

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет ветеринарної медицини та тваринництва

Кафедра біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

БІЛІЧЕНКО КАРИНИ БОГДАНІВНИ

УДК 637.525:641.875:001.891

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**КРАФТОВЕ ВИРОБНИЦТВО МЯКИХ РОЗСІЛЬНИХ СИРІВ В
УМОВАХ ФОП «ТАРАСЮК О.М. ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

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

_____ Карина Біліченко

Керівник роботи:
Тетяна КОВАЛЬЧУК,
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2025

Висновок кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури

№ __ від «__» _____ 2025 р.

В.о. завідувача кафедри біоресурсів, тваринництва
та аквакультури

Діна ЛІСОГУРСЬКА

«__» _____ 2025 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Карина БІЛЧЕНКО** захистила кваліфікаційну роботу
з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК _____

Тетяна ПОПАДІЮК

АНОТАЦІЯ

Біліченко К.Б. Крафтове виробництво м'яких розсільних сирів в умовах ФОП «Тарасюк О.М.» Хмельницької області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

Виходячи з результатів досліджень встановлено, що сулугуні показав найвищі органолептичні якості та нижчі мікробіологічні ризики, що робить його перспективним для крафтового виробництва. Фета вирізняється високою вологістю і солоністю, підходить для споживання як столовий сир. Бринза — економічно проста у виробництві, має добрий смак, але потребує точного контролю вологості.

Ключові слова: розсільний сир, бактеріальні закваски, сичужний фермент, хлорид кальцію.

ANNOTATION

Bilichenko K.B. Craft production of soft brine cheeses in the conditions of the FOP "Tarasyuk O.M." Khmelnytskyi region. – Qualification work in the form of a manuscript.

Qualification paper for a Master's degree, speciality 204 – Technology of Producing and Processing Livestock Products. – Polissia National University, 2025.

Based on the results of the research, it was found that suluguni showed the highest organoleptic qualities and lower microbiological risks, which makes it promising for craft production. Feta is characterized by high moisture and salinity, suitable for consumption as a table cheese. Brynza is economically simple to produce, has a good taste, but requires precise humidity control.

Keywords: Brine cheese, bacterial starter cultures, rennet, calcium chloride.

ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1. Огляд літератури	7
1.1. Теоретичні засади крафтового виробництва м'яких сирів	7
1.2. Характеристика крафтового виробництва харчових продуктів.	9
Розділ 2. Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень	12
2.1. Місце та умови проведення досліджень	12
• 2.1.1. Аналіз діяльності ФОП Тарасюк О.М. у сфері крафтового виробництва м'яких сирів	12
• 2.2. Матеріал та методика проведення дослідження	13
Розділ 3. Результати досліджень	
• 3.1. Технологічний процес виробництва м'яких розсільних сирів	16
• 3.1.1. Технологія виробництва сиру Бринза	16
• 3.1.2. Технологія виробництва сиру Фета з козиного молока	18
• 3.1.3. Технологія виробництва сиру Сулугуні	19
Висновки	24
Пропозиції виробництву	25
Список використаної літератури	26

Вступ

У сучасних умовах активного розвитку малого підприємництва та зростання попиту на якісну, натуральну продукцію все більшої популярності набувають крафтові продукти харчування. Серед них особливе місце займають сири, зокрема м'які сири, які вирізняються натуральністю, автентичністю, оригінальністю рецептур та обмеженим обсягом виробництва. В Україні крафтове сироваріння демонструє стабільну динаміку розвитку, адже споживачі дедалі більше звертають увагу на локальні продукти з чітко окресленим походженням, ручною технологією виготовлення та екологічною безпечністю [1, с. 14]. Світова тенденція повернення до традиційних технологій і споживання локальних продуктів стимулює інтерес до продукції малих фермерських господарств. За даними аналітичного огляду USAID[38-41] щодо розвитку ринку крафтових продуктів в Україні, за останні п'ять років кількість малих виробників сиру зросла майже вдвічі, а частка споживачів, що надають перевагу локальним сировинам, зросла до 38% [2]. Така динаміка свідчить про формування сталого попиту на продукти з високою доданою вартістю, що виготовляються за унікальними рецептами із застосуванням натуральної сировини.

Актуальність дослідження полягає також у значенні крафтового сироваріння для місцевої економіки. Малі виробники сиру сприяють розвитку сільських територій, створенню нових робочих місць, збереженню традицій сироваріння та активізації гастрономічного туризму. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO)[7,8], підтримка крафтового виробництва є важливою складовою політики продовольчої безпеки та сільського розвитку [3]. Крім того, споживачі дедалі частіше орієнтуються не лише на смакові якості, а й на історію продукту, умови його виробництва, етичність бізнесу та прозорість постачання [4].

Важливість теми підсилюється ще й тим, що українські крафтові сировари стикаються з рядом викликів: нестабільна якість сировини, обмежені канали

збуту, відсутність чітких стандартів та сертифікації, нерозвинена інфраструктура підтримки малого аграрного бізнесу. У зв'язку з цим дослідження особливостей крафтового виробництва м'яких сирів на прикладі конкретного суб'єкта підприємницької діяльності — фізичної особи-підприємця (ФОП) — є не лише теоретично, а й практично значущим. Воно дозволить виявити сильні сторони, слабкі місця, а також перспективи розвитку такого виду виробництва в Україні

Метою даного дослідження є вивчення особливостей крафтового виробництва м'яких розсільних сирів на прикладі конкретного ФОП, аналіз застосовуваних технологій, організаційних моделей, а також визначення перспектив розвитку цього напрямку в умовах українського ринку.

