватка повинна виділятися жовтувато-зеленого кольору з кислотністю 30-33 ° Т.

Формування та самопресування сиру. Білок, що сплив нагору, витримують у ванні (котлі) 5 хвилин, потім видаляють частину сироватки (50%) і сирну масу швидко викладають сітчастим ковшем з довгою ручкою в конічні плетені кошики. Температура маси в котлі має бути 85°С. Кошики повинні мати такі розміри: верхній край - 21-22 см, нижній - 12-13 см, висота - 11 см. Під час викладання сирної маси сироватку з котла (ванни) зливають, але не повністю, щоб уникнути пригорання білка до стінок ванни .

Сир у кошиках розміщують на столах, де вони піддаються самопресуванню протягом 10-15 хвилин. За цей час сир один раз перевертають та струшують кошик.

За час самопресування сир набуває необхідної форми - низький циліндр з опуклими гранями, поверхня зморшкувата від прутів кошика або серп'янки.

Засолюваннята обсушування сиру. Після самопресування сир із кошиків перекладають у металеві напівкруглі форми. Форми на вигляд нагадують друшляк, але без отворів. У формах проводиться суха посолка сиру сіллю із розрахунку 2–4% у готовому продукті. Сіль наноситься ложкою по 20-25 г на дно форми та верхню поверхню сиру.

Форми сиру встановлюють на різьблених пересувних стелажах у цеху і, коли сир охолоне, перевозять на стелажах камеру з температурою 8-10°С. Сир у формах витримують 16-18 годин. За цей час для кращого підсихання та обсушування сир у формах перевертають. Після закінчення посолки сир виймають із форм і викладають на стелажі для обсушування на 6–8 годин, збереження форми сир перевертають 1 раз.

Упаковка, маркування та зберігання сиру. Упаковується сир у бар'єрні пакети під вакуумом, зберігається за нормальної температури 0–6°С відносної вологості 80% трохи більше 35 діб.

Технологія виробництва розсільних сирів

Чечіл – розсільний сир, брат сулугуні, проте має свій власний загартований характер та індивідуальний ніжний смак. Історія цього продукту цікава: його виробляють на Кавказі лише вручну, витягуючи нитки до товщини волосся. До пива чи вина чечил підійде гармонійно, прикрасить салат чи бутерброд, додасть пікантності своїм зовнішнім виглядом багатій сирній тарілці.

Авторське право на виробництво кісок з чечила має Каран Абрамян, завідувач сироварного цеху в навчально-дослідному центрі Київського аграрного університету Фастівського району (с. Велика Скитинка). Автор має патент на винахід і промисловий зразок, свідоцтво на знак для товарів і послуг. Спочатку кіску плели з італійського сиру моцарелла, набагато пізніше косу стали виготовляти із сулугуні, і лише потім – із чечила.

Еластична щільна консистенція сиру має мінімальний вміст жиру – до 10%, тому чечил відносять до дієтичних продуктів. Завдяки низькій жирності цей вид розсільного сиру використовують у дієтах. При цьому у чечілі досить великий вміст вологи – до 60% та солі – 4–8%. Багатий на кальцій і вітаміни,

чечив по-справжньому корисний продукт. Енергетична цінність ста грамів сиру становить від 280 до 350 ккал.

На дрібних та середніх сироварнях сир роблять вручну. На великих підприємствах усі процеси виробництва сиру механізовані, використовується сучасне обладнання, оснащене програмним забезпеченням. Перед тим, як почати виробництво сиру, завжди перевіряють якість основного продукту – молока, оскільки для приготування сиру придатне не всяке молоко. Визначають його якість, після чого молоко очищають, пастеризують та охолоджують – на великих підприємствах. Виробляють чечил із свіжого коров'ячого пастеризованого або спочатку непастеризованого молока зі зниженою жирністю, яке сквашує (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Сировиготовлювач

У сировиготовлювачі проходить утворення згустку, його розрізання і обробка сирного зерна при виробництві всіх видів сирів.

Дозріле сирне зерно розрізають, перемішують і підплавляють, формуючи потрібну форму, при цьому сирне зерно нагрівають до 75-80 ° С (пастеризація). Форму надають різну, тому що сирна маса еластична. Сир солять та без подальшого дозрівання відправляють на продаж. Сіль, проникаючи у сирну масу, гнітить розвиток мікрофлори, і молочнокислі процеси протікають не інтенсивно.

Засолювання проводиться як поліпшення смаку, так збільшення терміну зберігання продукту. Сири солять у соляних ваннах чи вручну.

2.4. Виробництво різних видів сирів за умов селянсько-фермерських господарств.

«Сир – це молоко, що подорослішало», – писав у 1937 році англієць Едвард Бьюнярд у своїй книзі «Насолода Епікура». Автор у разі допускає певну поетичну вільність, а точніше, сир утворюється з щільних частинок, які є у молоці у міру його дозрівання.

Сироваріння – це спосіб контролю та зміни процесу для одержання продукту, здатного до дозрівання.

Сир – це найбільш багатоваріантний продукт із усього спектру молочних продуктів, оскільки він ідеально підходить для приготування бутербродів, соусів, гарячих та холодних страв.

До хімічного складу сиру входять повноцінні білки (близько 25%), які легко засвоюються організмом, молочний жир (близько 30%), мінеральні речовини (солі кальцію, натрію, фосфору та ін.), жиро- та водорозчинні вітаміни (A, D, E, $B_1$, $B_2$, PP). Сири мають високу калорійність і фізіологічну повноцінність. Поживна цінність, легка засвоюваність і приємний смак дозволяють вживати сир не тільки як чудову їжу для здорових і хворих людей, але і як закуску, яка збуджує апетит перед їжею.

