

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Технологічний факультет

Кафедра технологій виробництва, переробки та якості продукції
тваринництва

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ШИМАНСЬКА КАТЕРИНА РУСЛАНІВНА

УДК 637.03/.07:637.03:358

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ПЛАВЛЕНИХ
СИРІВ В УМОВАХ ДП «СТАРОКОСТЯНТИНІВСЬКИЙ МОЛОЧНИЙ
ЗАВОД»**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело _____ Катерина ШИМАНСЬКА

Керівник роботи:
Віта ТРОХИМЕНКО,
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2024

**Висновок кафедри годівлі, розведення тварин та збереження
біорізноманіття**

за результатами попереднього захисту: _____

**Протокол засідання кафедри годівлі, розведення тварин та збереження
біорізноманіття**

№ __ від «__» _____ 2024 р.

Завідувач кафедри годівлі, розведення
тварин та збереження біорізноманіття

Діна ЛІСОГУРСЬКА

«__» _____ 2024 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувачка вищої освіти **Катерина ШИМАНСЬКА** захистила кваліфікаційну
роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(підпис)

Тетяна ПОПАДЮК

АНОТАЦІЯ

Шиманська К.Р. Технологічні особливості виробництва плавлених сирів в умовах ДП «Старокостянтинівський молочний завод» – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

У кваліфікаційній роботі представлені результати проведення аналізу технології виготовлення плавлених сирів та оцінка їх якості на прикладі ДП «Старокостянтинівський молочний завод». В умовах цього підприємства проведено аналіз господарської діяльності та вивчено асортимент продукції. Розглянуто та досліджено вимоги до якості та безпеки молочної сировини, що використовується для виготовлення плавлених сирів, з урахуванням діючих стандартів і нормативів. Здійснено детальний аналіз технологічних особливостей та відмінностей у виробництві плавлених сирів та сирних продуктів, акцентуючи увагу на етапах переробки, рецептурах та вимогах до обладнання.

Ключові слова: плавлені сири, плавлений сирний продукт, солі плавники, молочна сировина, , якість, безпечність.

ANNOTATION

Shymanska K.R. Technological features of the production of processed cheeses in the conditions of the State Enterprise "Starokostyantynivka Dairy Plant" – Qualification work in the form of a manuscript.

Qualification work for the degree of master in the specialty 204 – Technology of production and processing of livestock products. – Polesie National University, Zhytomyr, 2024.

The qualification work presents the results of the analysis of the technology of manufacturing processed cheeses and the assessment of their quality using the example of the State Enterprise "Starokostyantynivka Dairy Plant". In the conditions of this enterprise, an analysis of economic activity was conducted and the range of products was studied. The requirements for the quality and safety of dairy raw materials used for the production of processed cheeses were considered and investigated, taking into account current standards and regulations. A detailed analysis of technological features and differences in the production of processed cheeses and cheese products was carried out, focusing on the stages of processing, recipes and requirements for equipment.

Key words: processed cheeses, processed cheese product, salt fins, dairy raw materials, quality, safety.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1. Сучасний стан виробництва плавлених сирів в Україні та за кордоном	7
1.2. Класифікація плавлених сирів.....	8
1.3. Збудники псування плавлених сирів.....	9
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	13
2.1. Місце та умови проведення досліджень.....	13
2.1.1. Короткі відомості про підприємство.....	13
2.1.2. Асортимент продукції яка виробляється в умовах підприємства....	14
2.2. Матеріал та методика проведення досліджень.....	16
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	19
3.1. Технологічні особливості виробництва продукції.....	19
3.1.1. Технологічні особливості виробництва сирів плавлених та продуктів сирних плавлених.....	19
3.2. Вимоги до сировини при виробництві плавлених сирів та продуктів сирних плавлених.....	22
3.3. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості досліджуваних зразків.....	25
ВИСНОВКИ.....	31
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	33
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	34

ВСТУП

Плавлений сир — це продукт, що виготовляється з натуральних сирів шляхом їх плавлення за допомогою спеціальних солей-плавників, які забезпечують рівномірну текстуру та однорідність маси. В процесі виробництва до сиру додають молочні компоненти, вершки, масло, спеції та інші інгредієнти залежно від рецептури, що надає продукту різних смакових якостей.

Плавлені сири залишаються популярним продуктом, особливо через їх доступність, універсальність у використанні та тривалий термін зберігання. Плавлені сири популярні серед людей, які віддають перевагу швидким перекусам. В періоди зростання цін на харчові продукти плавлені сири стають економічно вигідним вибором для багатьох споживачів. Багато виробників плавлених сирів почали активно освоювати зарубіжні ринки, де продукція має попит через тривалий термін зберігання, а також можливість транспортування без значних втрат якості. Попит на плавлені сири залишається стабільним, але вимоги до якості та складу продуктів зростають. Споживачі звертають увагу на натуральність та безпечність компонентів продукту, саме це і визначає актуальність представленої роботи.

Метою кваліфікаційної роботи є проведення аналізу технології виготовлення плавлених сирів і продуктів сирних плавлених та оцінка їх якості на прикладі ДП «Старокостянтинівський молочний завод».

Для досягнення нашої мети необхідно вирішити наступні завдання:

1. Провести аналіз господарської діяльності ДП «Старокостянтинівський молочний завод», щоб оцінити фінансову та виробничу ефективність підприємства.
2. Вивчити асортимент продукції, яка виготовляється на підприємстві, зокрема звернути увагу на обсяги виробництва різних видів сирів і молочних продуктів.
3. Розглянути вимоги до якості та безпеки молочної сировини, що використовується для виготовлення плавлених сирів і продуктів сирних плавлених, з урахуванням діючих стандартів і нормативів.

4. Здійснити детальний аналіз технологічних особливостей та відмінностей у виробництві плавлених сирів та сирних продуктів, акцентуючи увагу на етапах переробки, рецептурах та вимогах до обладнання.

5. Дослідити якість і безпечність готової продукції, зокрема плавлених сирів та сирних продуктів, виготовлених на ДП «Старокостянтинівський молочний завод», використовуючи органолептичні та фізико-хімічні методи контролю.

6. Надати рекомендації підприємству для покращення виробничих процесів, якості продукції та її відповідності вимогам ринку.

Об'єктом дослідження є процес виробництва плавлених сирів і продуктів сирних плавлених.

Предмет дослідження охоплює показники якості та безпеки плавлених сирів і продуктів сирних плавлених.

Структура та обсяг роботи: Робота виконана на 38 сторінках комп'ютерного тексту, містить 3 таблиці, 9 рисунків, бібліографія нараховує 41 літературне джерело.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасний стан виробництва плавлених сирів в Україні та за кордоном

Сучасний стан виробництва плавлених сирів як в Україні, так і за кордоном, характеризується стабільним попитом на цей продукт, зростанням уваги до якості, нових технологій та відповідності світовим стандартам харчової безпеки. На ринку існує конкуренція між виробниками за рахунок інновацій, різноманітності продукції та адаптації до змін у споживчих перевагах [34].