Для досягнення цієї мети в роботі поставлено такі **завдання**:

- Проаналізувати сучасний стан розвитку крафтового сироваріння в Україні та світі.
- Дослідити організаційно-економічні умови функціонування ФОП, що спеціалізується на виробництві м'яких розсільних сирів.
- Охарактеризувати технологічний процес виготовлення м'яких розсільних сирів.
- Визначити чинники успішності та проблемні аспекти діяльності виробника.
- Запропонувати рекомендації щодо удосконалення виробництва, збуту продукції та підвищення конкурентоспроможності.

Таким чином, обрана тема є актуальною як з точки зору потреби у підтримці малого бізнесу та розвитку сільських територій, так і з огляду на зміну споживчих уподобань, що надають перевагу якісним, натуральним і локальним продуктам.

Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Теоретичні засади крафтового виробництва м'яких розсільних сирів

М'які розсільні сири — це група сирів, які мають високу вологість (зазвичай понад 50%) і характеризуються ніжною консистенцією, порівняно коротким терміном дозрівання або взагалі відсутністю періоду визрівання. Основною особливістю цієї категорії сирів є їх ніжна структура, висока вологість та м'який смак, який залежить від використаної закваски, температурного режиму й технологічного процесу [6, с. 23].

Згідно з Міжнародною класифікацією сирів Codex Alimentarius (FAO/WHO), м'які сири визначаються як ті, в яких вміст води у безжировій основі (ВБЖО) перевищує 67%. Водночас національні стандарти, зокрема ДСТУ 6003:2008 «Сири. Терміни та визначення понять», відносять до м'яких сирів продукти, які виготовляються із пастеризованого або сирого молока з використанням молокозсідальних ферментів, кислотного згортання або їх комбінації, без тривалого дозрівання [7].

Класифікація м'яких розсільних сирів. М'які сири класифікують за різними ознаками: способом згортання молока, наявністю або відсутністю цвілі, вмістом жиру, способом дозрівання, технологією обробки тощо. Найпоширенішою є класифікація за способом виробництва та дозрівання, яка передбачає поділ м'яких сирів на:

- ❖ Сири кислотного згортання — отримуються шляхом природного або штучного підкислення молока. Прикладом є традиційний домашній кисломолочний сир.
- ❖ Сири кисло-сичужного згортання — використовують як закваску, так і фермент. До цієї групи належать бринза, рікота, панір.
- ❖ Сири сичужного згортання — виготовляються з використанням ферменту (реніну), мають більш виражену текстуру. Приклади: моцарела, камамбер, робіола [8, с. 116].

За наявністю цвілі м'які розсільні сири поділяють на:

- ❖ *Безцвілеві* (моцарела, бринза, рікота);
- ❖ *З пліснявою на поверхні* (камамбер, брі);
- ❖ *З внутрішньою пліснявою* (голуба пліснява — горгонзола, блю, рокфор).

Також слід зазначити поділ м'яких розсільних сирів за вмістом жиру:

- *Звичайні* (до 45% жиру);
- *Жирні* (45–60%);
- *Екстражирні* (понад 60%).

Технологічні особливості виробництва м'яких розсільних сирів

Процес виробництва м'яких сирів, як правило, є менш трудомістким у порівнянні з твердими сирами, однак вимагає точного дотримання температурних режимів, стерильності та технологічних параметрів. Загальна схема виробництва м'яких сирів включає наступні етапи: підготовка молока, внесення закваски, згортання молока, обробка сирного згустку, відокремлення сироватки, формування, посол і — у деяких випадках — дозрівання [9].

Технологічні відмінності полягають, зокрема, у способі згортання (кислотне або сичужне), тривалості і температурі згортання (від 25 °C до 37 °C), а також способах формування й обсушки. Наприклад, при виготовленні моцарели використовують технологію «filatura» — витягування сирного згустку у гарячій воді, що надає сиру характерної структури. У свою чергу, камамбер потребує дозрівання в спеціальних умовах з високою вологістю та контрольованою температурою, що забезпечує розвиток благородної цвілі *Penicillium camemberti* [10].

Особливу роль у якості м'яких сирів відіграють вихідна сировина та закваски. Натуральне фермерське молоко, на відміну від пастеризованого, надає сиру виразнішого смаку, однак потребує ретельного контролю мікрофлори. У крафтовому виробництві часто застосовуються натуральні

ферменти та пробіотичні культури, які створюють унікальні органолептичні властивості кожного сиру.

М'які сири є ідеальним продуктом для малих виробників завдяки швидкому циклу виробництва, можливості варіювання рецептур та широким можливостям адаптації під місцевий ринок. Їх готують невеликими партіями, з дотриманням традиційних методик і з урахуванням локальної сировини, що підвищує додану вартість продукції й сприяє формуванню унікальної гастрономічної пропозиції [11].

1.2. Характеристика крафтового виробництва харчових продуктів.

У сучасному агропродовольчому секторі зростає інтерес до крафтового виробництва як альтернативи масовому промисловому виготовленню продуктів харчування. Термін "крафтове виробництво" (від англ. craft — ремесло, майстерність) означає ручне, авторське виготовлення продукції, що базується на традиційних технологіях, натуральних інгредієнтах і обмежених обсягах виробництва [12, с. 72]. У міжнародній практиці цей термін застосовується до широкого спектра продуктів: від пива та сиру до хліба, м'ясних делікатесів і кондитерських виробів.

