

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технологій тваринництва та продовольства
Кафедра біології продуктивності тварин
імені академіка О.В. Квасницького

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти
бакалавр

на тему: «Технологія виробництва вершкового масла»

Виконала: здобувачка вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва
спеціальності 204 Технологія
виробництва і переробки продукції
тваринництва
ступеня вищої освіти бакалавр
групи 204ТВППТбд 41
Олена Віталіївна КОЛІСНИК
Керівник: Андрій ГЕТЯ
Рецензент: Віктор СЛИНЬКО

Полтава – 2024 року

Зміст

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1	6
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	6
1.1. Асортимент і загальна технологія виробництва вершкового масла.	6
1.2. Сучасний асортимент вершкового масла	12
РОЗДІЛ 2	16
МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Характеристика підприємства ТОВ «КРЕМА ПРОДОТТІ»	16
2.2. Асортимент продукції	16
2.3. Об'єкт дослідження та методика.....	19
РОЗДІЛ 3	21
РОЗРАХУНКОВО ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	21
3.1. Якість молока-сировини.....	21
3.2. Технологічні схеми виробництва вершкового масла.....	23
3.3. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва	28
3.4. Продуктовий розрахунок	34
3.5. Технологічне обладнання для виробництва вершкового масла.....	36
3.6. Якісні показники готової продукції та її відповідність вимогам нормативно-технічної документації.....	39
3.7. Економічна ефективність	41
ВИСНОВКИ.....	422
ПРОПОЗИЦІЇ.....	43
СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	44

ВСТУП

Молочна промисловість для сучасного суспільства – одна з основних галузей України, яка забезпечує населення продуктами харчування та займає провідне місце в економіці держави. Молоко та молочні продукти – незамінні у раціоні харчування, вони забезпечують організм людини поживними речовинами. До підприємств молочної галузі входять підприємства по виробництву продукції з незбираного молока, вершкового масла, молочних консервів, сиру [1]. Головна запорука якісного продукту в молочній галузі це отримане якісне молоко-сировина з великим відсотком білку та жиру. Метою даного дослідження є вивчення технологічних процесів, які безпосередньо беруть участь у виробництві вершкового масла.

Вершкове масло – один з основних молочних продуктів, що виготовляється сільсько-господарською промисловістю та є енергетично цінним молочним продуктом.

Вершкове масло це унікальний за властивостями та поживною цінністю, тваринний жир, що виробляється з молочних вершків. Масло являє собою жирову емульсію, дисперсною фазою якої є жир, рівномірно розподілений з водою та сухими знежиреними молочними залишками, має оптимально збалансований комплекс жирних кислот і вітамінів, низьку температуру плавлення та легко засвоюється організмом людини (до 95%). Крім жиру до складу масла входить вода, білки, молочний цукор, фосфатиди, вітаміни, мінеральні речовини та ін. Різноманітність вершкового масла залежить від виду сировини, умов переробки і складу готової продукції. Наприклад, солодковершкове масло виробляють на основі свіжих пастеризованих вершків, а кисловершкове – заквашених вершків.

Технологія виробництва вершкового масла достатньо клопіткий процес і складається з обов'язкових етапів, для реалізації яких необхідне обладнання, яке забезпечить сепарування молока та вершків, дозрівання, виготовлення масла і його фасування. Та через нестачу сировини (молока) обсяги

виробництва у останні роки значно зменшились. Полиці магазинів поповнюються фальсифікатами молочних продуктів тому, що на період воєнного стану скасовані планові перевірки якості продуктів харчування. Цей фактор став рушійним для проведення досліджень.

Основними питаннями для досліджень були якість та склад сировини, оптимальні умови переробки та вплив різних факторів на якість і характеристики кінцевого продукту. Методи досліджень, що використовувались: аналіз хімічного складу молока та вершків, лабораторні методи в процесі виробництва масла, фізико-хімічний аналіз кінцевого продукту та порівняльні спостереження за різними технічними підходами.

Метою кваліфікаційної роботи був аналіз технології виробництва вершкового масла.

Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання:

- провести огляд літературних джерел за темою кваліфікаційної роботи;
- ознайомитися із загальною характеристикою підприємства ТОВ «КРЕМА ПРОДОТТІ»;
- ознайомитися з асортиментом продукції;
- аналіз технологічних етапів виробництва вершкового масла;
- описати схеми технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва;
- провести продуктовий розрахунок;
- описати технологічне обладнання для виробництва вершкового масла;
- дослідження органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників виробленого вершкового масла та встановлення його відповідності вимогам нормативно-технічної документації;
- визначення впливу навколишніх факторів на якість масла та виникнення вад готової продукції;
- зробити відповідні висновки та надати пропозиції.

Предмет дослідження – молоко, вершкове масло.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва вершкового масла.

Методи дослідження: аналітичні, економічні, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, спостереження.

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, переліку інформаційних джерел. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 48 сторінки комп'ютерного тексту. У тексті кваліфікаційної роботи розміщено 7 таблиць; 7 рисунків; перелік використаних інформаційних джерел містить 42 найменування.

Результати дослідження будуть корисними для молочних фермерів, науково-дослідних установ та споживачів, зацікавлених у високоякісних, здорових продуктах харчування.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Асортимент і загальна технологія виробництва вершкового масла

Вершкове масло є достатньо популярним молочним продуктом в Україні. Обсяги виробництва, разом із сирами, займають третє місце поступаючись питному молоку і кисломолочним продуктам. Розрізняють приблизно 15 видів масла, що відрізняються складом продукту (виготовляють зі свіжих чи сквашених вершків, використовуючи різну масову частку жиру та наповнювачі) й особливостями технології.

Згідно з визначенням Codex Alimentarius (1979 р.) вершкове (коров'яче) масло – продукт, який виготовляють виключно із молока з характерним, властивим йому кольором, смаком і запахом, пластичною консистенцією при $(12\pm 2)^\circ\text{C}$, з вмістом не менше як 80 % молочного жиру, без додавання будь-яких інгредієнтів крім кухонної солі, β -каротину і бактеріальної закваски (для виготовлення кисловершкового масла). Вершкове масло, яке відповідає вимогам Codex Alimentarius, є еталоном, який використовують у розробці сучасного асортименту масла [18].

На даний момент в асортименті вершкового масла в Україні виділяють наступні групи: солодковершкове, кисловершкове, десертне, з пониженим і підвищеним вмістом жиру, консервне. Солодко- і кисловершкове масло випускають не солоним і соленим. Масова частка окремих речовин у цих видах масла складає, %:

- жир 82,5 (у соленому 81,5);
- вода 16;
- сухий знежирений молочний залишок (СЗМЗ) 1,5;
- сіль (у соленому) 1,0.

Таблиця 1.1 демонструє нам класифікацію вершкового масла, яке популярне на продуктовому ринку України.

Таблиця 1.1

Класифікація масла за жирністю

Назва	Масова частка жиру, %
Вершкове екстра	80-85
Селянське	72,5-79,5
Бутербродне	61,5-72 ,0
Топлене	99
Молочний жир	99,8

Різновидом солодковершкового несолоного масла є Вологодське. При цьому відбувається зміни в складі білків при яких масло набуває світло-жовтого кольору, має смак і запах високопастеризованих вершків. Також є такі види вершкового масла як Любительське, Селянське і Бутербродне. Ці різновиди містять у своєму складі меншу частку жиру. У Любительському солодко- і кисловершковому масова частка жиру - 78%, води 20%, СЗМЗ 2%, а соленому 77% жиру та 1% солі. Селянське масло буває солодковершкове і кисловершкове. На полицях магазинів можна зустріти несолоний і солоний варіанти, кисловершкове тільки несоленим. Не солоне солодковершкове масло містить 72,5% жиру, 25% води і 2,0-2,5% СЗМЗ, в той час як солоне 1% солі і на 1% менше жиру. Бутербродне масло тільки несоленим.

До складу десертного масла можуть входити різні наповнювачі (цукор, мед, какао, соки). Десертним вершковим маслом вважається шоколадне, медове, фруктовো-ягідне, чайне, десертне десертне шоколадне. Масова частка жиру в цих видах масла від 50 до 60%, сухих знежирених речовин – 10%. До рецептури десертних видів масла можуть входити такі компоненти: шоколадного - какао, цукор та ванілін; медового – мед та цукор; фруктово – ягідного – фруктово-ягідні соки, сиропи, джеми, екстракти, цукор; десертного – цукор.

Є масло спеціального призначення, а саме кулінарне та дитяче. Кулінарне масло виготовляється з суміші вершків і молочно- жирової емульсії

олій, які підбираються по жирно-кислотному складу, з додаванням ароматизаторів і солі. Таке масло може бути несоленим і соленим.

Дитяче ж має високу біологічну цінність. До його складових входять наступні продукти: олія, цикорій, какао та інші наповнювачі. В складі масла – 6 % білків, 6,5-7 % лактози, багато ненасичених жирних кислот. Дитяче масло випускають таких різновидів: солодко вершкове без наповнювачів, з цикорієм, з какао. Масова частка жиру в маслі складає 50 %, у тому числі олії 10 %.

Масло з пониженою жирністю має багато сухих речовин. Такими видами масла є столове і сирне. Столове масло виготовляється із суміші вершків і молочно-білкової добавки. А при виготовленні сирного масла у вершки додають білково-жировий наповнювач, він виготовляється із сичугових сирів або молочно-білкових концентратів. Масло з підвищеним вмістом жиру має 99 % і більше жиру. Серед такого виду масла розрізняють масло топлене і молочний жир. Масова частка жиру в топленому маслі складає не менше 99%, воно має характерний присмак і запах, зернисту консистенцію.