В Україні плавлені сири залишаються популярним продуктом завдяки доступності, тривалому терміну зберігання, універсальності у використанні та відносно низькій ціні порівняно з твердими сирами. Споживачі купують їх як для домашнього використання, так і в сегменті громадського харчування [4, 15, 22].

В Україні є кілька великих виробників плавлених сирів, серед яких важливими є ДП «Старокостянтинівський молочний завод», а також такі компанії, як «Клуб сиру», «Комо», «Львівський холодокомбінат», які виробляють широкий асортимент плавлених сирів, включаючи класичні, скибкові та продукти з різними добавками (шинка, гриби, зелень тощо) [9, 34].

Українські виробники плавлених сирів активно впроваджують сучасні технології для підвищення ефективності виробництва та якості продукції. В останні роки спостерігається модернізація заводів, встановлення новітнього обладнання для переробки молочної сировини та контроль якості на кожному етапі виробництва [34].

Одним з важливих напрямків є використання натуральних інгредієнтів і мінімізація штучних добавок, що відповідає світовим трендам здорового харчування [4, 15].

Українські плавлені сири експортуються в країни ближнього зарубіжжя (Молдова, Казахстан), а також на ринки Європи, хоча експорт у цьому сегменті поки не досяг значних масштабів через конкуренцію з міжнародними брендами.

Водночас імпорт плавлених сирів до України зростає, переважно з Польщі та Німеччини, що створює конкуренцію для місцевих виробників [22, 34].

На світовому ринку плавлених сирів домінують такі країни, як США, Франція, Німеччина, Нідерланди та Польща. Ці країни мають давні традиції виробництва молочних продуктів і розвинену харчову промисловість [15].

Міжнародні бренди, такі як Kraft Heinz (виробник сиру Velveeta), President (Франція), Hochland (Німеччина), активно присутні на ринках різних країн, пропонуючи споживачам широкий асортимент плавлених сирів, включаючи скибкові та пастоподібні продукти [16, 34].

1.2. Класифікація плавлених сирів

Класифікація плавлених сирів базується на технологічних особливостях їхнього виробництва, складі інгредієнтів та способі обробки. Плавлені сири виробляють шляхом нагрівання натуральних сирів з додаванням різних солей-плавників, що надає їм однорідної текстури і довшого терміну зберігання. Існує кілька основних критеріїв, за якими класифікують плавлені сири: [25, 29]

1. За складом основних компонентів:

- Сирні — виготовляються переважно з натурального сиру та молочних продуктів [2, 17].
- Сиркові — з додаванням сиру і вершків [2, 22].
- Ковбасні плавлені сири — виготовляються з натурального сиру з використанням спецій і копченням, що надає їм характерного смаку і аромату [2].

2. За консистенцією:

- Пастоподібні — м'які та легко намазуються, мають однорідну, кремову структуру (наприклад, вершкові сири) [22].
- Ковбасні — щільні, твердіші, мають форму ковбаси і можуть нарізатися на шматочки [17, 35].
- Ломтієві — мають щільнішу консистенцію, що дозволяє їх нарізати на скибочки [9].

3. За способом обробки:

- Копчені плавлені сири — піддаються процесу копчення, що надає їм специфічного смаку та аромату [10].
- Некопчені — не піддаються копченню, мають натуральний смак сиру з різними додатковими інгредієнтами [2].

4. За додатковими інгредієнтами:

- Вершкові — з додаванням вершків, мають м'який та ніжний смак [16, 17].
- З добавками — містять різні додаткові інгредієнти, такі як гриби, зелень, горіхи, шинка тощо [16, 17].
- Пряні — з додаванням спецій і приправ, які надають гострого або пікантного смаку [17, 35].

5. За призначенням:

- Для безпосереднього вживання — споживаються як готовий продукт [10, 19].
- Для кулінарного використання — використовуються як інгредієнт для приготування інших страв (соусів, запіканок тощо) [35, 19].

6. За вмістом жиру:

- Повножирні (більше 45% жиру) [18].
- Напівжирні (20-45% жиру) [17, 19].
- Низькожирні (менше 20% жиру) [17, 18].

Ця класифікація дозволяє систематизувати різні види плавлених сирів за основними характеристиками, що полегшує їх вибір залежно від смакових уподобань та цілей використання [2].

1.3. Збудники псування плавлених сирів

Плавлені сири, як і будь-які інші молочні продукти, можуть піддаватися псуванню під дією різних факторів, серед яких ключову роль відіграють мікроорганізми. Хоча плавлені сири мають тривалий термін зберігання завдяки

термічній обробці та додаванню консервантів, певні види мікроорганізмів все ж можуть спричиняти їхнє псування [38, 39].

Основними збудниками псування плавлених сирів є саме бактерії. Незважаючи на термічну обробку під час виготовлення, деякі терmostійкі бактерії або ті, що потрапляють у продукт через забруднення під час фасування або транспортування, можуть викликати псування. Основними збудниками бактеріального псування є: [29, 38]

- Психрофільні бактерії (*Pseudomonas*, *Achromobacter* та інші) — вони здатні розмножуватися при низьких температурах і викликати псування навіть у холодильних умовах. Ці бактерії викликають розвиток слизу на поверхні сиру, появу неприємного запаху та зміни текстури продукту [1].

- Молочнокислі бактерії (*Lactobacillus*, *Streptococcus*) — можуть залишатися в незначній кількості після термічної обробки або потрапити до продукту пізніше. Вони можуть спричиняти кисле бродіння, яке змінює смак сиру, робить його більш кислим [38].

- Клостридії (*Clostridium sporogenes*, *Clostridium butyricum*) — анаеробні бактерії, які можуть виживати в середовищах з низьким вмістом кисню. Вони можуть спричиняти бродіння, утворення газів і надування упаковки [23, 12].

Іншим збудником псування є плісняві гриби. Плісняві гриби, попри те, що плавлені сири не є сприятливим середовищем для їхнього розвитку через низький вміст вологи та кисню, все ж можуть розвиватися на поверхні продукту при порушенні умов зберігання. Основними збудниками пліснявіння є: [20, 38]

- *Penicillium* (зелені та синьо-зелені гриби) — розвиваються на поверхні сиру при контакті з повітрям у випадку порушення герметичності упаковки або недостатньої вологості середовища. Пліснява може не тільки зіпсувати зовнішній вигляд і запах продукту, але й виділяти мікотоксини, що небезпечні для здоров'я [23, 39].

- *Aspergillus* (чорна пліснява) — особливо небезпечний тип плісняви, який також може виділяти токсичні речовини. Він здатен рости в умовах підвищеної вологості та при недотриманні санітарних норм [1].