Сир отримують з коров'ячого, козячого, овечого та буйволиного молока шляхом згортання та обробки. У процесі виробництва він збереже всі основні поживні речовини молока, крім вуглеводів. При сироваренні з молока видаляється значна частина води, у результаті виходить концентрований харчовий продукт.

Однак для інших сирів практично незмінними збереглися освячені століттями методи їх виробництва. Такі сири зберігають свій традиційний регіональний характер, забезпечуючи тим самим нескінченну різноманітність сирів у світі.

# РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПЛАВЛЕНИХ СИРІВ І ПОКАЗНИКИ ЇХ ЯКОСТІ

3.1. Сировинно-продуктовий розрахунок.

Розрахунок рецептури сиру плавленого «Янтар» пастоподібний.

Визначення кількості компонентів, які потрібні для виготовлення плавленого сиру «Янтар», виконуємо користуючись типовою рецептурою, наведеною у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Рецептура плавленого сиру «Янтар»

(м.ч. жиру в сухій речовині 60%)

| № п/п | Сировина | Витрата сировини, кг/т |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Сири сичужні (швейцарський, український, карпатський і т.д.) з вмістом сухих речовин 58 %, жиру в сухій речовині 50 % | 200,0 |
| 2 | Сири сичужні (голландський, пошехонський, степовий і т.д.) з вмістом сухих речовин 56 %, жиру в сухій речовині 45 % | 200,0 |
| 3 | Сир свіжий несолений з вмістом сухих речовин 55 %, жиру в сухій речовині 45% | 80,0 |
| 4 | Молоко коров’яче незбиране сухе з вмістом с.р. 93 %, жиру 25 % | 16,7 |
| 5 | Вершки з коров’ячого молока з вмістом с.р. 41,1 %, жиру 35 % | 300,0 |
| 6 | Масло вершкове селянське з вмістом с.р. 75 %, жиру 72,5 % | 77,8 |
| 7 | Суміш триполіфосфату натрію і натрію пірофосфорнокислого трьохзаміщеного (харчового) з вмістом сухої речовини 20% | 102,0 |
| 8 | Вода питна | 43,5 |
| 9 | Всього | 1020 |
| 10 | Вихід | 1000 |

Розраховуємо масу суміші для виготовлення 1500 кг сиру плавленого «Янтар» із врахуванням норми витрат на його виробництво: розрахунок

наведений в додатку 2.

Розрахунок плавленого сиру «Дружба» скобкового.

Розрахунок рецептурних компонентів, які необхідні для виготовлення плавленого сиру «Дружба», проводимо нормативним методом згідно типової рецептури, поданої у таблиці 3.2

Таблиця 3.2 - Рецептура плавленого сиру «Дружба» скибкового

(м.ч. жиру в сухій речовині 55 %)

| № п/п | Сировина | Витрата сировини, кг/т |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Сири сичужні крупні (швейцарський і т.п.) з вмістом сухої речовини 58 %, жиру в сухій речовині 50 % | 250,0 |
| 2 | Сири сичужні дрібні (голландський і т.п.) з вмістом сухої речовини 56 %, жиру в сухій речовині 45 % | 200,0 |
| 3 | Сметана з вмістом с.р. 36 %, жиру 30 % | 50,0 |
| 4 | Сир нежирний з вмістом с.р. 40 % | 95,3 |
| 5 | Масло вершкове з вмістом с.р. 84 %, жиру 82 % | 136,8 |
| 6 | Вершки сухі з вмістом с.р. 93 %, жиру 42 % | 50,0 |
| 7 | Натрій фосфорнокислий двозаміщений з вмістом с.р. 39% | 41,0 |
| 8 | Фарба для підфарбовування сирів | 1,0 |
| 9 | Вода питна | 195,9 |
| 10 | Всього | 1020 |
| 11 | Вихід | 1000 |

Визначимо масу суміші, яка необхідна для приготування 1500 кг сиру плавленого «Дружба» із врахуванням норми витрат на його виробництво:

$$т_{сум}=1500\ 1020/1000=1530 \text{ кг.}$$

Розрахуємо маси рецептурних компонентів, які потрібно для приготування 1800 кг суміші:

- сири сичужні з вмістом сухої речовини 58 %, жиру в сухій речовині 50 %:

Розрахунок плавленого сиру «Дружба» скибкового

$$m_{сир.сичужн.1} = \frac{1530 * 250}{1020} = 375 \text{ кг};$$

- сири сичужні з вмістом сухої речовини 56 %, жиру в сухій речовині 45 %:

$$m_{сир.сичужн.2} = \frac{1530 * 200}{1020} = 300 \text{ кг};$$

- сметана:

$$m_{сметана} = \frac{1530 * 50}{1020} = 75 \text{ кг};$$

- сир нежирний:

$$m_{сир.нежирн.} = \frac{1530 * 95,3}{1020} = 142,95 \text{ кг};$$

- масло вершкове:

$$m_{масло} = \frac{1530 * 136,8}{1020} = 205,2 \text{ кг};$$

- вершки сухі:

$$m_{вершки\ сухі} = \frac{1530 * 50}{1020} = 75 \text{ кг};$$

- натрій фосфорнокислий:

$$m_{вершки\ сухі} = \frac{1530 * 50}{1020} = 75 \text{ кг};$$

- натрій фосфорнокислий:

$$m_{сіль-пл.} = \frac{1530 * 41}{1020} = 61,5 \text{ кг};$$

- фарба:

$$m_{фарба} = \frac{1530 * 1}{1020} = 1,5 \text{ кг};$$

- вода:

$$m_{вода} = \frac{1530 * 195,9}{1020} = 293,85 \text{ кг}.$$

*Розрахунок сиру плавленого ковбасного копченого*

Розрахунок необхідних компонентів для виготовлення сиру плавленого ковбасного проводимо з врахуванням даних типової рецептури, наведеної у табл.. 3.3