Консервовані види масла: плавлене, пастеризоване, стерилізоване. Для виготовлення топленого масла вершкове масло розтоплюють при температурі 28-30 С, фасують у жерстяні банки і герметично закупорюють.

Масло солодко- і кисловершкове, любительське, селянське і топлене за органолептичними показниками поділяють на два товарні сорти - вищий і перший. Решта на сорти не поділяються.

Якісне вершкове масло має відповідати ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови» та виготовляється тільки з коров'ячого молока та (або) продуктів його переробки.

На сьогодні при виробництві масла вершкового дозволено використовувати молоко коров'яче незбиране, вершки, молоко знежирене, незбиране сухе або молоко нежирне сухе, маслянку – сировину і маслянку суху, закваску бактеріальну або заквашувальний препарат згідно з чинними нормами, сіль кухонну харчову, воду питну.

Під час виробництва масла вершкового заборонено використувати будь-які жири та вершки, крім тих, які отримали з коров'ячого молока.

Кожна партія сировини повинна мати підтвердження її відповідності нормативним документам.

Технологія виробництва вершкового масла базується на концентрації жирових кульок молока шляхом сепарування та отриманні вершків з необхідним вмістом жиру. Подальша термомеханічна обробка необхідна для проведення складних фізико-хімічних процесів, таких як затвердіння гліцеридів та руйнування оболонок жирових кульок, формування структури та консистенції продукту.

Існують два основні методи виробництва вершкового масла: збивання вершків у масловиготовлювачах періодичної та безперервної дії, а також перетворення високожирних вершків.

На підприємстві «КРЕМА ПРОДОТТІ» для виготовлення масла застосовують саме першу технологію, а саме використовуючи масловиготовлювач періодичної дії.

Технологія виробництва масла методом перетворення високожирних вершків

Ця технологія здійснюється таким чином: після сепарації молока і пастеризації вхідних вершків здійснюють їх повторну сепарацію для отримання високожирних вершків (з виокремленням маслянки) і термічне оброблення із застосуванням апарата-масловиготовлювача [6]. Ефективність технології та витрати сировини значно залежать від вмісту жиру в молоці та вершках, його хімічного складу та ступеня дисперсності. Чим вища жирність молока, тим менші витрати сирого молока (приклад наведено у табл. 1 [6]), а тому і вміст жиру в побічних продуктах.

Таблиця 1.2

**Питомі витрати молока на виробництво масла залежно від жирності
сирого молока**

№	Вміст жиру в молоці, %	Витрати молока, т на 1 т несоленого масла жирністю 82,7%
1.	3,0	28,53
2.	3,5	24,40
3.	4,0	21,31
4.	4,5	18,91
5.	5,0	17,0

Схема технологічного процесу може змінюватися в залежності від виду виробленого масла, в цьому випадку необхідно включати або виключати певні операції. До прикладу, при виробництві кисловершкового масла в робочу схему включений процес біологічного дозрівання вершків, при виробництві солоного масла – процес його посолу. Лінія виробництва кисловершкового масла має характерне обладнання. На лінії збивання вершкового масла є баки для фізичного дозрівання вершків, чого немає на лінії з виробництва вершкового масла високої жирності. Другий тип має сепаратори для отримання жирних вершків, яких немає в лінії виробництва збивання масла. Технологічна лінія виробництва масла зображена на рисунку 1.1.

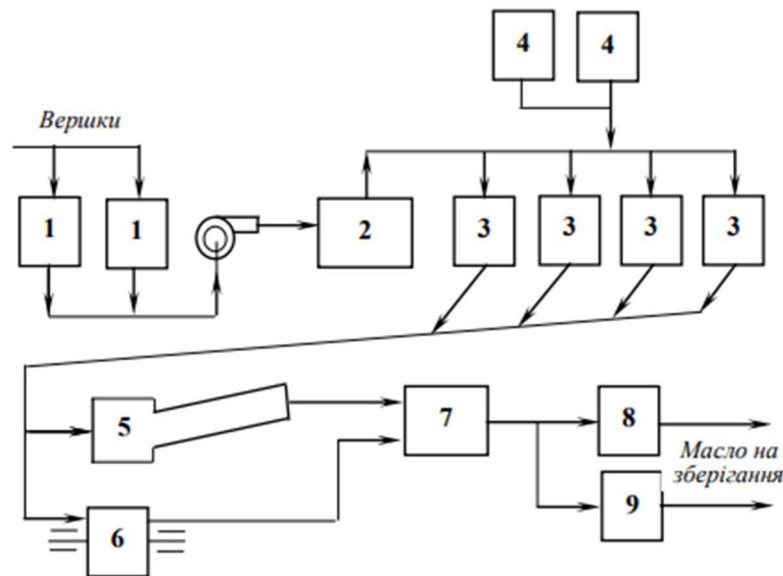


Рис. 1.1. Схема технологічного процесу виробництва вершкового масла

1 – резервуари; 2 – пастеризаційно-охолоджувальна установка; 3 – ванни для дозрівання вершків; 4 – заквасники; 5 – масловиготовлювач безперервної дії; 6 – масловиготовлювач періодичної дії; 7 – гомогенізатор масла; 8 – автомат для фасування масла в брикети; 9 – машина для фасування масла в короби.

Технологічний процес виробництва масла методом збивання

При виробництві масла шляхом збивання вершків передбачається одержання масляного зерна з вершків середнього відсотку жирності і подальшу механічну його обробку. Виробництво таким способом масла відбувається у масловиготовлювачах періодичної і безперервної дії.

Під час збивання вершків, сировину, що надходить на завод, сортують і зважують за допомогою терезів або молокоміра. Зібране молоко зливають у приймальну ванну, звідки через насос направляють у пластинчастий теплообмінник. Підігріте до температури сепарування молоко надходить у сепаратор для відділення вершків. Вершки з сепаратора і з відділень сепаратора подаються в проміжну ємність, звідки насосом перекачуються в установку пластинчастої пастеризації. Охолоджені вершки дозрівають та зберігаються у спеціальних ваннах.

1.2. Сучасний асортимент вершкового масла

Сучасний сектор виробництва масла активно працює над покращенням якості масла за допомогою підвищення його біологічної цінності. Нинішнє завдання маслоробства полягає у покращенні якості мала, за рахунок підвищення його біологічної цінності. Таку задачу вирішують додаванням рослинних компонентів із біологічно цінними і функціональними складовими. За допомогою таких інгредієнтів можна створювати різновиди масла функціонального призначення. Для такого продукту будуть характерні лікувально-профілактичні, оздоровчі та дієтичні властивості [24].

На теперішній час в Україні виготовляють традиційне вершкове масло, масло із заміною частини молочного жиру на рослинні олії, масло з додаванням білкових наповнювачів, масло з додаванням смакових наповнювачів (какао, мед).

Вершкове масло та його аналоги із смаковими інгредієнтами умовно поділяються на дві підгрупи:

- десертного призначення (з солодким смаком) з використанням вуглеводів (сахарози і її замінників) у поєднанні з какао, кавою, цикорієм та ін., або з використанням наповнювачів – меду, фруктових сиропів, екстрактів, соків;

- закускового або делікатесного призначення (з гострим пікантним смаком) – з використанням рибних та м'ясних продуктів, овочевих і грибних наповнювачів, зелені, спецій, приправ і прянощів.

При цьому слід зазначити, що асортимент вершкового масла і його аналогів зі смаковими наповнювачами в нашій країні представлений, в основному, різновидами десертного призначення – масло шоколадне, з наповнювачами (з какао, цикорієм, медом, фруктовими наповнювачами) [15].

Посилаючись на джерела [19, 20, 21], де автори описують процес виробництва, можна виділити основні етапи виготовлення вершкового масла з різними добавками: молоко сепарують для отримання вершків з необхідним

вмістом жиру (звичайно 35-40%). Потім ці вершки підлягають пастеризації при температурі 85°C протягом 15-20 секунд для знищення патогенних мікроорганізмів. Після пастеризації вершки охолоджують до температури близько 4-5°C.

В процесі сквашування для отримання кисломолочного масла до вершків додають молочнокислі бактерії. Сквашування триває від 16 до 18 годин при температурі 20-25°C.

Наступним етапом йде процес збивання вершків, їх поміщають у маслобійку і збивають, до моменту коли маслянка відділиться від масляної маси. Збивання триває до утворення масла бажаної консистенції (орієнтовно 30-40 хвилин).

Далі масляну масу промивають холодною водою, щоб видалити залишки маслянки і подовжити термін зберігання. Щоб видалити всю зайву воду масло ще раз збивають. Після основних етапів збивання і промивання, масло поміщають у змішувач, де додаються різні домішки.

Процес додавання добавок:

1. Трави та спеції: додаються подрібнені свіжі або сушені трави та спеції, такі як часник, перець, базилік, розмарин та інші. Змішування відбувається ретельно, щоб рівномірно розподілити добавки.

2. Вітаміни та мікроелементи: вітаміни (наприклад, вітамін D, A) додаються у вигляді порошків або розчинів. Змішування забезпечує рівномірне розподілення вітамінів у маслі.

3. Омега-3 жирні кислоти: додаються риб'ячий жир або рослинні олії (лляна, чіа), багаті на омега-3. Змішування відбувається для рівномірного розподілу олій у маслі.

4. Пробиотики: додаються пробіотичні культури у вигляді порошку або розчину. Змішування здійснюється при низькій температурі, щоб зберегти активність пробіотиків.

5. Фрукти та ягоди: додаються подрібнені або пюровані фрукти та ягоди. Змішування забезпечує рівномірне розподілення фруктів у маслі.