- *Mucor* і *Rhizopus* (сірі гриби) — викликають утворення пухнастої плісняви, що часто виглядає як сірий або білий наліт [12, 23].

Ще одним збудником є дріжджі. Дріжджі є ще одним типом мікроорганізмів, які можуть спричиняти псування плавлених сирів. Вони можуть виживати в умовах низького вмісту кисню та високої кислотності, що робить плавлені сири вразливими до дріжджового бродіння [39].

- *Saccharomyces* та *Candida* — ці дріжджі можуть спричиняти газоутворення, що призводить до здуття упаковки та зміни смаку сиру. Продукти метаболізму дріжджів можуть створювати неприємний запах і надавати продукту солодкувато-алкогольний присмак [12].

Псування плавлених сирів може проявлятися через різні ознаки, залежно від типу мікроорганізмів [12, 20].

Зміна смаку — сири можуть ставати гіркими, кислими, з неприємним бродильним присмаком, що вказує на діяльність молочнокислих бактерій або дріжджів [1].

Зміна запаху — появу затхлого, гнильного або кислого запаху можуть викликати бактерії *Pseudomonas*, молочнокислі бактерії або плісняві гриби [12].

Зміна консистенції — плавлені сири можуть втрачати свою пластичність, ставати липкими або розпадатися на окремі фракції. Це часто вказує на бактеріальну діяльність або розвиток дріжджів [12, 20].

Утворення газів і здуття упаковки — газоутворювальні мікроорганізми, такі як *кlostридії* або дріжджі, можуть викликати утворення бульбашок газу, що призводить до здуття упаковки [1].

Поява плісняви — розвиток пліснявих грибів на поверхні сиру або всередині упаковки призводить до псування продукту і робить його небезпечним для споживання через можливе утворення мікотоксинів [1, 29].

Для запобігання псуванню плавлених сирів необхідно суворо дотримуватись санітарно-гігієнічних норм на всіх етапах виробництва, зберігання та транспортування [13, 39].

Герметична упаковка — плавлені сири необхідно упаковувати в герметичні контейнери, що запобігають проникненню повітря, вологи та мікроорганізмів [12].

Правильні умови зберігання — плавлені сири повинні зберігатися при температурі 2-8°C, щоб запобігти розвитку будь яких мікроорганізмів [12, 13].

Контроль якості сировини — використання якісної сировини та інгредієнтів з мінімальною кількістю мікроорганізмів забезпечує довший термін зберігання продукту [29].

Використання консервантів — у процесі виробництва можуть використовуватися харчові консерванти (наприклад, сорбінова кислота), які перешкоджають розвитку мікроорганізмів [12, 13].

Дотримання цих заходів дозволяє зберегти якість плавлених сирів та подовжити термін їхнього зберігання, зберігаючи продукт свіжим і безпечним для споживання [39].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

2.1.1. Короткі відомості про підприємство

ДП «Старокостянтинівський молочний завод» є одним із важливих молокопереробних підприємств в Україні, що входить до складу корпорації «Укрпродукт Груп». Ця величезна корпорація входить до ТОП-3 виробників плавлених сирів. До складу «Укрпродукт Груп» всього входить 4 заводи, серед яких два з них в Житомирі (один із них з виробництва квасу), один в Старокостянтинові та Летичеві [28].

Директором ДП «Старокостянтинівський молочний завод» є Гордійчук Юрій Анатолійович. Організаційна структура ДП «Старокостянтинівський молочний завод» побудована за традиційною ієрархічною схемою, яка дозволяє ефективно керувати всіма процесами на підприємстві та забезпечує чіткий розподіл обов'язків і відповідальностей [27, 28].

ДП «Старокостянтинівський молочний завод» спеціалізується на виробництві різноманітної молочної продукції, серед якої фасоване масло, спреди, сири тверді та ін. Ця корпорація займається виробництвом і збутом молочної продукції не лише в Україні, а й за її межами [27, 28].

Основні напрямки діяльності заводу включають переробку молока для виготовлення високоякісних молочних продуктів, що користуються попитом як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках [27].

Завод має довгу історію яка тягне в давнину ще до 1923 року. Його було засновано на базі молокопереробних підприємств регіону. Яких тільки бід завод не зазнавав у роки Другої світової війни, він був захоплений, розграбований і навіть зруйнований. Реконструювання було після звільнення міста [27, 28].

Протягом багатьох років підприємство розвивало виробництво та розширювало свій асортимент. І саме в 2002 року на базі старого молочного

комбінату було побудовано ДП «Старокостянтинівський молочний завод» [27, 28].

Протягом багатьох років підприємство модернізувалося та оновлювалося, зокрема в 2005-2007 роках був проведений ряд технічних оновлень: введення нових виробничих ліній, модернізація камер дозрівання та закупівля сучасного обладнання від європейських виробників. Це дозволило значно збільшити виробничі потужності заводу [27].

Завод також активно працює над удосконаленням технологічних процесів та покращенням якості продукції, щоб відповідати вимогам міжнародних стандартів. Завдяки модернізації підприємство змогло розширити асортимент продукції та забезпечити стабільні обсяги виробництва [27, 28].

Попри труднощі, пов'язані з економічними викликами та військовими діями в країні, підприємство продовжує успішно працювати, зберігаючи свої позиції на ринку. Це ми можемо побачити, порівнявши доходи підприємства і з впевненістю сказавши, що підприємство тримається на плаву, бо за 2023 рік отримало прибуток в 1,27 рази більше ніж за 2022 рік [28].

2.1.2. Асортимент продукції яка виробляється в умовах підприємства

ДП «Старокостянтинівський молочний завод» є провідним виробником високоякісної брендованої молочної продукції, яка успішно реалізується в Україні та на зовнішніх ринках уже понад 20 років. На українському ринку компанія представлена брендами: «Наш молочник», «Molendam», «Ваш молочник», «Наш сирок», «Фермерський», «Ukrproduct», «Арсеніївський», «Vit-fit» (рис.2.1.1.) [28].



**Рис. 2.1.1. Бренди ДП
«Старокостянтинівський молочний завод»**

Асортимент продукції просто величезний. ДП «Старокостянтинівський молочний завод» виготовляє багато молочних продуктів, серед яких: масло, спреди, плавлені сири, продукти сирні плавлені, тверді сири. Сири плавлені виготовляють за ДСТУ 4635:2006, а на заводі працює загальна система управління безпекою харчових продуктів ISO 22000:2019 (рис.2.1.2.) [5, 6].



**Рис. 2.1.2. Асортимент плавлених сирів та продуктів сирних плавлених
ДП «Старокостянтинівський молочний завод»**

Не менш важливим є те, що ДП «Старокостянтинівський молочний завод» виготовляє продукти промислового призначення такі як сухе знежирене молоко та казеїн (рис.2.1.3.) [28].