Таблиця 3.3 - Рецептура сиру плавленого ковбасного копченого

(м.ч. жиру в сухій речовині 40 %)

| № п/п | Сировина | Витрата сировини, кг/т |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Сири сичужні натуральні різних видів з вмістом сухої речовини 56 %, жиру в сухій речовині 45 % | 102,0 |
| 2 | Сир нежирний з вмістом с.р. 40 % | 362,5 |
| 3 | Сир-бринза з вмістом с.р. 47 %, жиру в с.р. 40 % | 100,0 |
| 4 | Сир кисломолочний нежирний з вмістом с.р. 20 % | 100,0 |
| 5 | Молоко коров'яче сухе знежирене з вмістом с.р. 93 % | 60,0 |
| 6 | Масло вершкове селянське з вмістом с.р. 75 %, жиру 72,5 % | 200,0 |
| 7 | Суміш триполіфосфату натрію і натрію пірофосфорнокислого трьохзаміщеного (харчового) з вмістом сухої речовини 20% | 102,0 |
| 8 | Вода питна | 65,5 |
| 9 | Всього | 1092 |
| 10 | Вихід | 1000 |

Розрахуємо масу суміші, необхідної для приготування 1200 кг сиру плавленого ковбасного із врахуванням норми витрат на його виробництво:

$$т_{сум}=1200\ 1092/1000=1310,4 \text{ кг.}$$

Визначимо маси рецептурних компонентів, які потрібно використати для приготування 1200 кг суміші:

Розрахунок сиру плавленого ковбасного копченого

- сири сичужні натуральні різних видів з вмістом сухої речовини 56 %, жиру в сухій речовині 45 %:

$$m_{сир.сичужн.} = \frac{1310,4 * 102}{1092} = 122,4 \text{ кг;}$$

- сир нежирний:

$$m_{сир.нежирн.} = \frac{1310,4 * 362,5}{1092} = 435 \text{ кг};$$

- сир-бринза:

$$m_{бринза} = \frac{1310,4 * 100}{1092} = 120 \text{ кг};$$

- сир кисломолочний нежирний:

$$m_{сир\ к.м.} = \frac{1310,4 * 100}{1092} = 120 \text{ кг};$$

- молоко коров'яче сухе знежирене:

$$m_{молоко\ сухе} = \frac{1310,4 * 60}{1092} = 72 \text{ кг};$$

- масло вершкове:

$$m_{масло} = \frac{1310,4 * 200}{1092} = 240 \text{ кг};$$

- суміш триполіфосфату натрію і натрію пірофосфорнокислого трьохзаміщеного:

$$m_{солі-пл.} = \frac{1310,4 * 102}{1092} = 122,4 \text{ кг};$$

- вода:

$$m_{вода} = \frac{1310,4 * 65,5}{1092} = 78,6 \text{ кг}.$$

Розрахунок сиру плавленого шоколадного.

Розрахунок рецептурних компонентів, які необхідні для виготовлення плавленого сиру шоколадного виконуємо, користуючись типовою рецептурою, наведеною у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 - Рецептура плавленого сиру шоколадного

(м.ч. жиру в сухій речовині 30%)

| № п/п | Сировина | Витрата сировини, кг/т |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Сир кисломолочний нежирний з вмістом с.р. 20 % | 375,0 |

*Продовження табл. 3.4*

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 2 | Масло вершкове з вмістом с.р. 84 %, жиру 82 % | 245,0 |
| 3 | Натрій фосфорнокислий двозаміщений з вмістом с.р. 39% | 30,0 |
| 4 | Цукор-пісок | 309,0 |
| 5 | Ванілін | 0,2 |
| 6 | Какао-порошок | 66,0 |
| 7 | Агар | 2,0 |
| 8 | Вода питна | 2,8 |
| 9 | Всього | 1030 |
| 10 | Вихід | 1000 |

Розраховуємо масу суміші для виготовлення 800 кг сиру плавленого із урахуванням норм витрат на його виробництво

$$т_{сум}=800\ 1030/1000=824 \text{ кг.}$$

Визначимо маси рецептурних компонентів, необхідних для приготування 800 кг суміші.

Розрахунок сиру плавленого шоколадного:

- сир кисломолочний нежирний:

$$m_{сир.к.м.} = \frac{824 * 375}{1030} = 300 \text{ кг;}$$

- масло вершкове:

$$m_{масло} = \frac{824 * 245}{1030} = 196 \text{ кг;}$$

- натрій фосфорнокислий:

$$m_{сіль-пл.} = \frac{824 * 30}{1030} = 24 \text{ кг;}$$

- цукор-пісок:

$$m_{цукор} = \frac{824 * 309}{1030} = 247,2 \text{ кг};$$

- ванілін:

$$m_{ванілін} = \frac{824 * 0,2}{1030} = 0,16 \text{ кг};$$

- какао-порошок:

$$m_{какао} = \frac{824 * 66,0}{1030} = 52,8 \text{ кг};$$

- агар:

$$m_{агар} = \frac{824 * 2}{1030} = 1,6 \text{ кг};$$

- вода:

$$m_{вода} = \frac{824 * 2,8}{1030} = 2,24 \text{ кг}.$$

Зведена таблиця розрахунку продуктів наведена нижче.