6. Горіхи та насіння: додаються подрібнені або цілі горіхи та насіння. Змішування відбувається до досягнення бажаної текстури.

Після додавання всіх домішок та збивання до необхідної текстури отримане масло формується у бруски або інші форми та пакується у відповідні пакування, такі як папір, фольга або пластикові контейнери.

Відомо що вершкове масло має високі показники харчової цінності, проте кількості вітамінів недостатньо для забезпечення денної норми організму людини. Науковцями було знайдене рішення додавати до складу природні добавки із рослинної сировини, адже це багаті джерела на антиоксидантні сполуки, вітаміни, мікро– та мікроелементи, харчові волокна. Проведені експериментальні дослідження довели, що використання кріопорошків із червоного столового буряка, моркви, бруньок чорної смородини, топінамбуру, полісахаридів пектину та інуліну покращують органолептичні властивості готового продукту, позитивно впливають на формування його структури і консистенції, надають продукту високих показників пластичності, термостійкості та намазуваності, гальмують окислення складових при зберіганні. За результатами медико-біологічних досліджень дано заключення, що вершкове масло з рослинними харчовими кріопорошками має широкий спектр біологічної активності, володіє радіопротекторними та антиоксидантними властивостями і належить до продуктів лікувально-профілактичного призначення [25].

Ці речовини сприяють покращенню роботи шлунково-кишкового тракту та інших органів. Зазвичай функціональними продуктами є кисломолочні напої, проте вершкове масло не поступається своїми характеристиками. В ньому присутні багато біологічно активних речовин.

Масло характеризується фізіологічною незамінністю, високою засвоюваністю, доброякісністю, нешкідливістю та хорошими органолептичними показниками. В складі вершкового масла є фосфоліпіди та лецитин, які є незамінними складниками мембран клітин людського організму [22].

Популярним у наш час стало вживання харчових продуктів зі зниженою масовою часткою жиру. Низькожирним «аналогом» вершкового масла є масляна паста, яка виробляється з додаванням сухого знежиреного молока для стабілізації процесу маслоутворення й одержання щільної і однорідної консистенції продукції [19].

Вершкове масло з різними наповнювачами та вітамінними добавками має велике значення як у кулінарії, так і в дієтології. Додавання трав, спецій, горіхів, фруктів та ягід не тільки покращує смакові властивості продукту, але й збагачує його антиоксидантами, ефірними маслами та іншими корисними речовинами, що сприяють поліпшенню травлення та загального здоров'я. Збагачення масла вітамінами та мікроелементами, такими як вітамін D, A, кальцій та омега-3 жирні кислоти, дозволяє компенсувати їх недостатнє споживання в раціоні, що є важливим для підтримки імунної системи, здоров'я кісток та серцево-судинної системи.

Наукові дослідження підтверджують високу харчову цінність вершкового масла з додаванням пробіотиків, що сприяють поліпшенню мікрофлори кишківника та зміцненню імунітету. Дослідження, опубліковані в *Journal of Dairy Science*, показують, що регулярне споживання масла з вітамінними добавками може значно покращити рівень цих нутрієнтів в організмі, особливо у дітей та літніх людей. Таким чином, вершкове масло з додатковими компонентами є важливим елементом здорового харчування, сприяючи задоволенню різних смакових та харчових потреб споживачів.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика підприємства ТОВ «КРЕМА ПРОДОТТІ»

ТОВ «КРЕМА ПРОДОТТІ» – це молочне підприємство, яке знаходиться в смт Опішня. ТОВ «КРЕМА ПРОДОТТІ» це українська компанія, зареєстрована 02 вересня 2009 року та має юридичну адресу в Харкові. Бурніс Сергій Миколайович займає посаду голови організації. Компанія досі працює. На його основі були створені такі бренди, як ОПІШНЯНКА, ERICREN і ROCOS. Організація виробляє молочну продукцію, яка зберігається протягом більше двадцяти років. Ця компанія дала початок багатьом торговим маркам, таким як ERICRE і Опішнянка. Компанія є спеціалізованою в виробництві різноманітних молочних продуктів. Крем-сири (наприклад, "Філадельфія", "Моцарела", "Маскарпоне", "Сулугуні" та інші), сири для грилю (наприклад, халумі), сирні рулети зі спеціями, бринза, кисломолочний сир, сирні десерти, сметану, вершкове масло та згущене молоко є частиною асортименту. Компанія зосереджується на оперативних поставках через короткі терміни зберігання продукції. Для цього вона має спеціальні склади та холодильне обладнання та регулярно постачає свою продукцію в найближчі регіони. Щодня цей процес забезпечує споживачів свіжими молочними продуктами. Завдяки високоякісній продукції та самовідданій роботі свого персоналу компанія стала відомою.

2.2. Асортимент продукції

Різнманітний асортимент продукції підприємства, який пропонується на ринку, відображає безперервний розвиток цієї галузі. ТОВ «КРЕМА ПРОДОТТІ» має три торгові марки, кожна з яких займається виробництвом молочних продуктів таких видів як:

- крем-сири "Філадельфія", "Моцарелла", "Маскарпоне"

- сири для грилю "Халумі"



- сирні рулети зі спеціями



- Бринза



- кисло-молочні десерти



- сметана



- вершкове масло



- згущене молоко



2.3. Об'єкт дослідження та методика

В даній роботі досліджувались технологічний процес виробництва, склад та якісні показники вершкового масла. Масло на підприємстві виготовляється методом збивання вершків на масловиготовлювачі періодичної дії.

Метою кваліфікаційної роботи був аналіз технології виробництва вершкового масла.

Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання:

- провести огляд літературних джерел за темою кваліфікаційної роботи;
- ознайомитися із загальною характеристикою підприємства ТОВ «КРЕМА ПРОДОТТІ»;
- ознайомитися з асортиментом продукції;
- аналіз технологічних етапів виробництва вершкового масла;
- описати схеми технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва;
- провести продуктовий розрахунок;
- описати технологічне обладнання для виробництва вершкового масла;
- дослідження органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників виробленого вершкового масла та встановлення його відповідності вимогам нормативно-технічної документації;
- визначення впливу навколишніх факторів на якість масла та виникнення вад готової продукції;
- зробити відповідні висновки та надати пропозиції.

Предмет дослідження – молоко, вершкове масло.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва вершкового масла.

Методи дослідження: аналітичні, економічні, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, спостереження.

Оцінка зовнішнього стану упаковки проводилась візуально. Органолептична оцінка смаку та аромату проводилась за температури +36 °С,

колір визначали при природньому освітленні, а консистенцію різавши ножом. Дослідження фізико-хімічних показників вологи у зразках проводилось з використанням маслопробних вагів СМП-84 відповідно до ДСТУ 4339:2005. Сухий знежирений молочний залишок (СЗМЗ) визначали після визначення в ньому вмісту вологи.

Вплив температури на плавлення жиру у зразках вивчався двома методами: використовуючи термостат та воду при температурі 100°C. Масову частку жиру визначалась за формулою: масова частка жиру = $100 \times (\text{масова частка вологи} + \text{масова частка знежиреної сухої речовини})$.

Дослідження вершкового масла виконували для встановлення відповідності стандарту ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови» [23].

Якість масла визначали за органолептичними показниками: смак, консистенція, колір; фізико-хімічними показниками: титрована кислотність, вміст вологи, термостійкість.

Кислотність жирової фази масла визначали у градусах Кетстофера (°К), під якими розуміють об'єм 0,1 моль/дм³ розчину гідроксиду натрію (калію), витраченого на нейтралізацію 5 г масла, помножений на 2.

Дослідження якості молока-сировини та готового продукту вершкового масла проводили за загально-прийнятими методиками [17–33].

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНКОВО ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Якість молока-сировини

Основним інгредієнтом для виготовлення вершкового масла є натуральне свіже молоко, яке не містить бактеріальних та механічних домішок, недоліків смаку та інших вад. Якість молока залежить від його жирності та хімічного складу. Високий рівень жиру в молоці призводить до більшого виходу масла та менших втрат із знежиреним молоком або масляною, що покращує ефективність використання жиру. Розмір жирових кульок також відіграє важливу роль. Як правило, менші жирові кульки діаметром до 1 мкм залишаються в знежиреному молоці або масляниці, тоді як великі жирові кульки дестабілізуються швидше через меншу відносну площу поверхні та краще вбудовуються в склад масляного зерна, тим самим прискорюючи процес утворення вершкового масла.

У цілому вимоги до сировини, яка надходить для переробки на масло, регламентуються чинними стандартами і мають основні критерії до якості молока:

- для сирого молока, призначеного для виробництва молочних продуктів,- к-сть мікроорганізмів за 30 °С < 300 000 КУО/мл;
- для попередньо термічно обробленого молока, призначеного для виробництва молочних продуктів,- к-сть мікроорганізмів за 30 °С < 100 000 КУО/мл.

Оператори ринку, які здійснюють термічну обробку та переробку молока, повинні дотримуватись процедур, заснованих на принципах системи аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках, вимог щодо відповідності санітарним заходам, які територіальний орган компетентного органу може встановити під час видачі експлуатаційного дозволу або проведення перевірок, доводити відповідність затвердженим мікробіологічним критеріям для встановлення показників безпечності

харчових продуктів [5]. В умовах підприємства ТОВ “КРЕМА ПРОДОТТІ” запах, смак, колір та консистенція молока визначається органолептично. Проба на смак береться після пастеризації молока, колір визначається у циліндрі з прозорого скла на променях денного світла. Всі інші показники визначаються за слідом який залишається на стінках циліндра після стікання молока.