Рис. 2.1.3. Казеїн (УПГ) 25 кг

Також, дане підприємство виробляє квас, напої соковмісні та навіть популярну зараз серед молоді комбучу. Комбуча (іноді пишеться "комбуха", "чайний гриб", або "чайний квас") — це ферментований напій, який виготовляється шляхом бродіння підсолоджене чаю за допомогою симбіотичної культури бактерій і дріжджів, відомої як SCOBY (Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeast) [28].

2.2. Матеріал та методика проведення досліджень

Усі дослідження проводилися на території підприємства ДП «Старокостянтинівський молочний завод» в лабораторії.

Об'єктом дослідження є процес виробництва плавлених сирів і продуктів сирних плавлених.

Предмет дослідження охоплює показники якості та безпеки плавлених сирів і продуктів сирних плавлених.

Метою кваліфікаційної роботи є проведення аналізу технології виготовлення плавлених сирів і продуктів сирних плавлених та оцінка їх якості на прикладі ДП «Старокостянтинівський молочний завод».

Для досягнення нашої мети необхідно вирішити наступні завдання:

1. Провести аналіз господарської діяльності ДП «Старокостянтинівський молочний завод», щоб оцінити фінансову та виробничу ефективність підприємства.

2. Вивчити асортимент продукції, яка виготовляється на підприємстві, зокрема звернути увагу на обсяги виробництва різних видів сирів і молочних продуктів.

3. Розглянути вимоги до якості та безпеки молочної сировини, що використовується для виготовлення плавлених сирів і продуктів сирних плавлених, з урахуванням діючих стандартів і нормативів.

4. Здійснити детальний аналіз технологічних особливостей та відмінностей у виробництві плавлених сирів та продуктів сирних плавлених, акцентуючи увагу на етапах переробки, рецептурах та вимогах до обладнання.

5. Дослідити якість і безпечність готової продукції, зокрема плавлених сирів та продуктів сирних плавлених, виготовлених на ДП «Старокостянтинівський молочний завод», використовуючи органолептичні та фізико-хімічні методи контролю.

6. Надати рекомендації підприємству для покращення виробничих процесів, якості продукції та її відповідності вимогам ринку.

Перше дослідження здійснювалося шляхом візуальної оцінки. Було проаналізовано упаковку, маркування, етикетки, розмір шрифту, дату виготовлення та термін придатності продукту. Органолептичну оцінку продукту проводили, аналізуючи смак, запах та консистенцію. Усі умови для проведення досліджень були належно дотримані.

Дослідження проводили за схемою, яка зображена на рис. 2.2.1.



Рис. 2.2.1. Схема дослідження

На другому етапі зразки перевірялися в лабораторії підприємства за такими критеріями:

1. Вміст жиру у сухій речовині (згідно з маркуванням, цей показник становив 55%);
2. Визначення вмісту вологи;
3. Масова частка кухонної солі;
4. Виявлення крохмалю.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Технологічні особливості виробництва продукції

3.1.1. Технологічні особливості виробництва сирів плавлених та продуктів сирних плавлених

Плавлений сир — це продукт, який виготовляється шляхом плавлення та змішування різних видів сирів (твердих, м'яких) з додаванням інших інгредієнтів, таких як молоко, масло, вершки, сироватка або ароматизатори. Процес плавлення здійснюється під дією температури та спеціальних солей-плавників, які сприяють перетворенню сирної маси в однорідну, пластичну структуру. Технологічна схема виробництва плавленого сиру зображена на рис. 3.1.1. [26, 41].

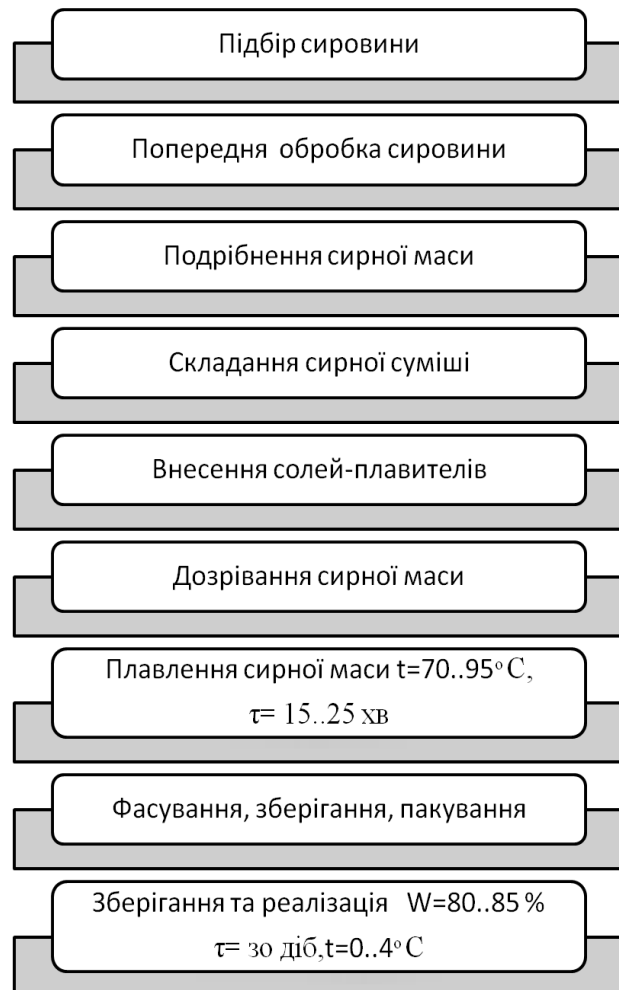


Рис. 3.1.1. Технологічна схема виробництва плавленого сиру

Технологічні особливості виробництва плавлених сирів включають кілька етапів, від підготовки сировини до фінального продукту. Плавлений сир отримують шляхом переробки різних видів сирів (твердих, напівтвердих, м'яких) та інших молочних продуктів з використанням спеціальних солей-плавників, що дозволяють досягти однорідної текстури і пластичної консистенції. Основними етапами виробництва є підготовка сировини, плавлення, фасування і охолодження [8, 14].

Основним компонентом плавленого сиру є сир (твердий, напівтвердий, свіжий або залишки сирів з інших виробничих процесів). Крім того, до складу можуть входити: молочні продукти (молоко, вершки, масло, сухе молоко, сироватка); додаткові інгредієнти (спеції, ароматизатори, харчові добавки); солі-плавники (цитрати, фосфати), які забезпечують стабільність і однорідність сирної маси при плавленні [22, 26].

Сировина попередньо перевіряється на відповідність якості та хімічного складу. Залежно від рецептури, обирають різні пропорції компонентів, які відповідають певному виду плавленого сиру (намазуваний, скибковий, ковбасний тощо) [14, 26].