Таблиця 3.5 - Зведена таблиця розрахунку продуктів

| Назва продукту | | Сир плавлений «Янтар» пастоподібний | Сир плавлений «Дружба» скибковий | Сир плавлений ковбасний копчений | Сир плавлений шоколадний | Усього |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Маса готового продукту, кг | | 1500 | 1500 | 1200 | 800 | 5000 |
| Витрачено на виробництво, кг | Сири сичужні з вмістом с.р. 58 %, жиру в с.р. 50 % | 300 | 375 | - | - | 675 |
| | Сири сичужні з вмістом с.р. 56 %, жиру в с.р. 45 % | 300 | 300 | 122,4 | - | 722,4 |
| | Сир свіжий несолений з вмістом с.р. 55%, жиру в с.р.45% | 120 | - | - | - | 120 |

*Продовження табл. 3.5*

| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Сир нежирний з вмістом с.р. 40 % | - | 142,95 | 435 | - | 577,95 |
| | Сир-бринза з вмістом с.р. 47 %, жиру в с.р. 40 % | - | - | 120 | - | 120 |
| | Сир кисломолочний нежирний з вмістом с.р. 20 % | - | - | 120 | 300 | 420 |
| Витрачено на виробництво, кг | Молоко коров'яче незбиране сухе з вмістом с.р. 93 %, жиру 25 % | 25,05 | - | - | - | 25,05 |
| | Молоко сухе знежирене з вмістом с.р. 93% | - | - | 72 | - | 72 |
| | Масло вершкове селянське з вмістом с.р. 75%, м.ч.ж. 72,5% | 116,7 | - | 240 | - | 356,7 |
| | Масло вершкове з вмістом с.р. 84%, жиру 82,5% | - | 205,2 | - | 196 | 401,2 |
| | Сметана з вмістом с.р. 36%, жиру 30% | - | 75 | - | - | 75 |
| | Вершки з коров'ячого молока з вмістом с.р. 41,1 %, жиру 35 % | 450 | - | - | - | 450 |
| | Вершки сухі з вмістом с.р. 93 %, жиру 42 % | - | 75 | - | - | 75 |
| | Цукор-пісок | - | - | - | 247,2 | 247,2 |
| | Ванілін | - | - | - | 0,16 | 0,16 |
| | Какао-порошок | - | - | - | 52,8 | 52,8 |
| | Агар | - | - | - | 1,6 | 1,6 |
| | Фарба для підфарбовування сирів | - | 1,5 | - | - | 1,5 |
| | Натрій фосфорнокислий двозаміщений з вмістом с.р. 39% | - | 61,5 | - | 24 | 85,5 |

*Продовження табл. 3.5*

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Суміш солей-плавителів, з вмістом с.р. 20% | 153,0 | - | 122,4 | | 275,4 |
| | Вода питна | 65,25 | 293,85 | 78,6 | 2,24 | 439,94 |

## 3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів запроектованого асортименту

Основні технологічні операції, що використовуються при виготовленні плавлених сирів, відображені на рис. 3.1.

*Підготовка сировини.*

Вся сировина піддається попередній підготовці. Так, із сирів знімають плівки і парафіновий шар, також проводять очищення головок від нальоту та механічних пошкоджень. Після цього сири миють у чистій гарячій воді, зачищають неїстівну частину, видаляють пластикові або казеїнові цифри. Сири без визрівання миють у гарячій воді і ополіскують, при цьому кірку не знімають. Якщо у сиру завелика масова частка вологи, то дозволяється його пресування [14].

Масло попередньо розморожують, зачищають поверхню, якщо наявний штаф і ріжуть на шматки по 1 кг.

Вершки та сметану пропускають через фільтри.

Цукор просівають за допомогою сита. Такому ж очищенню піддають какао-порошок та іншу суху сировину.

*Подрібнення сирної маси*

Цю операцію проводять з метою:

- хорошого змішування сировини;
- зручності при зважуванні;
- для кращої взаємодії із солями-плавителями.

В подальшому це має вплив на якість готової продукції.

Подрібнюють тверді, м’які та розсільні сири, а також сир кисломолочний.