Відповідно до ДСТУ 2662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» (діючий стандарт) за органолептичними показниками молоко повинно відповідати таким вимогам:

Консистенція – однорідна рідина без пластівців білка та осаду;

Смак і запах – чистий, притаманний свіжому молоку. Без сторонніх присмаків та запахів.

Колір – від білого до світло-кремового.

У разі виявлення вад у молоці, після органолептичного дослідження, не встановленого походження молоко підлягає утилізації.

Щодо фізико-хімічних показників в сирому молоці, то вони нормуються, як густина, масова частка сухих речовин, кислотність, група чистоти, точка замерзання та температура. Мікробіологічні показники та вміст соматичних клітин (один з показників здоров'я корів) в молоці не повинні перевищувати допустимий рівень, зазначений в нормативному документі.

Оцінку якості заготівельного молока проводили від окремих постачальників по сезонах року. Аналіз якісних показників молока згідно з параметрами якості проводили за державним стандартом, який діє на заготівельне молоко під час його приймання на молокопереробне підприємство.

Узагальнені результати лабораторних досліджень якості сировини від шести постачальників, які займають найбільшу частку у структурі закупленого молока, за 2023 рік наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Якісні показники заготівельного молока за 2023 рік (усереднені дані)

Показник	Значення
Вміст жиру, %	3,50
Вміст білка, %	3,25
Кислотність, °Т	17
Густина, °А	28,00
Термостійкість, група	4
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис. КУО/ см ³	100
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	201
Гатунок	Вищий

Молоко, реалізоване на ТОВ «Крема-ПРОДОТТІ» протягом 2023 року, в середньому відповідало вимогам гатунку «Вищий» за ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина мало 3 групу термостійкості, вміст жиру і білка, які відповідають базисним нормам.

3.2. Технологічні схеми виробництва вершкового масла

Існує кілька технологічних схем виробництва масла, кожна з яких має свої особливості та функціональні переваги. Основними ж методами виробництва вершкового масла є збивання вершків і метод перетворення високожирних вершків. Кожен з них має свої унікальні процеси та технологічні етапи, які забезпечують отримання масла з відмінними органолептичними властивостями та високою харчовою цінністю.

На підприємстві виробляють вершкове масло методом збивання. Виробництво вершкового масла способом збивання вершків є класичним і широко поширеним методом. При виробництві вершкового цим методом основними етапами є очищення, нормалізація, пастеризація, охолодження,

дозрівання, збиття вершків, промивка масляного зерна, соління, підфарбування, механічна обробка та пакування [5, 7]. Кожен з цих етапів має своє важливе значення для отримання якісного кінцевого продукту.

Оцінка якості молока, приймання та охолодження

Процес починається з оцінки якості молока. Важливо перевірити молоко на наявність забруднень, бактерій, а також визначити його жирність і вміст білка. Після оцінки молоко приймається на переробне підприємство і охолоджується до температури близько 4-5°C для збереження його свіжості та запобігання розвитку мікроорганізмів.

Сепарування

Охоложене молоко піддається сепарації, щоб відокремити вершки від знежиреного молока. Вершки повинні мати високий вміст жиру, зазвичай близько 30-40%, для отримання якісного масла. Після сепарації вершки знову охолоджують до температури близько 4-5°C для стабілізації жиру.

Пастеризація

Перед збиванням вершки пастеризують, щоб знищити патогенні мікроорганізми і продовжити термін зберігання масла. Пастеризація зазвичай проводиться при температурі 85°C протягом 15-20 секунд. Потім вершки охолоджують до температури збивання (близько 8-12°C).

Збивання вершків

Збивання вершків є ключовим етапом виробництва масла. Вершки поміщають у маслобійку або збивальну машину, де вони піддаються механічній дії. Під час збивання жирові кульки зливаються, утворюючи великі масляні зерна, які відокремлюються від маслянки. Цей процес триває до утворення великих масляних гранул і відділення рідини.

Промивання масла

Після збивання масляні гранули відокремлюють від маслянки і промивають холодною водою для видалення залишків молочних білків і маслянки. Промивання є важливим для підвищення якості масла і подовження

його терміну зберігання. Зазвичай промивання проводиться один-два рази, щоб забезпечити чистоту масла.

Замішування

Після промивання масло піддається замішуванню для отримання однорідної консистенції і текстури. Замішування дозволяє рівномірно розподілити залишки вологи і зробити масло більш пластичним. На цьому етапі також можуть додаватися солі або інші добавки для поліпшення смаку і харчової цінності продукту.

Формування і пакування

На заключному етапі масло формують у бруски або інші форми за допомогою спеціальних машин. Розфасоване солодковершкове «Селянське» масло випускають у вигляді брикетів (каширована фольга) та інших форм запакованим у пергамент. Масло пакують у споживчу тару номінальною масою нетто 200,0 г (брикетами). Також масло пакують щільним монолітом у транспортну тару, яка попередньо повинна бути вистелена пергаментом масою нетто від 10 г до 20 кг. Пакування також захищає масло від впливу зовнішнього середовища і подовжує його термін зберігання.

Виробництво вершкового масла способом збивання вершків є ефективним і надійним методом, який дозволяє отримувати високоякісний продукт з багатим смаком і корисними властивостями. Кожен етап цього процесу, від оцінки якості молока до формування і пакування, важливий для забезпечення чистоти, консистенції і харчової цінності масла, що робить його незамінним продуктом у раціоні багатьох споживачів.

Технологічна схема виготовлення масла способом збивання вершків подана на рисунку 3.1, а також схема принципу роботи масловиготовлювача періодичної дії на рисунку 3.2.

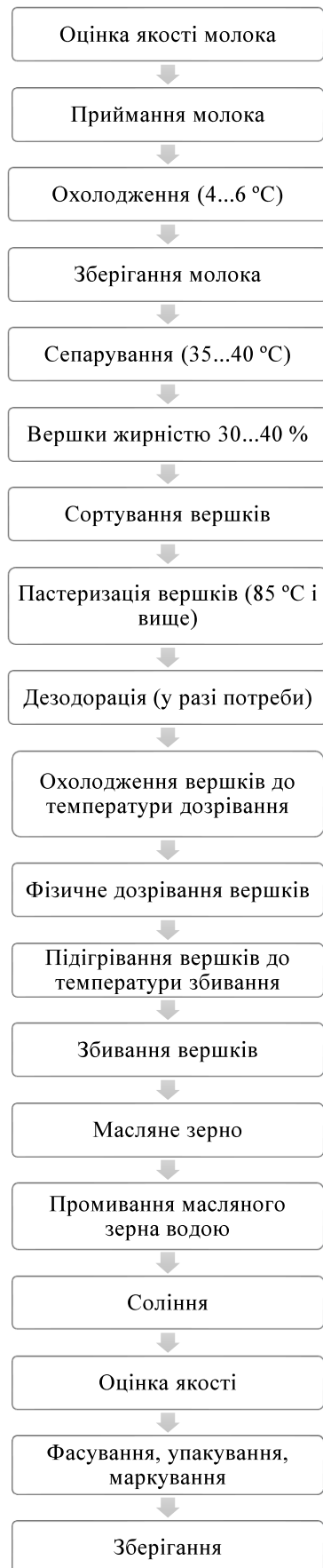


Рис. 3.1. Схема виробництва масла способом збивання вершків

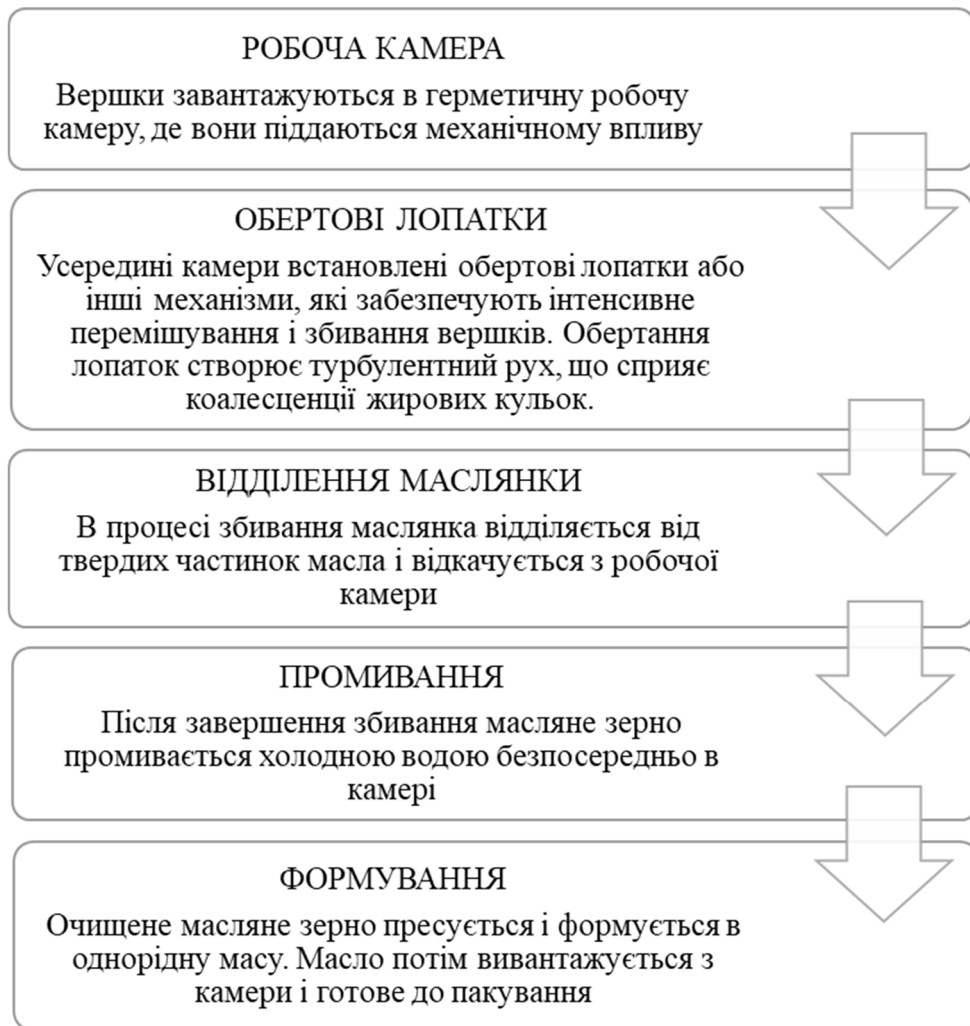


Рис. 3.2. Схема принципу роботи масловиготовлювача періодичної дії

Переробка масла досягає двох цілей. Перша полягає в рівномірному розподілі вологи та солі в дрібних краплях, а друга – у вирощуванні кристалів жиру для збільшення подовження та мінімізації крихкості продукту. Після збивання і обробки вершкового масла додається сіль. Соління проводиться під час регуляції вологи у масловиготовлювачі періодичної дії, щоб уникнути втрат солі. Розфасовка здійснюється після соління і може здійснюватися безпосередньо в роздрібну тару або великі контейнери. Пізніше заморожене вершкове масло розморозується, мікрофіксується та упакується в роздрібну тару.