Після підготовки всі компоненти зважують та змішують у необхідних пропорціях. Суміш сирів і молочних продуктів подрібнюють до однорідної маси в спеціальних подрібнювачах або міксерах. Це дозволяє уникнути грудок та забезпечити однорідну текстуру продукту [24, 26].

На цьому етапі також додають солі-плавники, які відіграють важливу роль у процесі плавлення та стабілізації маси. Вони допомагають розподілити білки і жири рівномірно, щоб сир мав пластичну консистенцію [26].

Змішану і подрібнену сирну масу піддають тепловій обробці в плавильних котлах. Температура плавлення зазвичай становить 75-90°C і триває від 5 до 20 хвилин, залежно від рецептури і технологічних вимог [3, 24].

У процесі плавлення важливо постійно перемішувати сирну масу, щоб забезпечити рівномірне нагрівання та уникнути перегріву. Завдяки солям-плавникам, білки сиру не згортаються, а утворюють однорідну структуру.

Жири і волога рівномірно розподіляються в масі, що надає сиру гладку консистенцію [26].

Після плавлення сирна маса може проходити процес гомогенізації. Це додатковий етап, який забезпечує ще більш однорідну структуру продукту шляхом зменшення розміру жирових крапель. Гомогенізація важлива для забезпечення високої якості кінцевого продукту, особливо для м'яких та намазованих плавлених сирів [8, 14, 26].

Після плавлення і гомогенізації готовий сир швидко фасують у відповідну тару (контейнери, банки, ковбасні оболонки, упаковка для скибкових сирів). Процес фасування має бути швидким, щоб сирна маса не застигла передчасно. Зазвичай сир фасують при температурі 70-80°C [3].

Фасування може бути автоматизованим або напівавтоматичним залежно від типу продукції. Сири можуть фасувати у вигляді порційних шматків, кругів, ковбасок або в герметичні контейнери для зберігання [3, 26].

Після фасування сири піддають охолодженню. Це важливий етап, оскільки швидке зниження температури сприяє фіксації текстури та консистенції продукту. Охолодження зазвичай відбувається при температурі 20-25°C. Після охолодження сири готові до пакування та подальшої реалізації [8, 14].

Готову продукцію пакують у відповідну упаковку з маркуванням, яке містить інформацію про склад, термін зберігання та виробника. Для продовження терміну зберігання сир може бути герметично запакований в спеціальну упаковку, яка захищає його від впливу повітря та вологи [41].

Технологія виробництва плавлених сирів та сирних плавлених продуктів має багато спільного, проте існують важливі відмінності, які пов'язані з використанням сировини, складом та підходами до обробки [37].

Плавлені сири виготовляються з використанням сиру як основного інгредієнта, а також вершкового масла, молочного жиру або сухого молока. До складу входять лише натуральні молочні компоненти, а додавання немолочних компонентів обмежується [3, 8, 22].

На відміну від плавлених сирів, сирні плавлені продукти можуть містити як молочну сировину, так і немолочні жирові компоненти, такі як рослинні жири (наприклад, пальмову олію). Це дозволяє знижувати витрати на сировину та виробництво, що робить продукт дешевшим, але відрізняє його за смаком і консистенцією. Це знижує собівартість, проте дещо змінює смакові якості продукту, роблячи його менш насиченим [3, 21].

Сирні плавлені продукти виробляються за подібною до плавлених сирів технологією, але з додатковим введенням стабілізаторів, емульгаторів і регуляторів кислотності для забезпечення стабільної текстури при використанні рослинних жирів. Цей процес може також вимагати менших температур і коротшого часу термічної обробки, оскільки рослинні жири плавляться при нижчих температурах [21, 36].

Сирні плавлені продукти можуть бути менш щільними, мати легшу текстуру і менш насичений смак, часто з легким рослинним присмаком. Залежно від складу, вони можуть мати більш м'яку або навіть пластичну консистенцію[41].

Крім того, сирні плавлені продукти підпадають під менш суворі стандарти. Це дозволяє виробникам знизити витрати, але такі продукти мають дещо інші вимоги до якості [29].

Сирні плавлені продукти є більш економічними у виробництві та орієнтовані на бюджетний сегмент споживачів, оскільки їх вартість нижча, а також можуть бути доступнішими за ціною [36].

Отже, головна різниця між технологіями виробництва плавлених сирів і сирних плавлених продуктів полягає в сировині, складі та технологічних процесах, що застосовуються. Плавлені сири містять тільки молочні компоненти, тоді як у сирних плавлених продуктах допускається використання немолочних добавок [37].

3.2. Вимоги до молока, сировини для виробництва плавлених сирів та продуктів сирних плавлених

Для виробництва плавлених сирів використовують різноманітну сировину, серед якої найважливішим компонентом є молоко. Якість молока та інших інгредієнтів безпосередньо впливає на властивості кінцевого продукту — його смак, консистенцію, термін зберігання та харчову цінність [11].

Отже, **вимоги до молока** включають:

Свіжість і якість молока. Молоко повинно бути свіжим, без ознак псування. Не допускається використання молока зі сторонніми запахами, присмаками чи ознаками мікробіологічного забруднення [7].

Не допускається наявність у молоці залишків антибіотиків, пестицидів або інших забруднювачів, що можуть вплинути на безпечність продукту [7, 30].

Хімічний склад. Для виробництва плавлених сирів найчастіше використовують молоко з жирністю 2,5-3,5%. Однак жирність може варіювати залежно від рецептури і типу сиру, що виготовляється [25, 30].

Вміст білка. Важливий показник, оскільки білок, зокрема казеїн, визначає структуру і консистенцію сиру. Оптимальний вміст білка в молоці — не менше 3% [25, 36].

Кислотність. Молоко має мати нормальну кислотність (16-18°Т), щоб забезпечити правильний процес коагуляції білків під час виготовлення сиру [7].

Мікробіологічні показники. Молоко повинно бути низького бактеріального обсіменіння. Допустима кількість мікроорганізмів повинна відповідати нормам, щоб не вплинути на смакові якості та термін придатності продукту [11].

Загальна кількість бактерій у молоці не повинна перевищувати 300 000 КУО/мл. У молоці не повинні бути присутні такі патогенні мікроорганізми, як сальмонела, лістерія, кишкова паличка [25, 36].

Технологічна обробка. Для виготовлення плавлених сирів молоко обов'язково проходить пастеризацію (72-75°С протягом 15-20 секунд), що

забезпечує знищення хвороботворних мікроорганізмів і збереження смакових якостей [40].

Можливе також використання ультрапастеризованого молока або сухого молока при певних технологічних вимогах [33, 39].