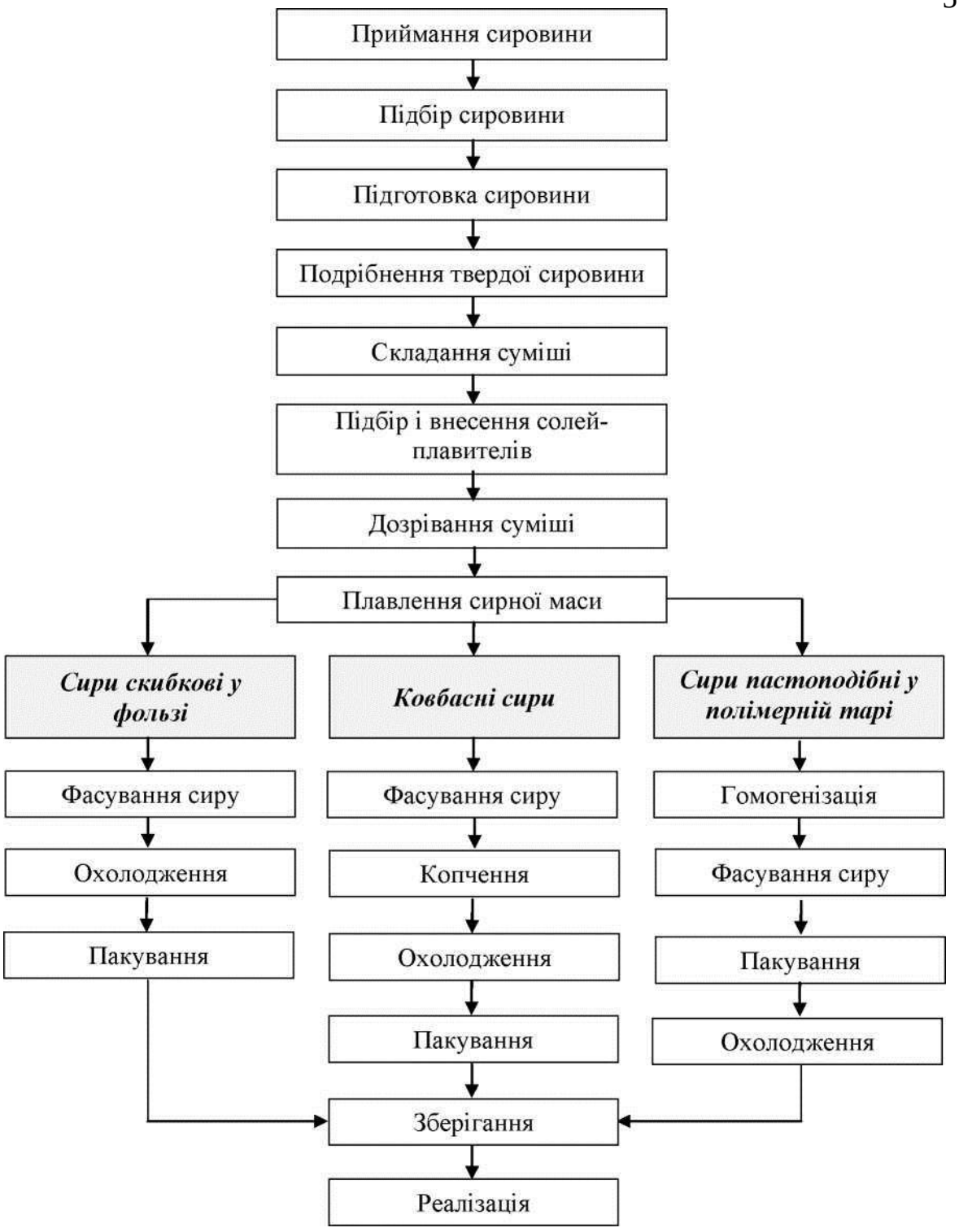


Рис. 3.1 - Загальні технологічні операції при виготовлення плавлених сирів

Діаметр сирних частинок повинен становити 6 - 8 мм. На підприємствах цю операцію виконують, застосовуючи куттери та вовчки.

*Складання суміші.*

Подрібнена і підготовлена сировина направляється для складання суміші і вибору солей-плавителів. Суміш складають, враховуючи органолептику та

активну кислотність, яка має становити 5,6 - 5,8 одиниць pH. Також враховується вид солі-плавителя та при яких умовах можливі його мінімальні витрати. Обов'язковою умовою є дотримання вмісту жиру, вологи, сухих речовин та інших добавок, що регламентуються чинними нормативними документами. Складання суміші залежить від конкретного виду плавленого сиру.

Слід зазначити, що солі-плавителі підвищують розчинність білків, тому, чим вищий вміст в сирах нерозчинних білків, тим більша потрібна кількість солі- плавителя.

*Підбір і внесення солей-плавителів.*

Основна мета внесення солей-плавителів - це підвищення кислотності суміші та розчинення білків. За рахунок цього краще проходить плавлення суміші. Вид та кількість солі-плавителя значною мірою впливають на процес виробництва і якість готового продукту. Зазвичай, використовують суміші із декількох солей-плавителів, в яких різний рівень активної кислотності. Солі, що містять фосфатні залишки, додані у надмірній кількості до суміші можуть викликати «фосфатний» присмак у готовому продукті. Солі -плавителі вносять в якості водних розчинів, концентрація яких становить від 20 до 40 %. Допускається внесення сухих солей, серед них:

- натрійфосфорнокислий двозаміщений;
- тетранатрій пірофосфат;
- сіль Грахама.

*Дозрівання суміші*

Це процес, під час якого солі-плавителі взаємодіють із білками. Для цього подрібнену суміш вимішують із солями в необхідній кількості. Після цього масу залишають для визрівання на 1 - 3 години. Цей процес значною мірою впливає на технологічну операцію плавлення. Солі-плавителі рівномірно розподіляються і дифундують у середину шматочків сиру. Якщо подати на плавлення невизрілу суміш, то почнуть плавитись лише краї частинок сиру, які контактували із солями-плавителями, а середини шматочків будуть денатурувати без плавлення. Це погіршить консистенцію готового продукту.

Тривалість визрівання суміші визначають, залежно від виду і зрілості сировини.

*Плавлення суміші*

Це найважливіший процес у технології вироблення плавлених сирів. Під час операції солі-плавителі діють на міцели параказеїнаткальційфосфатного комплексу. Для цього процесу на підприємствах використовують котли - плавителі з періодичною або безперервною тривалістю процесу. Установка облаштована сорочкою, в яку подають пару або гарячу воду. В обладнанні інжекторного типу пара безпосередньо нагріває суміш. Так процес плавлення відбувається швидше. Суміш починає плавитись при температурі 50 °С, а при 70 °С - сири повністю переходять у рідкий стан.

Масло, вершки та сметану вносять після нагрівання суміші до температури 65 °С. У кінці процесу додають іншу сировину та смако-ароматичні добавки.

Обирають режим плавлення в залежності від виду продукту, що виготовляється. Процес плавлення взаємопов’язаний із тепловою обробкою харчового продукту. Остання проводиться для знищення патогенних мікроорганізмів. Цей процес встановлюють в межах 80 - 95 °С, залежно від виду оброблюваної сировини. Після завершення плавлення перевіряють консистенцію і зовнішній вигляд суміші. Вона має характеризуватись, як гомогенна еластична маса із глянсуватою поверхнею.