Мікрофіксація – це механічний процес, який відновлює фізичну структуру вершкового масла, втрачену внаслідок заморожування [4]. Без цієї фіксації консистенція масла буде проблематичною, воно легко розмажеться та може розтектись.

Таким чином, виробництво вершкового масла передбачає часткове або повне відділення вершків від сирого молока, пастеризацію, можливу ферментацію за допомогою додавання молочнокислих бактерій (при виготовленні дозрілого вершкового масла), збивання, обробку, соління, пакування, зберігання та, можливо, пізніше перепакування. Всі ці дії впливають на мікрофлору кінцевого продукту.

Отже, масло, вироблене використовуючи різні методики, має власні особливості та переваги. Так, масло яке вироблене методом збивання, має кращу термостійкість в порівнянні з маслом, виробленим з високожирних вершків.

3.3. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва

Для підвищення конкурентоспроможності та якості продукції необхідно удосконалити організацію техніко-хімічного та мікробіологічного контролю на входах, виробництві та випуску продукції на підприємствах. ТОВ «КРЕМА ПРОДОТТІ» здійснює управління технічним процесом кінцевої продукції з використанням сировини та матеріалів, якими керує лабораторія та майстер внутрішнього цеху. Здійснює контроль вхідний та вихідний.

В лабораторії ТОВ «КРЕМА ПРОДОТТІ» працівникам створені оптимальні умови праці. Робоче місце обладнане такими необхідними зручностями, як припливно-витяжна вентиляція, водопровід, надійна каналізація. Для забезпечення безпеки робочі станції стратегічно розташовані подалі від будь-яких потенційних електричних небезпек і добре освітлені. Крім того, лабораторія повністю укомплектована всіма необхідними матеріалами для проведення ретельних аналізів і досліджень. Дані щодо

досліджуваних об'єктів, а також частоти та місця відбору проб під час виробництва вершкового масла подані у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

**Схема технохімічного контролю виробництва масла на
ТОВ «КРЕМА ПРОДОТТІ»**

Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Місце відбору проб	Методи контролю, вимірювальні прилади
1	2	3	4	5
Молоко, що заготовляється	Смак, запах, колір, консистенція	Кожний день, в кожній партії	3 ємності	Органолептично
	Температура, °С	Кожний день, в кожній партії	3 ємності	Термометр 0-100
	Кислотність, °Т	Кожний день, в кожній партії	3 ємності	по ГОСТ 3624-67
	Масова частка жиру, %	Кожний день, в кожній партії	3 ємності	по ГОСТ 5867-69
	Густина, кг/м ³	Кожний день, в кожній партії	3 ємності	ДСТУ 6082:2009
	Масова частка білка, %	Кожний день, в кожній партії	3 ємності	Рефрактометричний метод
	Термостійкість (алкогольна проба)	Кожний день, в кожній партії	3 ємності	по ГОСТ 25228-82
	Група чистоти	Кожний день, в кожній партії	3 ємності	по ДСТУ 6083:2009
	Бактеріальна обсіменінність	1 раз в 10 днів	3 ємності	по ГОСТ 9225-84
	Вміст інгібувальних речовин	1 раз в 10 днів	3 ємності	Настанова по застосуванню набору Мілк-тест
Кількість соматичних клітин	1 раз в 10 днів	3 ємності	по ГОСТ 23453-90	

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5
Охолодження і зберігання молока	Температура, °С	Через кожні 1 або 2 год. (залежить від якості молока незбираного, що надходить)	3 резервуару для зберігання молока	Термометр 0-100
	Кислотність, Т	Те ж саме	3 резервуару для зберігання молока	по ГОСТ 3624-67
	Густина, кг/м ³	Те ж саме	3 резервуару для зберігання молока	ДСТУ 6082:2009
Сепарування молока	Температура, °С	Періодично	В процесі сепарування	Термометр 0-100
Охолодження і резервування вершків	Масова частка жиру, %	Періодично	3 резервуару	по ГОСТ 5867-90
	Температура, °С	Періодично	3 резервуару	Термометр 0-100
	Кислотність, °Т	Періодично	3 резервуару	по ГОСТ 3624-92
Пастеризація вершків	Температура, °С	Через кожні 15 хвилин	3 ванни	Термометр 0-200
	Проба на пастеризацію	Періодично	3 ванни	по ГОСТ 3623-73
Сепарування вершків	Температура, °С	Періодично	На виході із сепаратора ВЖВ	Термометр 0-100
Маслянка	Масова частка жиру, %	Через кожні 15 хв.	На виході із сепаратора ВЖВ	По ГОСТ 5867-90
Масло, яке виходить з маслоутворювача	Консистенція масла	Періодично	Цівка масла на виході з маслоутворювача	Проба на зріз, термостійкість по швидкості затвердіння
	Масова частка вологи %	В кожній партії	3 ящика	По ГОСТ 3626-73
	Масова частка жиру %	В кожній партії	3 ящика	По ГОСТ 5867-90
	Кислотність жирової фази, °К	Не рідше 1 разу в місяць	3 ящика	По ГОСТ 3624-92

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5
	Масова частка СЗМЗ, %	Не рідше 1 разу в місяць	В об'єднаній пробі, взятій при наповненні ящика на початку, сере-	По ГОСТ 3626-73
	Терmostійкість	В кожній партії	3 ящика	По зразках масла виробітки попереднього дня
	Кислотність плазми, °Т	Не рідше 1 разу в місяць	3 ящика	По ГОСТ 3624-92
	Колір, смак, запах	В кожній партії	3 ящика	Візуально
Пакування	Маса нетто, кг	В кожній партії	Вибірково, деякі ящики, брикети або батони	Ваги
Маркування	Якість маркування	В кожній партії	На упаковці	Візуально
Зберігання	Мікроклімат (температура, вологість)	Кожний день	В холодильній камері	Термометр
	Тривалість, доба	-	-	Годинник
	Температура, °С під час випускання із підприємства	В кожній партії	3 упаковки	Термометр

Заводська лабораторія ТОВ «КРЕМА ПРОДОТТІ» проводить регулярний мікробіологічний контроль протягом усього технологічного процесу, від вихідної сировини до кінцевого продукту. Цей контроль базується на державних стандартах, технічних умовах (ТУ), інструкціях, правилах, методичних вказівках, іншій нормативній документації (табл. 3.3).

Мікробіологічний контроль слугує декільком основним цілям, включаючи контроль якості сировини та готової продукції, регулювання виробничого процесу для запобігання поширенню шкідливих

мікроорганізмів, забезпечення дотримання санітарних норм у цеху, проведення оцінки якості води та повітря.

Таблиця 3.3

**Схема мікробіологічного контролю виробництва масла в умовах
ТОВ «КРЕМА ПРОДОТТІ»**

Технічний процес чи матеріал	Досліджувані об'єкти	Назва аналізу	Місце взяття проби	Періодичність контролю
1	2	3	4	5
Молоко	Молоко коров'яче незбиране	Редуктазна проба	Середня проба молока від кожного постачальника	1 раз на 10 днів
		Соматичні клітини	Середня проба молока від кожного постачальника	1 раз на 10 днів
		Інгібуючі речовини	Середня проба молока від кожного постачальника	1 раз на 10 днів
Виробництво масла	Вершки після пастеризації	Загальна кількість бактерій	Після пастеризатора	Не рідше 1 раз на місяць
		БГКП	Після пастеризатора	1 раз на 10 днів
	Вершки після сепаратора	Загальна кількість бактерій	Після сепаратора	Не рідше 1 раз на місяць
		БГКП	Після сепаратора	Не рідше 1 раз на місяць
	ВЖВ після нормалізації	БГКП	3 кожної ванни	Не рідше 1 раз на місяць
	Масло (готовий продукт)	Загальна кількість бактерій	Вибірково 3 ящика однієї партії	Не рідше 2 рази в місяць
		БГКП	Вибірково 3 ящика однієї партії	Не рідше 2 рази в місяць
		Дріжджі та плісняві гриби	Вибірково 3 ящика однієї партії	Не рідше 2 рази в місяць
		Ліполітичні мікроорганізми	Вибірково 3 ящика однієї партії	Не рідше 2 рази в місяць

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5
Допоміжні матеріали	Пакувальні матеріали	Загальна кількість бактерій	3 кожної партії	2-4 рази в рік
		БГКП	3 кожної партії	2-4 рази в рік
	Цукор	Кількість дріжджів і пліснявих грибів	3 кожної партії	Кожна партія
	Наповнювачі	БГКП	3 кожної партії	3 кожної партії
Санітарно-гігієнічний стан виробництва	Вода	Загальна кількість бактерій	3 крана в цехах	1 раз в місяць
		БГКП	3 крана в цехах	1 раз в місяць
	Повітря	Загальна кількість колоній	3 виробничих приміщень,	1 раз в місяць
		Кількість дріжджів і пліснявих грибів		1 раз в місяць
	Труби, резервуари	Загальна кількість бактерій	–	Не менше 1 раз в декаду
		БГКП	–	Не менше 1 раз в декаду
	Інше обладнання, посуд	БГКП	–	Не менше 1 раз в декаду
	Руки робочих	БГКП	3 рук робочих	Не менше 1 раз в декаду

Крім того, це включає оцінку технологічних умов виробництва для виявлення та управління наявністю мікробіологічних забруднень, які можуть бути шкідливими для виробничого процесу.