Крафтове виробництво харчових продуктів передбачає тісний зв'язок між виробником і кінцевим споживачем, часто з мінімальним посередництвом. Основним акцентом є унікальність продукту, контроль якості на всіх етапах виробництва, екологічність і локальність. Продукція зазвичай не містить штучних домішок, стабілізаторів, барвників або консервантів, що вигідно вирізняє її з-поміж масових аналогів [13, с. 51].

Ключові ознаки крафтового виробництва:

Масштаб і обсяги виробництва – крафтове виробництво завжди мале або середнє за масштабами, орієнтоване на невеликі партії продукції.

Ручна праця та індивідуальний підхід – велика частина процесів виконується вручну або з мінімальним використанням автоматизації.

Традиційні або авторські рецептури – рецептури базуються на місцевих традиціях або розроблені самим виробником, що створює "історію продукту".

Якість понад кількість – на відміну від промислового виробництва, де акцент зроблений на обсяги, крафтові виробники зосереджені на смакових, візуальних та органолептичних характеристиках [14].

Локальність сировини – використовується переважно місцева сировина, що підтримує локальних фермерів і сприяє розвитку місцевої економіки.

Безпосередній контакт зі споживачем – частіше за все збут відбувається через фермерські ринки, магазини натуральних продуктів, онлайн-замовлення або власні торгові точки [15].

На відміну від промислового виробництва, крафтове не має на меті масштабну стандартизацію. Промислові виробники прагнуть до максимальної уніфікації смаку, текстури та зовнішнього вигляду, аби задовольнити вимоги масового ринку, що часто супроводжується використанням стабілізаторів, емульгаторів, підсилювачів смаку та інших харчових добавок [16]. Водночас крафт допускає незначні варіації смаку й зовнішнього вигляду від партії до партії, що сприймається як ознака «живого», автентичного продукту.

Іншою важливою відмінністю є організаційна структура: крафтові виробники — це здебільшого фізичні особи-підприємці, фермерські господарства або кооперативи. Промислові виробники мають розгалужену систему управління, масштабні виробничі лінії, а також мережу дистрибуції через великі ритейли.

У дослідженні FAO зазначається, що розвиток крафтового виробництва не лише забезпечує споживачів якісною продукцією, а й сприяє відродженню традиційних ремесел, збереженню локальної культури харчування та розвитку агротуризму [17]. Крім того, цей сектор показує стійкість до кризи завдяки гнучкості бізнес-моделі, локальності та високому рівню довіри споживачів.

У контексті крафтового сироваріння це означає не просто виготовлення сиру вручну, а створення унікального гастрономічного продукту з виразним

«локальним обличчям» — як за рецептурою, так і за походженням інгредієнтів. Такий сир — це не лише харчовий продукт, а й носій культури, історії, ідентичності виробника та території.

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

2.1. Місце та умови проведення досліджень

2.1.1. Аналіз діяльності ФОП Тарасюк О.М. у сфері крафтового виробництва м'яких сирів

Фізична особа-підприємець (ФОП) Тарасюк Олександр Віталійович зареєстрований 30 травня 2023 року. Основним видом діяльності згідно з КВЕД є роздрібна торгівля в неспеціалізованих магазинах, переважно продуктами харчування (в т.ч. різні види сирів), напоями та тютюновими виробами (КВЕД 47.11). Додаткові види діяльності включають виробництво безалкогольних напоїв, діяльність ресторанів, надання послуг мобільного харчування та інші пов'язані сфери, що свідчить про багатoproфільний характер підприємства.

Як ФОП, Тарасюк О.М. здійснює підприємницьку діяльність без створення юридичної особи. Організаційна структура підприємства є спрощеною, що дозволяє оперативно приймати рішення та адаптуватися до змін ринку. Основні функції, такі як закупівля сировини, виробництво, збут та маркетинг, можуть виконуватися безпосередньо підприємцем або за участю найманих працівників на договірній основі[43].

ФОП Тарасюк О.М. здійснює діяльність у сфері крафтового виробництва м'яких сирів, забезпечуючи споживачів якісною, натуральною продукцією. Проте в умовах зростаючої конкуренції, зміни споживчих вподобань і нестабільності ринку виникає необхідність удосконалення ключових напрямів діяльності підприємства з метою підвищення конкурентоспроможності та стабільного розвитку. У цьому підрозділі розглядаються пропозиції щодо вдосконалення асортименту, технологічного процесу, маркетингу та організаційної моделі виробництва.

Ресурсна база ФОП Тарасюк О.М. включає:

Матеріальні ресурси: виробниче обладнання для виготовлення харчових продуктів, торгове обладнання для роздрібної торгівлі, транспортні засоби для

логістики. Сировинні ресурси: закупівля високоякісної сировини від місцевих постачальників, що забезпечує свіжість та екологічність продукції.

Трудові ресурси: залучення кваліфікованого персоналу для виробництва та обслуговування клієнтів.

Фінансові ресурси: власні кошти підприємця, можливе використання кредитних ліній або інвестицій для розвитку бізнесу.

Згідно з дослідженням Pro-Consulting, ринок крафтових виробів в Україні демонструє позитивну динаміку, незважаючи на виклики, пов'язані з війною та економічною нестабільністю. Зокрема, спостерігається зростання кількості крафтових виробників, особливо в регіонах, які не зазнали значних руйнувань.

2.2. Матеріал та методика проведення досліджень

Об'єкт дослідження. Технологічний процес виробництва трьох видів м'яких розсільних сирів у крафтових умовах.

Предмет дослідження. Вплив технологічних особливостей кожного виду сиру на органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники.