*Коптіння сиру*

Щоб надати готовому продукту характерних смакових та ароматичних властивостей застосовують холодне коптіння у коптильних камерах. В останні надходить дим, що утворюється під час горіння деревини. Коптіння проводять при температурах не вище 30 °С, протягом 20 - 30 годин. В сучасних умовах використовують також електрокоптіння. Даний процес сприяє покращенню стійкості плавлених сирів при їх зберіганні.

3.3. Вади сирів.

Основні дефекти сирів можуть бути обумовлені недоброякісною сировиною, відхиленням від технологічного режиму виробництва (особливо порушенням умов дозрівання та догляду за сирами при дозріванні), а також неправильними умовами зберігання та транспортування.

Дефекти форми – деформація, неправильне осадження головок, вм'ятини на сирі. Виникають при поганому догляді за сирами в період їхнього дозрівання, а також зберіганні на нерівних полицях.

Сповідна пліснява – з'являється на поверхні сиру у вигляді дрібних (з шпилькову головку) круглих плям білого кольору. Надалі міцелій цвілі розширюється по колу, проникаючи в глиб кірки. На ній утворюються великі плями діаметром 5-10 мм. Під колоніями плісняви з'являються поглиблення з продуктами розкладання білка. Поверхня сиру стає ніби з'їденою віспою. При сильному розвитку цвілі кірка може повністю зруйнована.

Підкіркова пліснява утворюється внаслідок порушення цілісності кірки (тріщин); пліснява росте всередині сиру, в шарі, що лежить ближче до поверхні. Сир при цьому має сірувато-блідий колір і шорстку поверхню.

Причини дефекту – забруднене молоко підвищеної кислотності та антисанітарний стан інвентарю.

Враження сиру аккаром, чи сирним кліщем, виявляється у появі порошкоподібного сірого нальоту лежить на поверхні головок сиру. З часом кірка під цим нальотом втрачає свою глянсуватість і стає ніби з'їденою. Сирний кліщ добре видно через лупу, він живе на поверхні сирів, але іноді через тріщини кірки проникає у сирне тісто. Аккаром уражається зрілий сир, особливо з дефектами кірки, яку кліщ руйнує і, виїдаючи сирну масу, робить у сирі численні поглиблення.

Кислий смак обумовлений наявністю в сирах молочної кислоти. У процесі дозрівання сиру молочна кислота розкладається і є джерелом утворення жирних летких кислот, ефірів та інших речовин, тому кислий смак обумовлений недостатньою витримкою сиру.

Гіркий смак може з'явитися в сирі при використанні молока з гірким кормовим смаком (полині, листя вільхи та ін), вживанні при посолці сиру кухонної солі з підвищеним вмістом магнію, що володіє гірким смаком, зараження молока бактеріями, що пептонізують. Такий дефект також властивий молодому незрілому сиру, первинні продукти розпаду білка (альбумози, пептони) надають йому гіркого смаку.

Салистий смак виникає внаслідок осолювання жиру при впливі на нього повітря та світла (особливо у м'яких сирів), а також через надмірне обсіменіння молока олійнокислими бактеріями при недотриманні санітарних умов отримання молока.

Сирний смак – внаслідок накопичення у сирі молочної кислоти смак та консистенція сиру нагадують звичайний кислий сир. Причиною є використання перезрілого молока, тривала обробка зерна до другого нагрівання та низькі температури дозрівання, внаслідок чого накопичуєтьсямолочна кислота у зайвих кількостях.

Недосол і пересіл виникають при недостатньому або зайвому посоле сиру. Недосол сприяє процесам бродіння, розвитку газоутворюючих форм мікроорганізмів у сирі та призводить до утворення губчастого малюнка. Пересол обумовлює утворення дрібного малюнка внаслідок затримки розвитку бактерій.

Аміачний смак і запах з'являються в результаті накопичення аміаку, що утворюється при розкладанні білків лугоутворюючими бактеріями. Аміак заглушує запах, властивий тому чи іншому виду сиру. Для м'яких сирів слабкий запах аміаку не вважається дефектом. У м'яких сирів такий запах з'являється при нормальному процесі дозрівання, але не повинен бути різко вираженим. Тверді сири не повинні мати цього запаху, проте за деяких умов на поверхні твердих сирів виникає слиз, який утворює так багато аміаку, що він заглушує запах інших летких речовин.

Блідий колір тіста буває при нестачі пігментів у молоці, особливо в зимовий час, а також від пересолу сиру та високої кислотності молока, що викликають дегідратацію білків, їх пересушування та втрату прозорості.

Червоний колір з'являється через підвищені дози селітри (азотно-кислого натрію або калію), особливо в сирах з високою температурою другого підігріву.

Нерівномірне забарвлення (смугастість, мармуровість) обумовлено нерівномірним розподілом солі та молочної кислоти, а також порушеннями умов підфарбовування молока.

Сітчастий малюнок виникає в результаті розвитку у сирі бактерій групи кишкової палички. Вони виділяють багато діоксиду вуглецю і водню, що рівномірно розподіляються в сирі і утворюють дрібні очі.

Губчастий броджений малюнок - характеризується наявністю великих, близько розташованих один до одного вічка, зустрічається головним чином у великих сирах. Виникає при посиленому газоутворенні внаслідок розвитку газоутворюючої мікрофлори та захоплення повітря при формуванні сиру. Утворенню цього дефекту сприяють підвищені температури при дозріванні сиру та бактеріальне забруднення молока.