Забезпечення мікробіологічної безпеки переплітається з дотриманням санітарно-гігієнічних норм. Це включає перевірку якості води та повітря у виробничих приміщеннях, а також оцінку чистоти харчових продуктів. Крім того, здійснюється ретельний контроль за санітарним станом технологічного обладнання, інвентарю, тари, гігієною обслуговуючого персоналу (у тому числі за чистотою рук та одягу).

3.4. Продуктовий розрахунок

Кількість і жирність молока, взята для розрахунків, фактична, згідно з визначеними якісними показниками прийнятого з господарства молока-сировини за зміну.

Розраховуємо масу вершків, отриманих при сепаруванні, за формулою:

$$M_v = \frac{M_m \cdot (Ж_m - Ж_{зб.м.}) \cdot \frac{100 - B}{100}}{Ж_v - Ж_{зб.м.}}, \text{ де}$$

M_v – маса вершків, кг;

M_m – маса незбираного молока для виробництва масла, кг;

$Ж_v$ – жирність вершків, отриманих при сепаруванні, %;

$Ж_m$ – вміст жиру у незбираному молоці, %;

$Ж_{зб.м.}$ – вміст жиру в збираному молоці, %;

B – нормативні втрати вершків під час сепарування, % (0,38 %) – згідно наказу № 553.

$$M_v = \frac{3000 \cdot (3,7 - 0,05) \cdot \frac{100 - 0,38}{100}}{35 - 0,05} = 312,11 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу збираного молока, отриманого при сепаруванні, за формулою:

$$M_{зб.м.} = (M_m - M_v) \cdot \frac{100 - B'}{100}, \text{ де}$$

$M_{зб.м.}$ – маса збираного молока, кг;

M_m – маса незбираного молока для виробництва масла, кг;

M_v – маса вершків, отриманих при сепаруванні, кг;

B' – нормативні втрати молока під час сепарування, %

(0,4 %) – згідно наказу № 553.

$$M_{зб.м.} = (3000 - 312,11) \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 2677,14 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу солодковершкового масла за формулою:

$$M_{мс} = \frac{M_v \cdot (Ж_v - Ж_{мл.}) \cdot \frac{100 - B}{100}}{Ж_{мс} - Ж_{мл.}}, \text{ де}$$

M_v – маса вершків від нормалізації, кг

J_v – масова частка жиру в вершках, %

J_{ml} – масова частка жиру в маслянці, %

J_{mc} – масова частка жиру в маслі, %

B – втрати при виробництві масла, %

$$M_{mc} = \frac{312,11 \cdot (35 - 0,4)}{72,5 - 0,4} \cdot \frac{100 - 0,58}{100} = 149,78 \text{ кг}$$

Масу сколотин, отриманих при виробництві масла, розраховуємо за формулою:

$$M_{skol.} = (M_v - M_{mc}) \cdot \frac{100 - B}{100}, \text{ де}$$

$M_{skol.}$ – маса сколотин, отриманих при виробництві масла, кг;

M_v – маса вершків на виробництво солодковершкового масла, кг;

M_{mc} – маса солодковершкового масла, кг;

B – втрати сколотин, (2%).

$$M_{skol.} = (312,11 - 149,78) \cdot \frac{100 - 2}{100} = 159,08 \text{ кг}$$

Масу втрат при фасуванні масла розраховуємо за формулою:

$$M_{vt} = \frac{M \cdot B_t}{100}, \text{ де}$$

$M_{mas.}$ – маса солодковершкового масла, кг;

B_t – втрати при фасуванні, (0,2).

$$M_{vt} = \frac{149,78 \cdot 0,2}{100} = 0,30 \text{ кг}$$

Масу готового продукту – масла солодковершкового несолоного фасованого в брикети масою 200 г розраховуємо за формулою:

$$M_{g.pr.} = M_{mas.} - M_{vt}, \text{ де}$$

$M_{g.pr.}$ – маса масла солодковершкового солоного, фасованого в брикети, кг;

M_{vt} – маса втрат масла при фасуванні, кг;

$$\boxed{M_{г.пр.} = 149,78 - 0,3 = 149,48} \text{ кг.}$$

Отже, з 3000 кг молока було отримано 149,48 кг солодковершкового селянського масла, фасованого в брикети по 200 г. При цьому було отримано побічної продукції: 2677,14 кг, сколотин 159,08 кг.

3.5. Технологічне обладнання для виробництва вершкового масла

Обладнання для виробництва вершкового масла може бути періодичної та безперервної дії. В масловиготовлювачі періодичної дії відбувається комплекс операцій по утворенню масляного зерна, пласту та його обробці: промивання, соління масла. Масловиготовлювачі періодичної дії представляють собою обертові ємності циліндричної, конічної або грушовидної форми. Всередині розміщені нерухомі лопасті, для додаткової обробки масляного пласту. Для обробки пласту необхідна активна механічна дія. У вальцевих масловиготовлювачах це здійснюється шляхом протягування пласту через вальці, в безвальцевих масловиготовлювачах – масло піднімається і під час обертання ємності періодично падає.

Масловиготовлювач Л5-ОМП (рис.3.3.) місткістю 1000 л, ММ-1000, ММ-2000, ММ-3000 відносяться до циліндричних безвальцевих маслоутворювачів. В циліндричному резервуарі розміщені чотири лопасті. В резервуарі передбачений кран для випуску маслянки і промивних вод, повітряний клапан, оглядові вікна і люк для вивантаження масла. Під час збивання бочка зрошується водою задля балансу температурного режиму.

Популярним в Україні є масловиготовлювач типу РЗ-ОБЭ (рис. 3.4) місткістю 2000 л. Конструкція масловиготовлювача має всі типові елементи: місткість, привід, пристрій для формування. Місткість має форму двох зрізаних конусів, що з'єднані основою. Внутрішня поверхня оброблена піскоструминним методом задля уникнення прилипання масла.

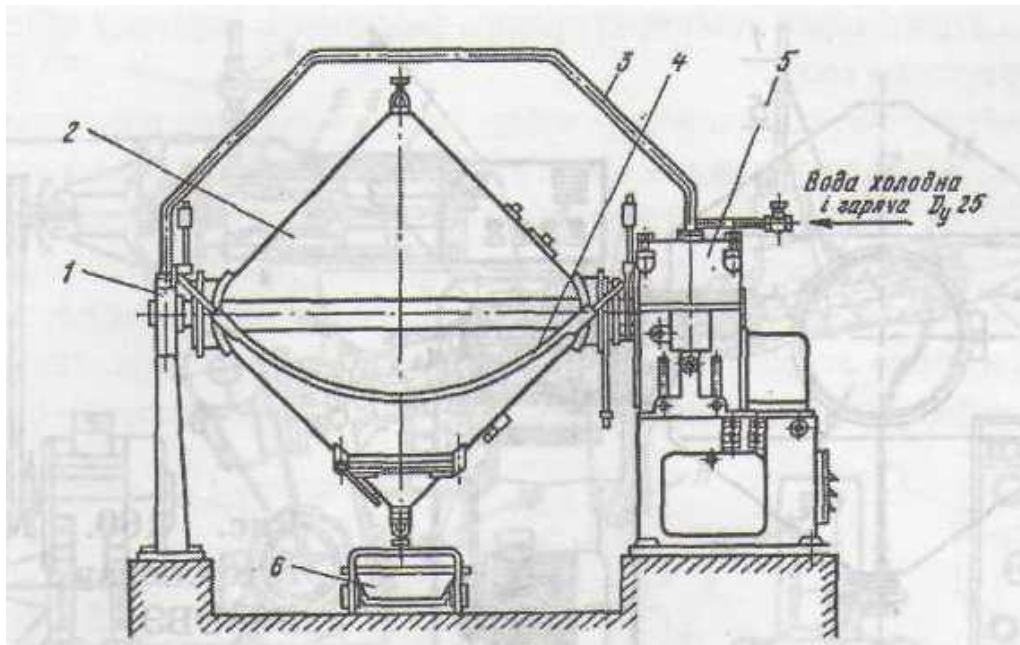


Рис.3.3. Безвальцьовий виготовлювач масла з конічною ємністю:

а) загальний вид: 1 — стояк задній; 2 — ємність; 3 — пристрій для зрошення; 4 — огороження; 5 — станина з коробкою швидкостей; 6 — візок для прийому масла; б) — кінематична схема привідного механізму.