Мета дослідження. Провести порівняльний аналіз трьох крафтових технологій виготовлення розсільних сирів (бринза, фета, сулугуні) для виявлення їх переваг і особливостей у мінівиробництві.

Дослідження проводилося на базі ФОП Тарасюк О.М. Хмельницької області — крафтове виробництво молочної продукції з натуральної сировини.

Для проведення експериментальних досліджень використовували наступну сировину:

1. **Молоко коров'яче незбиране.** Молоко відповідало вимогам ДСТУ 3662:2018 "Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови" для молока екстра гатунку. Фізико-хімічні показники контролювалися перед кожним експериментом і становили: масова частка жиру – 3,8%, масова частка білка – 3,6%, кислотність – 17°Т, густина – 1,030 г/см³. Молоко використовувалось протягом 4 годин після доїння або зберігалось при температурі 4±2°С не більше 12 годин.

Крім коров'ячого молока, для окремих експериментів з виробництва сиру Фета використовували молоко козине незбиране.

2. **Молоко козине незбиране.** Сире, отримане від кіз зааненської породи. Молоко відповідало вимогам чинних стандартів для молока-сировини козиного. Перед використанням молоко перевірялося на відповідність наступним показникам: масова частка жиру – 3,8%, масова частка білка – 3,2%, кислотність – 15°Т, густина – 1,029 г/см³. Використовувалось протягом 3 годин після доїння."

3. **Бактеріальні закваски.** Мезофільна гомоферментативна культура FD-DVS Choozit MA 11 (DuPont Danisco, Франція) та термофільна культура FD-DVS STI-12 (DuPont Danisco, Франція). Використовувались згідно з рекомендаціями виробника, в дозуванні: MA 11 – 1 одиниця на 100 л молока; STI-12 – 1 одиниця на 100 л молока.

4. **Сичужний фермент.** Мікробний, Meito (Meito Sangyo Co., Ltd., Японія), активність 1:100 000. Розчин ферменту готували безпосередньо перед використанням, розчиняючи необхідну кількість у стерильній воді температурою 30°С, в дозуванні 1.5 г на 100 л молока.

5. **Сіль кухонна.** Харчова кам'яна вищого гатунку, відповідно до ДСТУ 4161:2003.

Сировина, яка використовувалася при виробництві крафтових розсільних сирів представлена в таблиці 2.2.1.

Таблиця 2.2.1

Сировина для виробництва досліджених видів сирів

Вид сиру	Тип молока	Спосіб пастеризації
Бринза	Коров'яче	72 °С, 20 сек
Фета	Козине	75 °С, 15 сек
Сулугуні	Коров'яче	70 °С, 25 сек

Молоко відповідало вимогам ДСТУ 3662:2018, без консервантів і антибіотиків. Усі сири виготовлялись у день отримання сировини[31].

Методи дослідження. Органолептична оцінка здійснювалась за 5-бальною шкалою (ДСТУ 8450:2015)[32]:

- Зовнішній вигляд
- Консистенція
- Смак і запах
- Колір

Фізико-хімічні показники

- Вміст води — висушування до постійної маси
- Масова частка жиру — кислотнo-гiдролiзним методом
- Кислотність — титрування 0,1 н NaOH
- Вміст солі — аргентометрично
- рН — потенціометрично

Мікробіологічні показники (за стандартом) ДСТУ 4421:2005 "Сирі розсільні[31]. Технічні умови"

- Загальна кількість мезофільних аеробних мікроорганізмів
- Кількість дріжджів
- Наявність бактерій групи кишкової палички — БГКП (колі-титр)

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Технологічний процес виробництва м'яких розсільних сирів

3.1.1. Технологія виробництва сиру Бринза

Виробництво бринзи здійснювалось за модифікованою крафтовою технологією, що включає наступні основні етапи:

Очищення. Молоко пропускалося через фільтр для видалення механічних домішок.

Пастеризація. Молоко пастеризували у сироварні за температури 72 ± 1 °C витримкою 15–20 секунд. Цей режим забезпечував необхідну санітарну безпеку, зберігаючи при цьому біологічну цінність молока та його сичужну здатність.

Охолодження. Після пастеризації молоко швидко охолоджували до температури заквашування (32 ± 1 °C). При досягненні температури заквашування в молоко вносили обрану бактеріальну закваску (мезофільна культура FD-DVS Choozit MA 11). Дозування становило 1 одиниця на 100 л молока. Закваску попередньо активували або розчиняли у невеликій кількості теплої води. Після ретельного перемішування (протягом 5–10 хв) для рівномірного розподілу культури, вносили розчин хлористого кальцію (CaCl_2) у дозуванні 10 грам на 100 л молока. Перемішували ще 2–3 хв. CaCl_2 додавали для покращення сичужного згортання молока та зміцнення сирного згустку.

Молоко залишали на ферментацію (дозрівання) на 30–45 хвилин, підтримуючи задану температуру, що дозволяло заквасці розпочати життєдіяльність та сформувати необхідну кислотність.

Внесення сичужного ферменту та формування згустку. Через вказану годину ферментації в молоко вносили розведений у воді сичужний фермент (Meito). Дозування становило 1 грам на 100 л молока. Фермент ретельно, але обережно перемішували з молоком протягом 1–2 хв. Сичужне згортання молока відбувалося за температури 32 ± 1 °C. Тривалість коагуляції становила 35–45

хвилин (до моменту "чистого зрізу" – коли сирний згусток не прилипає до ножа під час розрізання).