Вимоги до іншої сировини:

Сир (натуральний або залишковий) використовується як основа для плавленого сиру. Для плавлених сирів можуть застосовуватися як високоякісні тверді, напівтверді та м'які сири, так і сировина, що залишилася після виробництва інших сирів (наприклад, сири, що не відповідають нормам для продажу через форму, тріщини тощо) [31].

Сир повинен бути без плісняви (якщо це не передбачено рецептурою) і не мати сторонніх запахів або присмаків. Важливо, щоб сир мав необхідний вміст води та жиру, оскільки це вплине на консистенцію та плавкість кінцевого продукту [40].

Масло або вершки використовуються для збільшення жирності та додавання кремоподібної текстури сиру. Вони повинні бути свіжими і без сторонніх запахів [33].

Сухе молоко може додаватися для підвищення вмісту білка і збалансування складу продукту [11].

Для забезпечення плавлення сиру додаються спеціальні *солі-плавники* (фосфати, цитрати тощо), які дозволяють створити однорідну текстуру сиру та запобігають його розшаруванню. Солі-плавники мають бути дозволеними до використання відповідно до санітарних норм і стандартів. Важливо підібрати оптимальну кількість солей-плавників, оскільки їхній надлишок може вплинути на смак і текстуру кінцевого продукту [31, 32].

До плавлених сирів можуть додавати різноманітні *спеції, трави, горіхи, гриби, шинку* тощо, які повинні бути якісними і відповідати стандартам безпеки харчових продуктів [32].

Іноді можуть використовуватися *стабілізатори та емульгатори* для покращення текстури та подовження терміну зберігання продукту [11, 31].

У разі використання *ароматизаторів та барвників*, вони повинні бути дозволені відповідними нормами і стандартами, а також забезпечувати натуральний смак і зовнішній вигляд продукту [36].

Вода, що використовується у виробництві, повинна бути питною, відповідати санітарним нормам і не містити домішок, які можуть вплинути на смак або якість кінцевого продукту [33].

Сировина для виробництва сирних плавлених продуктів така ж сама як і для плавлених сирів, але є лише одна відмінність. В сирних плавлених продуктах допускається часткова або повна заміна молочного жиру на рослинний (наприклад, пальмовий або кокосовий). *Рослинні жири* повинні бути високої якості, не містити трансжирів та сторонніх запахів. Їх використання дозволяє знизити собівартість та зробити продукт доступнішим для споживачів [31].

Весь процес виробництва плавлених сирів та продуктів сирних плавлених має здійснюватися у відповідності з високими гігієнічними стандартами, щоб запобігти мікробіологічному забрудненню. Сировина, що використовується, повинна проходити суворий контроль якості на кожному етапі — від прийому молока до кінцевого тестування готового продукту [11, 33].

Таким чином, вимоги до молока та інших інгредієнтів у виробництві плавлених сирів та продуктів сирних плавлених дуже високі, адже від якості сировини залежить смак, консистенція та безпечність кінцевого продукту [11].

3.3. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості досліджуваних зразків

Плавлені сирні вироби мають відповідати вимогам чинних стандартів. Технологічний процес виробництва повинен бути виконаний згідно з технологічними інструкціями та рецептами, а також відповідати санітарно-гігієнічним нормам згідно з ДСП 4.4.4.01198 і правилами для молокопереробних підприємств, затвердженими Міністерством охорони здоров'я України.

Для досліджень було обрано три зразки продукції (рис. 3.3.1):

1. Плавлений сир скибковий «Дружба» ТМ «Своя лінія»;
2. Плавлений сир скибковий «Vershkoviy» ТМ «Molendam»;
3. Молоковмісний продукт сирний плавлений скибковий «Дружба» ТМ «Наш сирок».



Рис. 3.3.1. Дослідні зразки

Під час органолептичних досліджень оцінюють смак, запах і консистенцію продукту. Смак і аромат повинні бути характерними для плавленого сиру. Якщо додані ароматизатори або інші інгредієнти, такі як гриби, смак і запах повинні бути приємними, м'якими, відповідати цим добавкам. Консистенція продукту повинна бути пружною, але не крихкою.



Результати аналізу консистенції представлені на рисунку 3.3.2. Найніжніша консистенція була виявлена у зразку №2 (плавлений сир скибковий «Vershkoviy» ТМ «Molendam»). Усі досліджені зразки мали однорідну, некрихку структуру. Детальні

результати досліджень наведені в таблиці 3.3.1.

Рис. 3.3.2. Результати дослідження на консистенцію

Таблиця 3.3.1

Органолептичні показники дослідних зразків

Показники	Характеристика		
	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Зовнішній вигляд	Поверхня достатньо рівна, не містить плісняви та механічних пошкоджень		
Смак і запах	Смак сирний, трохи з кислинкою. Не містить стороннього запаху	Має сильний сирний смак, трохи з гостринкою. Запах вершковий.	Смак сирний смак, трошки з гостринкою. Без сторонніх запахів
Консистенція	Консистенція вирізняється щільністю та пружністю та однорідністю	Консистенція вирізняється особливою ніжністю та пластичністю	Консистенція вирізняється щільністю та рівномірністю по всій масі
Колір	Рівномірний кремово-жовтий колір		
Рисунок	Має вічка, що рівномірно розподіляються по тісту		
Форма	Прямокутний брусок з масою 0,07 кг		

Лабораторні дослідження здійснювали за такими параметрами, як масові частки: жиру, вологи, кухонної солі.

Отримані результати представлені в таблиці 3.3.2.

Таблиця 3.3.2

Фізико-хімічні показники дослідних зразків

Назви показників	Норми	Методи контролювання	Вміст у продукті		
			Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
<u>Масові частки:</u> жиру в сухій речовині, %	не < 20 %	ГОСТ 5867	55	45	55
вологи, %	не > 66 %	ГОСТ 3626	29,06	32,95	18,10
солі кухонної, %	не > 3 %	ГОСТ 3627	0,8	0,7	1,1

**Рис. 3.3.3. Результати визначення вмісту води у дослідних зразках**

Було також проведено аналіз на вміст крохмалю у зразках продукції. Дослідні зразки обробляли спиртовим розчином йоду за допомогою скляної палички. Результати цього дослідження представлені на рисунку 3.3.4.

**Рис. 3.3.4. Результати визначення вмісту крохмалю у дослідних зразках**

На малюнку 3.3.5 добре видно, що на зразку №3 з'явилося синє забарвлення, що свідчить про наявність крохмалю в цьому зразку. У зразках №1 і №2 крохмаль не було виявлено.

Показники харчової цінності та калорійності досліджуваних зразків представлені в таблиці 3.3.3.