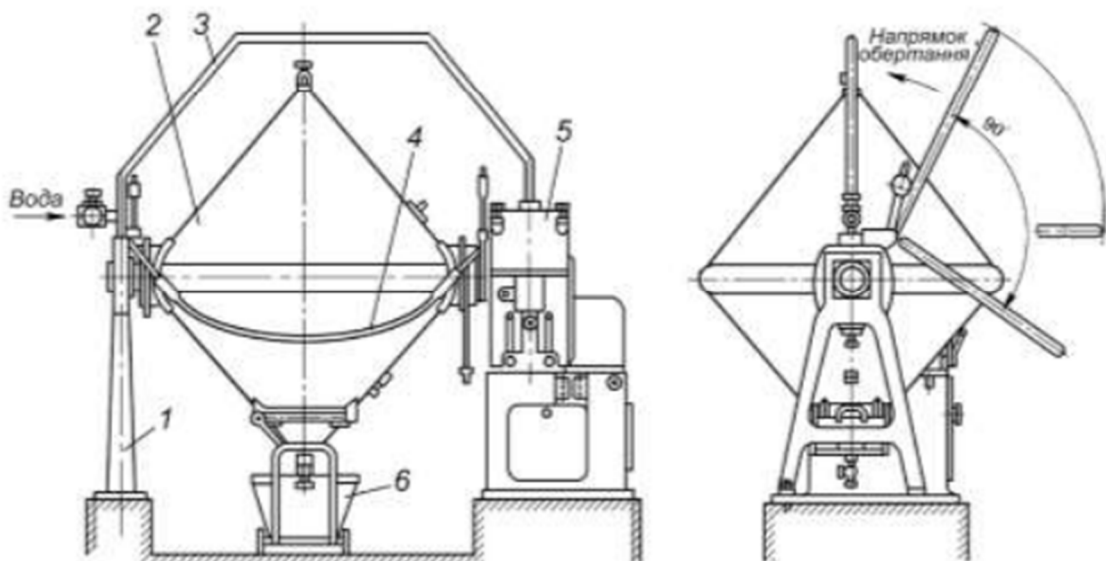


Рис. 3.4. Схема масловиготовлювача періодичної дії РЗ-ОБЕ:

1 – стійка; 2 – ємність; 3 – зрошувальний пристрій (душ); 4 – огороження;
5 – станина з коробкою передач; 6 – візок

Лопаті, розміщені в місткості, забезпечують активне перемішування вершків під час збивання. При збиванні масла місткість масловиготовлювача заповнюють вершками приблизно на 40-50 %. Режим збивання масла (число

обертів, температура) вибирається відповідно до особливостей конструкції, виду масла і пори року.

Масловиготовлювач неперервної дії (рис. 3.5.) складається з елементів, що розміщені в певній послідовності: збивач масляного зерна, обробник (текстуратор) з окремими приводами, система регулювання. Збивач у формі циліндра, в якому по осі розміщена мішалка. Для підтримки необхідного температурного режиму в охолоджувальну сорочку збивача подається крижана вода (рис. 3.5.). Процес утворення масляного зерна може відбуватись та завершуватись в одному циліндрі або процес розділяється на дві стадії.

Для цього обладнання передбачений розділюючий циліндр. Утворення крупинок масла відбувається в першому циліндрі, а в другому утворення масляного зерна завершується і часткове відділяється маслянка.

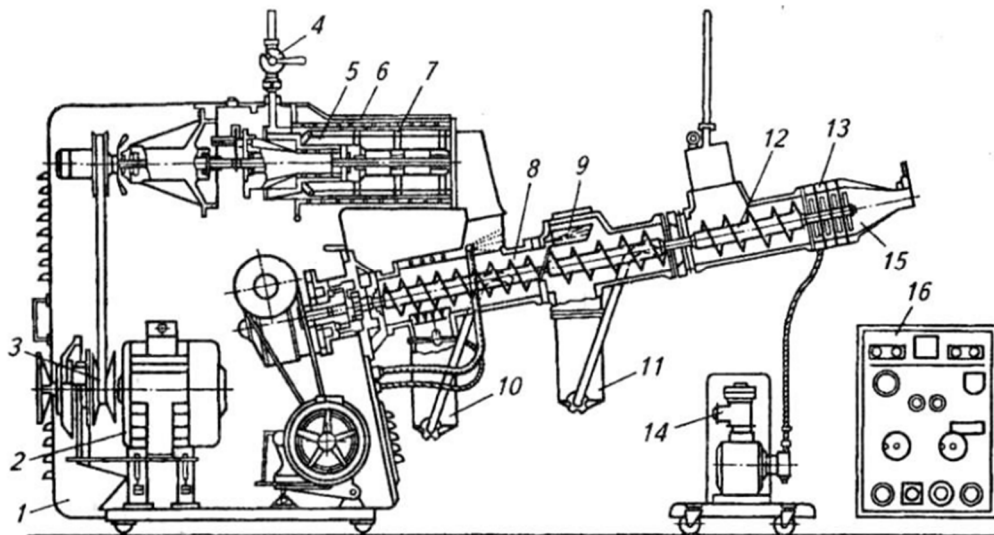


Рис. 3.5. Масловиготовлювач безперервної дії

1 – станина, 2 – електродвигун; 3 – варіатор швидкості, 4 – кран, 5 – сепаратор, 6 – теплообмінна сорочка, 7 – мішалка, 8 – текстуратор, 9 – камера промивання масляного зерна та охолодження, 10, 11 – відстійники відповідно пахти та промивальної води, 12 – камера обробки масляного зерна під вакуумом, 13 – перфоровані матриці з лопатями, 14 – насосдозатор, 15 – охолоджувач, 16 – пульт керування

Головний робочий елемент текстуратора це два шнеки, котрі обертаються назустріч один одному в камері еліптичної форми. В текстураторі

проходить обробка масляного зерна, відділення надлишку вологи або вироблення необхідної кількості вологи, а також комплексна обробка пласту масла, яка полягає в промиванні, солінні та вакуумуванні масла, внесення за необхідності додаткових компонентів. Електродвигун збивача живиться від теристорного перетворювача ЭКТ40/380, який регулює число обертів збивача. Кількість обертів збивача і шнека налаштовується вручну клинопасовою передачею.

3.6. Якісні показники готової продукції та її відповідність вимогам нормативно-технічної документації

Масло солодковершкове «Селянське» 72,5 %, вироблене на ТОВ «КРЕМА ПРОДОТТИ», відповідає вимогам ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови».

За органолептичними показниками масло відповідає вимогам, наведеним у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Органолептичні показники вершкового масла «Селянське»

Назва показника	Характеристика для масла	Відповідність ДСТУ
Смак і запах	Чистий; добре виражений вершковий з присмаком пастеризації	відповідає
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна; пластична; щільна; поверхня на розрізі злегка матова	відповідає
Колір	Світло-жовтий; однорідний за всією масою	відповідає

За фізико-хімічними показниками масло відповідає вимогам, наведеним в таблиці 3.5. Мікробіологічні показники готового продукту – масла вершкового, наведені у таблиці 3.6.

Таблиця 3.5

Фізико-хімічні показники вершкового масла

Назва показника	Значення	Відповідність ДСТУ
Масова частка жиру, %	72,5	відповідає
Масова частка вологи, %, не більше ніж	25,5	відповідає
Масова частка сахарози, %, не більше ніж	-	відповідає
Температура масла під час випускання з підприємства, °С:		відповідає
- у споживчому пакуванні	2	
- у моноліті	2	

Таблиця 3.6

Мікробіологічні показники вершкового масла

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО/г	$0,5 \cdot 10^5$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в г продукту	0,001
<i>Staphylococcus aureus</i> , в г продукту	0,4
Дріжджі, КУО в 1,0 г	65 в сумі
Плісняві гриби, КУО в 1,0 г	
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в г продукту	15
<i>Listeria monocytogenes</i> , в г продукту	10

Отже, даний комплекс показників вершкового масла відповідає вимогам відповідного стандарту.

3.7. Економічна ефективність

Підсумковим показником, що характеризує рівень виробничої діяльності молокопереробного підприємства ТОВ «КРЕМА ПРОДОТТИ» є рівень рентабельності виробництва окремої продукції, або всієї продукції разом (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Економічна ефективність

Показник	Значення
Сировина та матеріали на 1 т, грн.	246502,06
Основна заробітна плата працівників виробничої сфери на 1 т, грн.	706,40
Відрахування на соціальні заходи на 1 т, грн.	176,60
Загально-виробничі витрати на 1 т, грн.	247385,06
Виробнича собівартість на 1 т, грн.	296862,07
Адмінвитрати на 1 т, 6 %	17811,72
Затрати на реалізацію на 1 т, 1 %	2968,62
Повна собівартість на 1 т, грн.	317642,41
Ціна реалізації 1 т, грн.	332777,78
Прибуток на 1 т, грн.	15135,37
Рентабельність, %	4,7

Розрахунок економічної ефективності виробництва проводили на 1 т виробленої продукції. Рентабельність виробництва вершкового масла становить 4,7 %. Підприємство може отримати 15135,37 грн. прибутку на 1 т продукції за рік. Отже, виробництво вершкового масла на підприємстві є рентабельним і економічно виправданим.