Обробка сирного згустку. Готовий сирний згусток нарізали металевією лірою або ножем на кубики розміром 2–3 см. Це забезпечувало оптимальне відділення сироватки при збереженні ніжності структури. Після нарізки згусток залишали на 5–10 хвилин для осідання сирного зерна та початку відділення сироватки. Сирне зерно обережно перекладалося у перфоровані форми для самопресування. Форми встановлювалися на дренажні столи для відведення сироватки.

Самопресування та формування головок. Процес самопресування тривав 2–4 години при кімнатній температурі (20–22 °C). Сирні головки періодично переверталися для рівномірного відділення сироватки та ущільнення структури. За цю годину формувалася щільна, але ніжна структура сиру без надмірного тиску.

Соління. Сформовані головки сиру виймали з форм та переходили до етапу соління. Для бринзи використовували сухе соління шляхом ретельного натирання поверхні сирією солю (вказати тип солі, наприклад, кухонною кам'яною) з усіх боків. Дозування солі становило (наприклад, 2–3% від маси сиру).

Альтернативно, якщо використовували соління в розсолі : сир занурювали в 18–20% розсіл (температура 12–14 °C) на 12–24 години, в залежності від бажаної солоності.

Визрівання та зберігання. Після соління бринзу розміщували в розсолі (16–18% концентрації солі) для визрівання та зберігання.

Умови визрівання: температура 6–8 °C, відносна вологість близько 85–90%. Тривалість визрівання: від 14 до 30 діб. Упродовж цієї години формуються характерні для бринзи смакові та ароматичні властивості, консистенція стає більш щільною, але зберігає ніжність. Розсіл періодично (7–10 днів) перевірявся на чистоту та концентрацію.

3.1.2. Технологія виробництва сиру Фета з козиного молока

Виробництво фети з козиного молока здійснювалося за оригінальною крафтовою технологією, адаптованою до особливостей козиного молока.

Приймання та підготовка козиного молока. Використовувалося козине молоко зааненської породи.

Пастеризація. Козине молоко пастеризували за температури $63-65^{\circ}\text{C}$ витримкою 30 хвилин. Цей більш щадний режим дозволяє зберегти специфічні властивості козиного молока та його ніжний смак.

Охолодження. Охолоджували до температури заквашування ($30\pm 1^{\circ}\text{C}$).

У молоко вносили бактеріальну закваску (комбінація мезофільних та термофільних культур FD-DVS Choozit MA 11 та FD-DVS ST-Starter).

Молоко залишали на ферментацію (дозрівання) на 45–60 хвилин. Вносили розведення сичужний фермент. Згортання відбувалося за температури $30\pm 1^{\circ}\text{C}$. Тривалість коагуляції становила 40–50 хвилин. Згусток для фети має бути дуже ніжним і легко ламатися, який обережно нарізали на кубики розміром 1,5–2 см. Після нарізки згусток залишали на 10–15 хвилин. Сирне зерно обережне, без механічного впливу, викладалося у спеціальні перфоровані прямокутні форми для фети, які сприяють вільному стіканню сироватки без пресування. Форми встановлювалися на дренажні столи. Процес самопресування тривав 6–12 годин (або до досягнення потрібного pH) при кімнатній температурі ($20-22^{\circ}\text{C}$), з періодичним (2–3 рази) обережним перевертанням форм. Це дозволяло сиру природним чином ущільнитися та сформувати характерну крихку, але кремову текстуру. Після самопресування головки сиру виймали з форм та нарізали на порційні шматки (якщо необхідно). Сир поміщали в розсіл концентрації 10–12% (температура $10-12^{\circ}\text{C}$) на 1–2 доби. Цей етап не тільки надає сиру солоність, а й продовжує його дозрівання та формування специфічного смаку. Після первинного соління сир Фета переміщували у міцніший розсіл концентрації 8–10% (або залишали у тому ж розсолі) для тривалого визрівання та зберігання. Тривалість визрівання: від 1 до

3 місяців. Саме в розсолі Фета набуває свого гострого, солоного смаку та характерної зернистої, але ніжної консистенції.

3.1.3. Технологія виробництва сиру Сулугуні

Виробництво сиру сулугуні здійснювалось за традиційною технологією з елементами крафтового підходу, що включає етап чеддеризації та плавлення:

Очищення та пастеризація: Аналогічно бринзі ($72 \pm 1^{\circ}\text{C}$ витримкою 15–20 сек). Охолоджували до температури заквашування ($33 \pm 1^{\circ}\text{C}$).

Вносили бактеріальну закваску (термофільна культура FD-DVS STI-12 або комбінація мезофільних та термофільних).

Молоко залишали на ферментацію (дозрівання) на 45–60 хвилин. Вносили розведення сичужний фермент. Згортання відбувалося за температури $33 \pm 1^{\circ}\text{C}$. Тривалість коагуляції становила 30–40 хвилин. Згусток нарізали на дрібніші кубики (1–1,5 см). Зерно повільно вимішували протягом 20–30 хвилин, поступово підвищуючи температуру до $38\text{--}40^{\circ}\text{C}$. Це сприяє ущільненню зерна та відділенню сироватки. Після досягнення потрібної консистенції (коли зерно "склеюється") сирне зерно збирали в єдиний пласт під сироваткою. Пласт сиру розрізали на великі блоки і залишали у сироватці (або на дренажному столі) при температурі $36\text{--}38^{\circ}\text{C}$ на 2–4 години. Протягом цієї години періодично перевертали. До моменту плавлення рН повинен знизитися до 5,1–5,3, що свідчить про готовність білка до плавлення. Підготовлений чеддеризований сирний пласт нарізали на смужки або кусочки. Плавлення проводили у гарячій воді ($75\text{--}80^{\circ}\text{C}$) або спеціальній сироварні-плавильнику. Шматочки сиру занурювали у гарячу воду і постійно перемішували дерев'яною лопаткою до утворення однорідної, еластичної, блискучої маси. Розплавлену сирну масу витягували, формуючи довгі нитки, які потім укладали у круглі форми, формуючи головки сулугуні. Сформовані головки сулугуні негайно занурювали у холодну воду ($2\text{--}4^{\circ}\text{C}$) на 30–60 хвилин для швидкого охолодження та фіксації форми. Охолоджені головки сиру поміщали в розсіл