Відсутність у сирі малюнка (сліпий сир) – дефект, що виникає найчастіше при низьких температурах дозрівання, що затримують розвиток мікрофлори, або при її нестачі в молоці, що переробляється. У процесі дозрівання у умовах у його товщі очі не утворюються. Недостатнє газоутворення спостерігається також за високої концентрації солі в сирі.

Покрівельна консистенція пояснюється високою кислотністю молока, що сприяє максимальній коагуляції білків, пересолом сиру, сильним обсушуванням зерна.

Консистенція, що змащується, може виникнути при великому вмісті сироватки в сирній масі, зайвої кислотності молока, що сприяє набуханню білків, що утворюють масу, що розпливається. Виникненню цього дефекту сприяють високі температура дозрівання сиру і відносна вологість повітря.

Тверда ремниста консистенція може виникнути через брак молочної кислоти в сирному тесті, що призводить до сильного набухання білкових речовин, а також внаслідок сильного зневоднення сирної маси при тривалій обробці зерна. Зазначений дефект найчастіше зустрічається у маложирних

сирів. Підвищений вміст жиру сприяє розпушенню сирного тіста, отже, поліпшення його консистенції.

Самокол (консистенція, що колеться) – при цьому дефекті відрізана скибочка сиру розпадається на дрібні частинки. Причини – слабка пов'язаність сирного тіста внаслідок пересушування сирної маси під час її обробки, низька температура сирної маси першої стадії дозрівання. Гази, що виділяються, розколюють сирну масу. Утворенню дефекту сприяють підвищені кислотність сирної маси та жирність молока.

Свищі, тобто тріщини, що утворюються всередині сиру або пронизують голівку сиру наскрізь. Вони виникають у результаті сильного газоутворення та неправильної обробки сирної маси в процесі другого підігріву, неправильного формування.

Незрілий сир відрізняється невираженим (порожнім) смаком, а на розрізі – вільно вологою, що виділяється. Для усунення дефекту необхідно посилити молочнокисле бродіння, температура первісного розсолу повинна бути не нижче 10-15 ° С протягом 15-20 діб.

Кислий, сирний смак виникає при недостатньо щільному укладанні сиру в тару та порушенні співвідношення сир – розсіл.

Суха та груба консистенція характерна для сиру з низьким вмістом вологи та жиру.

Ослизла поверхня, пухкий зовнішній шар сиру – ослизнення утворюється з поверхні за умов, сприяють максимальному набухання сиру.

Посіріння сирного тіста - на поверхні сиру з'являється брудний або синюватий відтінок. Виникає дефект при тривалому зберіганні сирів. Для його попередження сири слід зберігати за низької (мінус 5°С) температури або в кислому (pH 5,2) розсолі.

Лом, крихта утворюються при перекладанні сиру з басейну в тару, транспортуванні. Сир із такими дефектами відносять до нестандартної продукції.

3.4. Вимоги технічного регламенту до виробництва сирів.

У разі реалізації готової продукції необхідно сертифікуватися (добровільно) або оформлювати декларацію про відповідність (обов'язково). Оцінка (підтвердження) відповідності молока та молочної продукції вимогам цього технічного регламенту здійснюється у формі декларування. Декларування відповідності молочної продукції вимогам цього технічного регламенту здійснюється шляхом прийняття на вибір заявника декларації про відповідність на підставі власних доказів та (або) доказів, отриманих за участю третьої сторони.

Схема декларування включає такі процедури:

формування та аналіз технічної документації та доказових матеріалів;

здійснення виробничого контролю;

проведення випробувань зразків продукції;

прийняття та реєстрація декларації про відповідність;

нанесення єдиного знаку обігу продукції.

Заявник вживає всіх необхідних заходів, щоб процес виробництва молочної продукції був стабільним та забезпечував її відповідність вимогам цього технічного регламенту, а також вимогам технічних регламентів Митного союзу, дія яких на неї поширюється. Заявник формує технічну документацію, доказові матеріали та проводить їх аналіз.

Заявник забезпечує проведення виробничого контролю.

Заявник проводить випробування зразків молочної продукції. Випробування зразків молочної продукції проводяться у випробувальній лабораторії заявника (на вибір заявника випробування зразків молочної продукції можуть проводитись в акредитованій випробувальній лабораторії, включеній до Єдиного реєстру органів із сертифікації та випробувальних лабораторій (центрів) Митного союзу).

Заявник оформлює декларацію про відповідність молочної продукції вимогам цього технічного регламенту, що оформляється за єдиною формою та за правилами, затвердженими рішенням колегії Євразійської економічної

комісії від 25 грудня 2012 року № 293. Заявник наносить єдиний знак обігу продукції на ринку держав – членів Митного Союзу.

Термін дії декларації про відповідність молочної продукції, що випускається серійно, не перевищує 3 років.

У маркуванні сиру має бути така додаткова інформація:

1. вид основної заквашувальної мікрофлори (маркувальний текст формулюється виробником);

2. природа походження молокозгортаючих ферментних препаратів.