Таблиця 3.3.3

**Харчова та енергетична цінність дослідних зразків у перерахунку на
100 г**

Назва продукту	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Енергетична цінність (калорійність), ккал (кДж)
Зразок №1	8,1	18	7,4	930 кДж (224 ккал)
Зразок №2	8,5	15,2	7,3	833 кДж (201 ккал)
Зразок №3	9,8	23,1	5,2	1110 кДж (268 ккал)

За результатами дослідження було встановлено наступне:

1. Зразок №1 (плавлений сир скибковий «Дружба» ТМ «Своя лінія») містить 55% жиру, 29,06% води та 0,8% кухонної солі, без наявності крохмалю.
2. Зразок №2 (плавлений сир скибковий «Vershkoviy» ТМ «Molendam») має 45% жиру, 32,95% води та 0,7% кухонної солі, також не містить крохмалю.
3. Зразок №3 (молоковмісний сирний плавлений скибковий «Дружба» ТМ «Наш сирок») включає 55% жиру, 18,10% води та 1,1% кухонної солі, у цьому зразку виявлено крохмаль.

Таким чином, усі зразки відповідають чинним вимогам і стандартам, а інформація, зазначена на етикетці, є достовірною.

Маркування плавленого сиру та сирного плавленого продукту має відповідати вимогам статті 38 Закону України від 17.12.2009 року №771/91-ВР та Закону України від 17.12.2009 року №1778-VI і повинно включати таку інформацію:

- Назва продукту;
- Найменування та адресу виробника;
- Вага нетто (у грамах);
- Склад продукту, із зазначенням інгредієнтів у порядку їх додавання, включаючи всі харчові добавки;
- Відомості про поживну та енергетичну цінність на 100 г продукту;
- Дата виробництва або кінцевого споживання та термін придатності;
- Умови зберігання;
- Номер партії;
- Штрих-код EAN.

Пакування плавлених сирів зазвичай виготовлене з ламінованої фольги. Оцінивши упаковку та маркування досліджуваних зразків, встановлено, що вони відповідають чинним вимогам.

ВИСНОВКИ

Плавлений сир — це вид сиру, виготовлений шляхом термічної обробки різних сирів (часто твердих або кисломолочних) з додаванням спеціальних солей-плавників, які допомагають розтопити сир і надають йому однорідну текстуру. Цей процес плавлення дозволяє отримати продукт із м'якою, кремоподібною консистенцією, який легко наноситься на хліб або використовується у приготуванні страв.

На сьогодні ДП «Старокостянтинівський молочний завод» виробляє високоякісну продукцію, яка користується популярністю як в Україні, так і за кордоном. Завод виробляє понад 100 видів продукції, що дозволяє обирати продукцію на будь-який смак. ДП «Старокостянтинівський молочний завод» відноситься до лідерів по виробництву плавлених сирів та сирних плавлених продуктів.

"ДП Старокостянтинівський молочний завод" спеціалізується на виробництві молочних і молоковмісних продуктів. Асортимент включає фасоване вершкове масло, спреди, рослинно-вершкові продукти, тверді сири, знежирене сухе молоко та казеїн.

Підприємство також виробляє як плавлені сири, так і сирні плавлені продукти. Основна відмінність полягає у складі: у рецептурі сирних плавлених продуктів використовуються рослинні жири, переважно пальмова олія. Це знижує вартість продукції, не впливаючи на її якість, адже виробник піклується про своїх споживачів.

При виробництві плавлених сирів та сирних плавлених продуктів висуваються суворі вимоги до якості сировини, оскільки вона впливає на якість, безпеку, смакові властивості та стабільність кінцевого продукту. Основні вимоги до сировини включають: якість, свіжість, відсутність сторонніх запахів та присмаків, нормальна кислотність, відсутність патогенів та небажаних домішок, відповідність стандартам і нормативам. Дотримання цих вимог гарантує високу якість і безпечність плавлених сирів та сирних плавлених продуктів.

Було проведено дослідження продукції ДП «Старокостянтинівський молочний завод» на основі трьох зразків: плавлений сир скибковий «Дружба» ТМ «Своя лінія», плавлений сир скибковий «Vershkoviy» ТМ «Molendam» та молоковмісний сирний плавлений скибковий продукт «Дружба» ТМ «Наш сирок». Під час органолептичної оцінки всі зразки відповідали встановленим нормам — мали приємний вершково-сирний аромат і смак, без сторонніх запахів і присмаків, з некрихкою та в міру пружною консистенцією. Лабораторні дослідження визначили масову частку жиру, вологи та кухонної солі, і всі показники відповідали нормативним вимогам. Дослідження на наявність крохмалю показало його присутність лише у зразку молоковмісного сирного плавленого продукту «Дружба» ТМ «Наш сирок», що було вказано у складі на маркуванні.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для покращення діяльності ДП «Старокостянтинівський молочний завод» можна запропонувати кілька напрямків розвитку та вдосконалення. По-перше, етикетка плавленого сирного продукту та плавленого сиру повинна бути читабельною. На етикетці досить розбірливим шрифтом повинно бути написаний склад продукту (особливо якщо міститься пальмова олія) та вміст алергенів, аби споживач міг одразу зорієнтуватися який продукт йому потрібен.

По- друге, запровадити платформу для отримання відгуків про продукцію та враховувати побажання покупців та надавати можливість споживачам пропонувати нові смаки чи рецептури через інтерактивні опитування. Ці пропозиції допоможуть підвищити конкурентоспроможність заводу та розширити ринки збуту продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Безпека і якість виробництво та переробки продукції тваринництва: навч. посіб. / Славов В. П. та ін. Житомир, 2018. 184 с.
2. Гід по сирах — які бувають плавлені сири. *Молочний альянс* : веб-сайт. URL: <https://milkalliance.com.ua/blog/ua/stattya/hid-po-syrakh-iaki-buvaiut-plavleni-syru> (дата звернення 01.10.2024).
3. Гурський В. П. Технологія сирного продукту замороженого з додаванням концентрату ядра арахісу. Суми : Університетська книга, 2016. 158 с.
4. Дієтологи розповіли, чому плавлений сир називають "мертвим". *Ukr.media* : веб-сайт. URL: <https://ukr.media/medicine/454610/> (дата звернення 08.10.2024).
5. ДСТУ 4635 : 2006 Сири плавлені. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007-07-01]. Київ, 2007. 10 с. (Інформація та документація).
6. ДСТУ ISO 22000 : 2019 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі. [Чинний від 2021-09-01]. Київ, 2021. 60 с.
7. Інноваційні технології переробки тваринницької сировини та виробництва харчових продуктів: навчальний посібник / Славов В. П. та ін.; за ред. В. П. Славова, О. В. Коваленко. Житомир : Видавництво ЖДУ ім. І. Франка, 2019. 356 с.
8. Інноваційні технології та обладнання галузі. Переробка продукції тваринництва / Самойчук К.О. та ін. Київ : Профкнига. 2020. 252 с.
9. Машта Н. О. Вдосконалення асортименту і поліпшення якості плавлених сирних продуктів : дис. канд. техн. наук : 05.18.15. Львів. 2014. 20 с.
10. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи здобувачами освітнього ступеня магістр спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» / Піддубна Л. М. та ін. Житомир: видавництво Поліського університету, 2020. 22 с.