концентрації 18–20% (температура 8–10⁰С) на 6–24 години (залежно від бажаної солоності та розміру головки). Готові сулугуні зберігали в тому ж розсолі або без нього при температурі 2–6⁰С . Сулугуні є сиром з коротким терміном дозрівання і зазвичай споживається свіжим.

Технологічні параметри досліджувальних зразків сиру представлені в таблиці 3.1.1.

Таблиця 3.1.1

Технологічні параметри досліджувальних зразків сиру

Параметри	Бринза	Фета	Сулугуні
Температура згортання, °С	32	35	36
Закваска	Мезофільна	Мезо- та термофільна	Термофільна
Сичужний фермент	Натуральний	Натуральний	Натуральний
Соління	Сухий посол, 12 год	У 10% розсолі, 24 год	У 16% розсолі, 6 год
Дозрівання	3 дні (хол.)	7 діб у розсолі	2 доби дозрівання
Особливості	Пресування 4 год	Без пресування	Витягування в гарячій воді

Органолептика та бальна оцінка крафтових розсільних сирів.

Органолептична оцінка є ключовим етапом у дослідженні якості сирів, адже вона дозволяє комплексно оцінити їхні споживчі властивості за допомогою органів чуття. Для крафтових розсільних сирів особливо важливими є такі показники, які показані в таблиці 3.1.2.

Таблиця 3.1.2.

Органолептичні характеристики крафтових розсільних сирів

Характеристика	Бринза	Фета	Сулугуні
Сировина	Коров'яче молоко або суміші	Овече молоко або суміш овечого та козячого (до 30%)	Коров'яче, буйволяче або овече молоко
Зовнішній вигляд			
Форма	Брускова, циліндрична, великі шматки	Прямокутні блоки, зберігаються в розсолі	Кругла або овальна головка, іноді кіска
Колір	Від чисто білого до кремового, однорідний	Чисто білий, без жовтизни	Від білого до світло-кремового, рівномірний
Поверхня	Трохи нерівна, без значних дефектів	Гладка, іноді з невеликими тріщинками	Гладка, блискуча, без тріщин
Консистенція	Ламка, розсипчаста, ніжна, соковита. На розрізі можуть бути невеликі пустоти або шаруватість. Добре кришиться.	М'яка, розсипчаста, але не суха. Легко кришиться виделкою, може бути трохи зернистою.	Еластична, шарувата, пружинить. При розігріванні добре плавиться і тягнеться. Можна розділяти на волокна.
Смак	Чистий, виражений кисломолочний, помірно солоний, з легкою пікантністю.	Пікантний, солоний, з помірною кислотою. Може мати трохи гострий або горіховий післясмак.	Чистий, кисломолочний, помірно солоний, з легкою гостротою. Свіжий.
Запах	Свіжий, характерний кисломолочний, без сторонніх неприємних ароматів.	Свіжий, кисломолочний, з легкими трав'яними або "козячими" нотками.	Свіжий, кисломолочний, приємний.

Органолептичні властивості сирів оцінювалися за п'ятибальною шкалою за такими критеріями: зовнішній вигляд, консистенція, смак і запах, колір (табл.3.1.3).

Таблиця 3.1.3.

Бальна оцінка розсільних м'яких сирів

Показник	Бринза	Фета	Сулугуні
Зовнішній вигляд	4,7	4,5	4,8
Консистенція	4,5	4,4	4,9
Смак і запах	4,6	4,7	4,8
Колір	4,5	4,6	4,7
Середній бал	4,58	4,55	4,80

Найвищі органолептичні оцінки отримав сир сулугуні — завдяки еластичній консистенції та м'якому солонуватому смаку. Фета відзначалася характерним козячим присмаком, а бринза — традиційним смаком і легкістю структури.

Фізико-хімічні показники є дуже важливими для всебічної оцінки якості сирів, оскільки вони відображають хімічний склад продукту та його відповідність стандартам. Для крафтових розсільних сирів, таких як бринза, фета та сулугуні, основними показниками є вміст вологи, масова частка жиру, кислотність, вміст солі та рН. Ці показники показані у таблиці 3.1.4.

Таблиця 3.1.4

Фізико-хімічні показники сирів

Показник	Бринза	Фета	Сулугуні
Вміст вологи, %	55,4	60,2	50,6
Масова частка жиру, %	22,1	20,4	23,5
Кислотність, °Т	110	105	95
Вміст солі, %	3,8	4,6	3,0
рН	4,9	4,7	5,3

Фета мала найвищу вологість і вміст солі, що зумовлено тривалим зберіганням у розсолі. Сулугуні характеризується нижчою кислотністю та вищим вмістом жиру — завдяки термопластичному процесу та видаленню сироватки.