ВИСНОВКИ

1. В ході виконання кваліфікаційної роботи проведено аналіз загальної технології виробництва вершкового масла в умовах підприємства ТОВ «КРЕМА ПРОДОТТІ». Дослідження охопило кроки виробництва, від обробки сировини до упаковки готового продукту. Особлива увага була приділена технологічним методам та процесам виготовлення вершкового масла.
2. Проаналізовано технологію виробництва вершкового масла методом збивання вершків. Було вивчено технологічні етапи виробництва даним методом та його вплив на якість продукту. Були виокремлені переваги та недоліки технологічного процесу.
3. У дослідженні також проаналізовано критерії класифікації вершкового масла, зокрема за вмістом жиру та наявністю додаткових компонентів. Це дозволило отримати чітку картину різноманітності вершкового масла на ринку.
4. Крім того, дослідження зосереджувалося на харчовій та поживній цінності вершкового масла з наповнювачами. Були розглянуті основні складові масла та їх вплив на харчову цінність продукту. Також було проаналізовано ефекти введення різних наповнювачів та їхній вплив на якість та корисність масла для споживача.
5. Отримані результати дослідження дозволяють краще зрозуміти технології виробництва, класифікацію та харчову цінність вершкового масла з наповнювачами, що може бути корисним для виробників та споживачів у плануванні та виборі продукту.
6. Результати досліджень можуть бути корисними для фермерів-молочників, науково-дослідних установ та споживачів, зацікавлених у високоякісних, здорових продуктах харчування.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Підприємству розглянути можливість встановлення масловиготовлюча безперервної дії для оптимізації процесу виробництва вершкового масла методом збивання.
2. Встановити фасувальний апарат для фасування масла в споживчу упаковку по 100 г.

СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Особливості виробництва вершкового масла та спредів [URL: https://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/tezy/tezy_btf_magistri_20.11.20.pdf#page=29](https://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/tezy/tezy_btf_magistri_20.11.20.pdf#page=29) (дата звернення 21.04.2024)
2. Технологічна схема виробництва вершкового масла. URL: https://vuzlit.com/252300/tehnologichna_shema_virobnitstva_vershkovogo_masla#136 (дата звернення 21.04.2024)
3. Сучасні напрями розвитку технологій виробництва харчових продуктів: стислий конспект лекцій для студентів спеціальності 102 «Хімія» денної форми навчання / уклад. Ю. В. Менафова. Краматорськ: ДДМА, 2019. 64 с.
4. Applied Dairy Microbiology, Second Edition” редактори Elmer H. Marth, James Steele, с. 127-148. URL: https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=Sabnh9I76W0C&oi=fnd&pg=PA127&dq=butter+production+processing+&ots=N2f4rbvez2&sig=cAEkZA5gY_lvw7tL2iv5TLdkj8&redir_esc=y#v=onepage&q=butter%20production%20processing&f=false (дата звернення 25.04.24)
5. Наказ “Про затвердження вимог до безпечності та якості молока і молочних продуктів” URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0593-19#n147> (Дата звернення 28.04.24)
6. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. Київ : Вища освіта, 2006. 351 с.
7. Велесик Т. А., Сачук Р. М., Гутий Б. В., Кушнірук А. С., Пепко В. О., Кацараба О. А. Контроль якості вершкового масла. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини. Медицина та біотехнології*. Серія: Сільськогосподарські науки, 2021, № 23(95), С. 114–121.

8. Quality_control_of_butter. URL:
https://www.researchgate.net/publication/357165466_Quality_control_of_butter (дата звернення 28.04.24)
9. Христина Ковальчук «Санітарно-гігієнічне оцінювання молока та молочних продуктів»
URL: <https://qualityexpert.com.ua/articles/672226-sanitarno-hihiyenichne-otsinyuvannya-moloka-i-molochnykh-vyrobiv> (дата звернення 28.04.24)
10. Посібник «Стратегії і практики ресурсоефективного та більш чистого виробництва в молочній промисловості». С. 35-40. URL:
<http://www.recpc.org/wp-content/uploads/2020/09/Guide-Dairy-Industry-2017-UKR-.pdf> (дата звернення 28.04.24)
11. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки
<http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2021/03/VKNU-TS-2020-N6-291.pdf>
12. Переробка молока. Довідник URL:
<https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/chapter/butter-and-dairy-spreads>
13. Бабич В. В. «Удосконалення конструкції масловиробника для використання на малих фермах» URL:
<https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/71941155-13d4-4374-b430-807013656d9f/content> (дата звернення 28.04.24)
14. Янош А. «Аналіз способів та обладнання для виробництва вершкового масла». Міжнародна студентська науково-технічна конференція «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання», С. 30-31. URL:
<https://core.ac.uk/download/161263021.pdf> (дата звернення 28.04.24)
15. Рашевська Т. О. Технологія молока і молочних продуктів. Розділ Технологія вершкового масла. К.: НУХТ С. 3-4, 49-50.
16. Рашевська Т. О. Біохімічні дослідження вершкового масла з кріопорошками із рослинної сировини в процесі зберігання / Т.О.

- Рашевська, І.С. Гулий, А.І. Українець, Г.О. Сімахіна // Харчова промисловість. Науковий журнал. 2003. №2. С. 15-18.
17. ДСТУ 25102-90. Молоко і молочні продукти. Методи визначення вмісту спор мезофільних анаеробних бактерій. [Чинний від 1991-07-01]. Стандартінформ, 2003. 6 с.
 18. ДСТУ 25179-90. Молоко. Методи визначення білка. [Чинний від 1991-01-01]. Стандартінформ, 2009. 6 с.
 19. ДСТУ 30347-97. Молоко і молочні продукти. Методи визначення *Staphylococcus aureus*. [Чинний від 1998-07-01]. Стандартінформ, 2008. 8 с.
 20. ДСТУ 3622-68. Молоко і молочні продукти. Відбір проб і підготовка їх до дослідження. [Чинний від 1986-01-01]. Стандартінформ, 2009. 15 с.
 21. ДСТУ 3624-92. Молоко і молочні продукти. Титриметричні методи визначення кислотності. [Чинний від 1994-01-01]. Стандартінформ, 2009. 8 с.
 22. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2018. 12 с.
 23. ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове. Технічні умови. [Чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 12 с.
 24. ДСТУ 6082:2009. Молоко та молочні продукти. Методи визначання густини. [Чинний від 2009-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 18 с.
 25. ДСТУ 6083:2009. Молоко. Метод визначання чистоти. [Чинний від 2009-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 9 с.
 26. ДСТУ 7057:2009. Молоко коров'яче сире. Визначення густини, масової частки жиру, білка, сухої речовини та лактози ультразвуковим методом. [Чинний від 2010-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 11 с.

27. ДСТУ 7357:2013. Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання. [Чинний від 2004-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 38 с.
28. ДСТУ 7672:2014. Молоко коров'яче. Визначення кількості соматичних клітин методом проточної цитометрії (експрес-метод). [Чинний від 2015-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2016. 13 с.
29. ДСТУ 8550:2015. Молоко та молочні продукти. Вимірювання рН потенціометричним методом. [Чинний від 2017-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 11 с.
30. ДСТУ 8552:2015. Молоко та молочні продукти. Методи визначання вологи та сухої речовини. [Чинний від 2017-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 16 с.
31. ДСТУ 9225-84. Молоко и молочні продукти. Методи мікробіологічного аналізу. [Чинний від 1986-01-01]. Москва : Стандартінформ, 2009. 15 с.
32. ДСТУ IDF 100В:2003. Молоко і молочні продукти. Визначення кількості мікроорганізмів. Метод підрахунку колоній за температури 30 °С (IDF 100В:1991, IDT). [Чинний від 2005-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 10 с.
33. ДСТУ IDF 93А:2003. Молоко і молочні продукти. Визначення Salmonella. [Чинний від 2005-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 20 с.
34. Іванов С. В., Хижняк О. О., Філенко А. В. Виробництво вершкового масла збагаченого рослинною клітковиною. *Якість і безпека харчових продуктів. Наук.-техн. конф.* Київ : НУХТ, 2013. С. 176–178.
35. Інструкція щодо організації виробничого мікробіологічного контролю на підприємствах молочної промисловості. НААН; Ін-т прод. Ресурсів НААН. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2014. 372 с.
36. Інтенсифікація та оптимізація процесу виготовлення вершкового масла методом збивання / Ю. Л. Білонога, Ю. Ю. Варивода, І. М. Турчин, О. Я. Корнієнко. [Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжиського.](#)

2010. Т. 12. № 2(4). С. 3–6. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2010_12_2%284%29_3. (дата звернення 28.04.24).
37. Коркішко А. О. Удосконалення технології виробництва вершкового масла з айвою. URL: <https://repo.snau.edu.ua:8080/xmlui/handle/123456789/10308> (дата звернення 28.04.24).
38. Криворучко О. В., Костюк Ю. В., Самойленко Ю. О. Моделювання технологічного процесу виробництва вершкового масла. *Wissenschaftliche Ergebnisse und Errungenschaften*. 2020. Band 1. С. 135–137. URL: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/logos/article/view/7576/7559> (дата звернення 28.04.24).
39. Могутова В. Ф., Норець Т. К. Технологічні рішення виробництва вершкового масла з наповнювачами. *Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції «Використання інформаційних технологій для оптимізації процесів виробництва сільськогосподарської продукції та управління підприємствами» (Агро-ІТ), (м. Київ, 23-24 березня 2023 р.)*. Київ: Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля. 2023. С. 43–46. URL: <https://snu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/10/zb-rnik-tez-agro-t-2023.pdf#page=43> (дата звернення 28.04.24).
40. Очколяс О. М. Удосконалення технології вершкового масла підвищеної харчової цінності. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук: спеціальність 05.18.04. Одеса: Одеса національна академія харчових технологій. 2018. 194 с.
41. Рашевська Т. О. Технологія молока і молочних продуктів. Розділ: Технологія вершкового масла : підручник. Київ : НУХТ, 2011. 86 с.
42. Сіндікаєва Н. В., Вашека О. М., Рашевська Т. О. Дослідження впливу дисперсності добавки порошку моркви на якість вершкового масла. Наукові праці НУХТ. 2017. № 05. С. 65–67.