11. Методичні вказівки до проведення лабораторно-практичних занять, самостійної роботи з дисципліни «Технологія виробництва органічної продукції тваринництва» для студентів денної та заочної форми навчання спеціальністю 204 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» II (магістрського) рівня вищої освіти / Сусол Р. Л. та ін. Одеса, 2019. 51 с.

12. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи / Бергілевич О. М., Касянчук В. В., Салата В. З., Касянчук В. В. Суми : Університетська книга, 2023. 320 с.

13. Молокопереробка. Промисловий інжиніринг : підручник / Іванов С. В. та ін. Київ : НУХТ, 2017. 275 с.

14. Обладнання для виробництва плавленого сиру. *Харчові технології* : веб-сайт. URL: <https://harch.tech/2023/06/16/obladnannja-dla-vyrobnyctva-plavlenogo-syru/> (дата звернення 20.10.2024).

15. Олабоді О. В. Молочна промисловість : традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід. Київ : Національний університет харчових технологій, 2018. 240 с.

16. Плавлений сир: 70 років історії. *Золота лінія*: веб-сайт. URL: <https://zolota-liniya.com.ua/post/plavlenij-sir-70-rokiv-istoriyi> (дата звернення 01.10.2024).

17. Плавлений сир: склад, види, його користь і шкода. *Ukr.media* : веб-сайт. URL: <https://ukr.media/food/382187/> (дата звернення 01.10.2024).

плавлених сирних продуктів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : 05.18.15. Львів, 2014. 20 с.

18. Плавлені сири. *Vova* : веб-сайт. URL: <https://vova.ua/uk/category/siri/plavleni-siri/> (дата звернення 08.10.2024).

19. Плавлені сири. *Звени гора* : веб-сайт. URL: <https://zvenigora.com/katalog/plavlennye-syry> (дата звернення 15.10.2024).

20. Сирні продукти – плавлені сири. *Спілка молочних підприємств України* : веб-сайт. URL: <https://uadairy.com/syrni-produkty-plavleni-syru/> (дата звернення 01.10.2024).

21. Склад плавлених сирів: чи такий страшний, як про нього думають? *Золота лінія*: веб-сайт. URL: <https://zolota-liniya.com.ua/post/sklad-plavleny-syru> (дата звернення 15.10.2024).
22. Соломон А. М., Казмірук Н. М., Тузова С. Д. Мікробіологія харчових виробництв: навч. Посіб. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2020. 312 с.
23. Технологічне обладнання для виробництва плавлених сирів. *Studfile* : веб-сайт. URL: <https://studfile.net/preview/9014294/page:4/> (дата звернення 20.10.2024).
24. Технологія молока та молочних продуктів : навчальний посібник / Власенко В. В. Та ін. Харків : Харківський державний університет харчування та торгівлі. 2018. 202 с.
25. Технологія плавлених сирів. *Харчові технології* : веб-сайт. URL: <https://foodtechnology.pro/tehnologiya-moloka-ta-molochnih-produk/tehnologiya-virobnitstva-siru/tehnologiya-plavlenih-siriv> (дата звернення 08.10.2024).
26. Технологія сиру / Сухенко Ю. Г. та ін. Київ : Профкнига. 2018. 412 с.
27. ТОП-10 виробників молочних продуктів. *Agroportal* : веб-сайт. URL : <https://agroportal.ua/news/zhivotnovodstvo/top10-proizvoditelei-molochnykh-produktov> (дата звернення 13.10.2024).
28. Укрпродакт груп. Ukrproduct : веб-сайт. URL : <http://ukrproduct.com/corporate-area/> (дата звернення 18.10.2024).
29. Усі сири шкідливі, бо є підробками. Правда чи міф. *Золота лінія*: веб-сайт. URL: <https://zolota-liniya.com.ua/post/usi-siri-shkidliv-bo-ye-pidrobkami-pravdv-chi-mif> (дата звернення 15.10.2024).
30. Факти про користь та шкоду плавленого сиру. *Pesto* : веб-сайт. URL: https://pestoitaly.com.ua/index.php?route=mpblog/blog&mpblogpost_id=749&srsltid=AfmBOoqs-Y3s0TKV-HPoArzIA_f9MZ9dEH_18ujTiIDJfjTdV4WVycyT (дата звернення 08.10.2024).

31. Шиманська К. Р. Харчові добавки, які використовуються при виробництві плавлених сирів. Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва : зб. наукових праць III Всеукр. наук.-практ. конф., 15 грудня 2023 р. м. Житомир : Поліський національний університет, 2023. С. 55-56.

32. Шиманська К. Р., Яремчук Н. В., Трохименко В. З. Технологічні особливості виробництва плавлених сирів. Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва : зб. наукових праць IV Всеукр. наук.-практ. конф., 12 грудня 2024 р. м. Житомир : Поліський національний університет, 2024.

33. Шиманська К. Р., Мошківський Б. А., Трохименко В. З. Вимоги до молока-сировини для виробництва плавленого сиру. Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва : зб. наукових праць IV Всеукр. наук.-практ. конф., 12 грудня 2024 р. м. Житомир : Поліський національний університет, 2024.

34. Шубравська О. В., Сокольська Т. В. Розвиток ринку молока і молочної продукції: світові тенденції і вітчизняні перспективи. *Економіка і прогнозування*. 2018. № 2. С. 80-93.

35. Adnan Y. Tamime. Processed Cheese and Analogues. 1st ed. Society of Dairy Technology : Newsletter, 2016. 379 p.

36. David Asher. Milk into cheese. 1 nd ed. Chelsea Green Publishing Co : Vermont. 2024. 496 c.

37. Gerard L. Hasenhuettl. Food Emulsifiers and Their Applications. 3 rd ed. Cheetahtech International : Port Saint Lucie. 2019. 522 p.

38. Mamdouh El-Bakry, Alan McSweeney. Processed Cheese Science and Technology. 1st ed. Cambridge : Woodhead Publishing, 2021. 524 p.

39. Patrick F. Fox, Paul L. H. McSweeney. Cheese Chemistry, Physics and Microbiology, Volume 2: Major Cheese Groups. 4th ed. Academic Press : Burlington, 2017. 456 p.

40. Paul Thomas. Home-Made Cheese: Artisan Cheesemaking Made Simple. 1st ed. Anness Publishing : Southwater, 2016. 208 p.

41. Ramesh C. Chandan, Arun Kilara. Dairy Ingredients for Food Processing. 2nd ed. Blackwell Publishing Ltd : New Jersey, 2016. 604 p.