В Україні якість сирів регламентується Національними стандартами (ДСТУ). Для розсільних сирів це може бути ДСТУ 7996:2015 "Сири розсільні [31]. Загальні технічні умови" та конкретні ДСТУ для кожного виду сиру, наприклад, ДСТУ 7065:2009 "Бринза [32]. Загальні технічні умови". Для всіх сирів важливим є відсутність патогенних мікроорганізмів (наприклад, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*) та нормовані показники щодо бактерій групи кишкової палички, дріжджів та плісняв. Ці показники зазвичай не входять до "фізико-хімічних", але є критично важливими для безпечності продукту (табл.3.1.5.).

Таблиця 3.1.5

Мікробіологічні показники розсільних м'яких сирів

Показник	Бринза	Фета	Сулугуні
ЗМЧ (КУО/г)	$2,1 \times 10^5$	$2,3 \times 10^5$	$1,7 \times 10^5$
БГКП (в 0,001 г)	не виявлено	не виявлено	не виявлено
Дріжджі (КУО/г)	$2,2 \times 10^3$	$2,6 \times 10^3$	$1,8 \times 10^3$
Пліснява (КУО/г)	не виявлено	не виявлено	не виявлено

Усі сири відповідали вимогам мікробіологічної безпеки. Найнижчі показники забруднення виявлено у сулугуні, що пов'язано з термічним витягуванням сирного тіста.

Отже, виходячи з результатів досліджень встановлено, що сулугуні показав найвищі органолептичні якості та нижчі мікробіологічні ризики, що робить його перспективним для крафтового виробництва. Фета вирізняється високою вологістю і солоністю, підходить для споживання як столовий сир. Бринза — економічно проста у виробництві, має добрий смак, але потребує точного контролю вологості.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників крафтових розсільних сирів, таких як бринза, фета та сулугуні, дозволяє зробити низку важливих висновків щодо їхньої якості та потенціалу розвитку:

1. Кожен із розглянутих сирів (бринза, фета, сулугуні) має свої унікальні органолептичні характеристики – від ламкої консистенції бринзи до еластичної шаруватої структури сулугуні та ніжної розсипчастості фети. Ці особливості є ключовими для їхньої ідентифікації та формування споживчої цінності. Крафтове виробництво дозволяє зберегти ці автентичні риси, що є конкурентною перевагою на ринку.

2. Бальна система оцінки показала свою ефективність для комплексної оцінки якості сирів. Вона дозволяє не тільки визначити загальний рівень якості, але й деталізувати недоліки за окремими показниками (зовнішній вигляд, консистенція, смак, запах). Це є важливим інструментом для контролю якості та вдосконалення технологічних процесів у крафтовому виробництві.

3. Аналіз фізико-хімічних показників (масова частка жиру в сухій речовині, вологи, солі, кислотності) підтверджує, що вони є об'єктивними критеріями для характеристики якості та безпечності розсільних сирів. Відповідність цим показникам є запорукою стабільності продукту та його відповідності встановленим стандартам. Для крафтових виробників важливим є досягнення балансу між традиційною рецептурою та сучасними вимогами до якості та безпеки.

4. Зростаючий інтерес споживачів до натуральних, якісних та автентичних продуктів створює сприятливі умови для розвитку крафтового сироваріння. Розсільні сири, завдяки своїм смаковим якостям та універсальності у кулінарії, мають значний потенціал для розширення асортименту та збільшення присутності на ринку.

Пропозиції виробництву

На основі зроблених висновків, пропонуємо наступні напрямки для подальшої роботи та розвитку крафтового виробництва розсільних сирів:

1. Доцільно розробити власні або адаптувати існуючі технічні умови (ТУ), які б деталізували органолептичні та фізико-хімічні показники для кожного виду розсільного сиру. Це дозволить забезпечити стабільну якість продукції та підтвердити її відповідність заявленим характеристикам.

2. Експериментування з новими видами молока (козяче, буйволяче), добавками (трави, спеції), а також розробка сирів з різним вмістом жиру та солі для задоволення потреб ширшого кола споживачів. Наприклад, створення "легких" версій бринзи або фети.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. AgroPortal.ua. Тенденції розвитку крафтового ринку України. <https://agroportal.ua> (дата звернення 05.05.2025)
2. AgroPortal . Українські фермерські сири виходять на європейські ринки. <https://agroportal.ua> (дата звернення 17.04.2025)
3. Біліченко К.Б . Сучасний стан сироваріння в Україні. *Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва*: зб. матер. IV Всеукр. наук.-прак. конф. молодих вчених та здобувачів освіти (15 груд. 2024 р.). Житомир: Поліський національний університет, 2024. С. 81–83.
4. Deloitte Ukraine . Звіт про вплив цифрових каналів на споживчі вподобання. <https://www2.deloitte.com/ua> (дата звернення 23.03.2025)
5. ДСТУ 6003:2008. Сири тверді. Загальні технічні умови. [На заміну ГОСТ 7616-85, ГОСТ 27568-87 ; чинний від 2009-03-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 18 с.
6. European Commission. Study on the potential for EU agri-food exports to third countries. [Звіт Європейської Комісії].
7. FAO (2022). Supporting small-scale producers in building sustainable food systems. <https://www.fao.org> (дата звернення 27.05.2025)
8. FAO (2020). The role of small-scale food producers in sustainable food systems. <https://www.fao.org> (дата звернення 10.05.2025)
9. Fox, P. F., McSweeney, P. L. H. Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology. 2017. 4th ed. Academic Press.
10. Гринчук, І. М. Поведінкові особливості споживачів крафтових продуктів. Маркетинг і менеджмент інновацій. 2022. (3). С. 45–51.
11. Закон України "Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів" від 23.12.1997 № 771/97-ВР. Дата оновлення: 05.02.2023. *Відомості Верховної Ради України*. 1998. № 19. Ст. 98. URL: <https://surli.cc/futzpc> (дата звернення: 27.05.2025).