Характеристика досліджених сирів наведена в табл. 3.6

Таблиця 3.6. - Характеристика досліджених сирів

| Назва продукту | Маса продукту, кг | Спосіб виробництва | М.ч.ж. в с.р., % | Вид фасування | Норма витрат на 1т продук-ту, кг/т | Діючі нормативні документи |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Сир плавлений «Янтар» пастоподібний | 1500 | Плавлення | 60 | Стаканчики із полістиролу, 100 г | 1020,0 | ДСТУ 4635:2006 |
| Сир плавлений «Дружба» скибковий | 1500 | Плавлення | 55 | брикети, 90 г | 1020,0 | ДСТУ 4635:2006 |
| Сир плавлений ковбасний копчений | 1200 | Плавлення | 40 | батон у целофані, 500 г | 1092 | ДСТУ 4635:2006 |
| Сир плавлений шоколадний | 800 | Плавлення | 30 | брикети, 90 г | 1030 | ДСТУ 4635:2006 |

# ВИСНОВКИ

Плавлений сир є поживним продуктом з високим вмістом білку та жиру, наявністю незамінних амінокислот, їх доброю збалансованістю, а також солей кальцію і фосфору, необхідних для нормальної життєдіяльності організму людини, є також джерелом вітамінів А, $B_2$, Е, фолієвої кислоти.

Метою дослідження було вивчення і аналіз особливостей технології виробництва плавлених сирів, потреби та вимоги якості до сировини і готової продукції. Для досягнення мети були поставлені такі завдання: вивчити та проаналізувати технологію виробництва плавлених сирів, основні вимоги і підготовку сировини, потребу в сировині і матеріалах для виробництва плавлених сирів, технологічний контроль та органолептичну оцінку якості продукції, санітарно гігієнічні вимоги при виробництві плавлених сирів. Об'єктом дослідження слугували плавлені сири: плавлені скибкові, плавлені пастоподібні, плавлені копчені і плавлені солодкі. Предметом дослідження були технологія виробництва плавлених сирів, технологічні процеси, технологічне обладнання, продуктовий набір та якість сировини і готової продукції. Дослідження проводились методом порівняння поміж собою трьох видів продукції: «Янтар», «Копчений» і «Слайси». Дослідження проводились в умовах кафедри. Вивчено та проаналізовано технологію виробництва плавлених сирів, вимоги до сировини, її підбір та підготовка, потребу в сировині та допоміжних матеріалах для виробництва плавлених сирів, технологічний контроль та органолептичну оцінку плавлених сирів, забезпечення якості сирів та санітарно-гігієнічні вимоги при виробництві плавлених сирів.

Консистенція плавлених сирів також є на будь-який смак споживача – від щільної, коли сир можна нарізати шматочками, до пастоподібної, яка дозволяє намазувати його на хліб, як масло. Саме про такий вид сирів і йшлося у даній кваліфікаційній роботі. Кваліфікаційна робота має обсяг 78 сторінок комп'ютерного набору, 6 таблиць, 9 рисунків та 19 бібліографічних джерел.

# СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Болгова Н.В., Байдак М.О. Ламінарія у виробництві плавлених сирів. // Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки. - 2018. Том 29 (68). - Ч. 3. № 5. - С. 5-8.

2. ДСТУ 4635:2006. «Сири плавлені. Загальні технічні умови». - Чинний від 01.07.2007. - К.: Держспоживстандарт України, 2007. - 16 с.

3. Охорона праці та промислова безпека: навч. посіб. / К.Н. Ткачук, В.В. Зацарний, Р.В. Сабарно, С.Ф. Каштанов та ін.; за ред. К.Н. Ткачука і В.В. Зацарного. - К., 2009. - 454 с.

4. Грибан В. Г., Негодченко О. В. Охорона праці: навч. посібник. [для студ. вищ. навч. закл.] / В. Г. Грибан, О. В. Негодченко - К.: Центр учбової літератури, 2009. - 280 с.

5. Ощипок І. М. Автоматизація виробничих процесів : навч. посібник / І. М. Ощипок, І. Ф. Ланиця. – Львів : видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2020. – 220 с.

6. Ощипок І.М. Технологія продукції закладів ресторанного господарства: підручник / І.М. Ощипок, І.М., Н.З. Петришин, Р.О. Бліщ.– Львів, ЛТЕУ, 2022. – 444 с.

7. Ощипок І.М. Інноваційні ресторанні технології: підручник / І. М. Ощипок. – Львів, ЛТЕУ, 2019. – 326 с.

8. Ощипок І.М. Устаткування закладів готельно-ресторанного господарства : підручник / І.М. Ощипок. - Львів : Растр-7, 2023. - 304 с.

9. Поліщук Г.Є., Кочубей-Литвиненко О.В., Осьмак Т.Г., Басс О.О. Інноваційні харчові продукти у технологіях молочних та молоковмісних продуктів : підручник / За ред. Г.Є. Поліщук. - К.: НУХТ, 2020. - 195 с.

10. Ромоданова В.О. Плавлені сири / В.О. Ромоданова, Н.В. Білоус, В.Є. Зубков. - Київ, УДУХТ, 2000. - 177 с.

11. Рябченко Н. Сир та сирний продукт // Продукти & інгредієнти. - 2012. - №11 (97). - С. 32.

12. Технологічні розрахунки у молочній помисливості / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скорчено та ін. - К: НУХТ, 2013. - 343 с.

13. Технологія молока та молочних продуктів : навчальний посібник / Власенко В. В., Т 38 Головко М. П., Семко Т. В., Головко Т. М. - Харків : ХДУХТ, 2018. - 202 с.

14. Технологія молочних продуктів : підруч. / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скорчено. - К: НУХТ, 2013. - 502 с.

15. Чагаровський О.П. Хімія молочної сировини : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / О.П. Чагаровський, Н.А. Ткаченко, Т.А. Лисогор. - Одеса: «Сімекс-прінт», 2013. - 268 с.

16. Шаблій Л.М. Технологія переробки молока : навчальний посібник / Л.М. Шаблій. - Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. - 308 с.

17. Безпека життєдіяльності : підручник. / О. І. Запорожець, Б. Д. Халмурадов, В. І. Применко та ін. - К. : «Центр учбової літератури», 2013. - 448 с.