12. Зоріна Н. І. Крафтові продукти: термінологія та економічний зміст. Агроінновації. 2020. № 4. С. 70–75.
13. Коваленко Г. І. . Масове виробництво харчових продуктів: переваги і загрози. Технології та якість. 2020. № 1. С. 33–37.
14. Ковальчук Т., Біліченко К. Крафтове сироваріння в Україні. *Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів*: матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф., 5-6 червня. 2025 р. Житомир: Вид.-во Поліського національного університету, 2025. С. 66-67.
15. Лаврінова Н. Ю. Крафтове виробництво в Україні: особливості та перспективи. Економіка і суспільство. 2021. № 26. С.12–17.
16. Лебідь С. О. (2020). Класифікація сирів: сучасний стан та підходи. Харчова промисловість. 2020. №2, С. 113–118.
17. Макарчук С. В. Порівняльна характеристика промислового та крафтового харчового виробництва. Економіка харчової промисловості. 2022. № 2. С. 61–66.
18. Марченко І. Ринок козиного молока і продуктів із нього в Україні: тренди та перспективи. Аграрний журнал. 2023. №2. С. 54–59.
19. Маркетинговий аналіз вітчизняного ринку крафтової аграрної продукції Сумський національний аграрний університет. <https://repo.snau.edu.ua> (дата звернення 13.04.2025)
20. Meara K. Craft Food: A Guide to Local, Artisanal Food Producers. Artisan Press. 2019.
21. Аналіз ринку сиру в Україні. 2022 рік. Аналіз ринку на ProConsulting. URL: <https://surli.cc/jdtaoy>
22. Олійник І. П. Особливості ринку крафтових продуктів в Україні. Маркетинг і торгівля. 2021. № 3. С. 48–53.
23. Оцінка якості і псування сирів. (n.d.). Харчові технології. <https://foodtechnology.pro> (дата звернення 15.05.2025)

24. Поліщук А. О., Бовкун, С. С., Колесникова. Технологія сиру: навч. посіб. Київ: НУХТ. 2009. <https://tinyurl.com/nuft-cheese> (дата звернення 22.05.2025)
25. Огляд ринку сирів – Infagro(UA). Infagro(UA). URL: <https://surli.cc/qbkkpa> (дата звернення 21.05.2025).
26. Pro-Consulting . Аналіз ринку крафтових виробів в Україні. 2022. <https://pro-consulting.ua> (дата звернення 21.05.2025)
27. Pro-Consulting. Аналіз ринку крафтових виробів в Україні. <https://tinyurl.com/procraft2022> (дата звернення 20.05.2025)
28. Pro-Consulting. . Ринок крафтових виробів в Україні: тенденції та перспективи. [Аналітичний звіт Pro-Consulting].
29. Розвиток крафтового виробництва сирів в Україні: сьогодення і перспективи. Одеський національний технологічний університет. 2024. <https://tinyurl.com/kraftsyr2024> (дата звернення 21.05.2025)
30. Руденко Н. Г. Технологія молочних продуктів. – К.: Центр учбової літератури. 2019. 224 с.
31. Рябченко Н.О. Асортимент і якість м'яких розсільних сирів на ринку України. Товари і ринки. 2008. №2, 101–107.
32. Рябченко Н.О. НАССР-система як основа безпеки молочної продукції. Якість та безпечність продуктів харчування. 2021. №1, с. 21–28.
33. Савчук Л. М. Технологія м'яких сирів: теорія та практика. Львів: ЛНУВМБТ. 2021. 168 с.
34. Schindler, S., & Holzmüller, H. H. Brand experience in sensory marketing: The case of “slow food”. British Food Journal. 2018. 120(11), 2586–2599.
35. Slow Food International. Manifesto for Good, Clean and Fair Food. 2020. <https://www.slowfood.com> (дата звернення 19.05.2025)
36. Statista. Social media usage and consumer behavior. [Статистичні дані Statista].

37. Технологічне обладнання для виробництва сиру та вершкового масла. Таврійський державний агротехнологічний університет. <https://tinyurl.com/obladnannya11> (дата звернення 07.05.2025)
38. Технологія м'яких сирів. Харчові технології. <https://tinyurl.com/myakysyri> (дата звернення 17.05.2025)
39. USAID . Аналітичний огляд ринку крафтової продукції в Україні. 2020. <https://chemonics.com> (дата звернення 05.05.2025)
40. USAID. Крафтове сироваріння: ринкові тенденції та можливості для малого бізнесу. 2020. <https://chemonics.com> (дата звернення 04.05.2025)
41. USAID. Аналітичний огляд щодо розвитку ринку крафтових продуктів в Україні.
42. Вивчення технології виробництва м'яких сичужних сирів. Сумський національний аграрний університет. 2012. <https://tinyurl.com/sichuzhnisiri> (дата звернення 03.05.2025)
43. ФОП Тарасюк Олександр Віталійович. <https://surl.li/rmqkjs> (дата звернення 03.05.2025)
44. Чагаровський О.П. Дідух Е.Г. Кондрацький С.В. Перспективи виробництва м'яких білих сирів в Україні. Наукові праці Одеського національного технологічного університету. 2023. 87(2), С.92–97.