

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІННИЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

Кафедра туризму та готельно-ресторанної справи

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СПРЕДУ
СОЛОДКОВЕРШКОВОГО»**

(за матеріалами Товариства з обмеженою відповідальністю «Баранівський
молокозавод», м. Баранівка, Житомирська обл.)

Здобувача вищої освіти

3 курсу, групи ХТ-31 зсп,
спеціальності 181

«Харчові технології»

освітньої програми

«Харчові технології»

заочної форми навчання
зі скороченим терміном

Науковий керівник

канд. техн. наук, доцент

Гарант освітньої програми

канд. техн. наук, доцент

Ірини

ТАРАДАЙ

Лариса

ФІАЛКОВСЬКА

Лариса

ФІАЛКОВСЬКА

Вінниця 2026

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА СПРЕДУ СОЛОДКОВЕРШКОВОГО	5
1.1 Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини для виробництва спреду солодковершкового.....	5
1.2 Вимоги до сировини при виробництві спреду солодковершкового...	7
1.3 Аналіз технології виробництва спреду солодковершкового.....	9
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СПРЕДУ СОЛОДКОВЕРШКОВОГО.....	12
2.1 Матеріали та методи дослідження виробництва спреду солодковершкового	12
2.2 Розробка технології виробництва спреду солодковершкового. Продуктовий розрахунок.....	18
2.3 Технологічне обладнання виробництва спреду солодковершкового....	23
2.4 Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва спреду солодковершкового	27
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ВИРОБНИЦТВА.....	31
3.1 Санітарно-гігієнічне забезпечення	
3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища	31
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	34
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	41
ДОДАТКИ.....	46

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний розвиток харчової промисловості характеризується зростанням вимог до якості, безпечності та харчової цінності продукції, а також необхідністю оптимізації витрат виробництва. Одним із перспективних напрямів є створення комбінованих жирових продуктів, зокрема спредів, які виступають альтернативою традиційному вершковому маслу та поєднують у собі молочні й рослинні компоненти.

Актуальність теми полягає у необхідності вдосконалення технології виробництва солодковершкового спреду з метою підвищення його органолептичних властивостей, біологічної цінності та стабільності під час зберігання. Використання сучасних підходів до формування рецептури та технологічних режимів дає можливість отримати продукт із заданими функціональними характеристиками, що відповідають вимогам споживачів і нормативної документації.

Проблеми виробництва комбінованих жирових продуктів, їх складу, технологічних особливостей та якості досліджуються у працях вітчизняних і зарубіжних науковців, однак питання оптимізації технологічних параметрів і складу спредів з урахуванням сучасних тенденцій харчування потребують подальшого вивчення та практичного обґрунтування.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка технології виробництва спреду солодковершкового з покращеними якісними характеристиками та обґрунтування технологічних параметрів його виготовлення.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

- дослідити теоретичні основи виробництва спредів;
- проаналізувати склад та властивості сировини для виготовлення солодковершкового спреду;
- розглянути існуючі технології виробництва спредів;
- розробити рецептуру спреду солодковершкового;

- обґрунтувати технологічну схему виробництва;
- провести продуктові розрахунки;
- визначити показники якості готового продукту;
- охарактеризувати технологічне обладнання та умови виробництва;
- обґрунтувати заходи з охорони праці та безпеки виробництва.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виробництва спреду солодковершкового.

Предметом дослідження є склад сировини, рецептура та технологічні параметри виробництва спреду солодковершкового.

Методи дослідження: аналіз наукової літератури та нормативної документації, узагальнення теоретичних даних, органолептичні, фізико-хімічні та розрахункові методи оцінки якості продукції.

Інформаційну базу дослідження становлять нормативні документи (ДСТУ, міжнародні стандарти), наукові праці вітчизняних і зарубіжних авторів, матеріали фахових видань, а також результати власних досліджень.

Практична цінність одержаних результатів полягає у можливості використання розробленої технології виробництва спреду солодковершкового на підприємствах харчової промисловості з метою підвищення якості продукції та ефективності виробництва.

Апробація результатів дослідження здійснювалася шляхом публікації статті на тему «Розробка технології виробництва спреду солодковершкового» у Збірнику наукових праць XV Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми ефективного соціально-економічного розвитку України: пошук молодих» (м. Вінниця, квітень 2026 р.).

Структура кваліфікаційної роботи включає вступ, три розділи, висновки та пропозиції, список використаних джерел, що налічує 40 найменувань, а також додатки. Основний зміст роботи викладено на 42 сторінках друкованого тексту. Робота має 6 таблиць та 4 рисунки.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА СПРЕДУ СОЛОДКОВЕРШКОВОГО

1.1. Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини

Виробництво спреду солодковершкового базується на використанні сировини різного походження, зокрема молочних та рослинних жирів, водної фази, емульгаторів і допоміжних компонентів. Від їх складу, фізико-хімічних та технологічних властивостей залежить якість готового продукту, його консистенція, смак, стійкість під час зберігання та харчова цінність [1; 12].

Основною складовою спреду є вершки, які є концентрованою молочною сировиною з підвищеним вмістом жиру. До їх складу входять молочний жир, білки, лактоза, мінеральні речовини та вода. Молочний жир представлений триацилгліцеридами, що містять як насичені, так і ненасичені жирні кислоти. Вершки характеризуються високою біологічною цінністю, оскільки містять жиророзчинні вітаміни А, D, E та К [23].

Фізико-хімічні властивості вершків визначаються їх жирністю, кислотністю, температурою плавлення жиру та дисперсністю жирових кульок. Важливою технологічною властивістю є здатність до утворення стійких емульсій, що забезпечує формування однорідної структури спреду. Також вершки добре піддаються механічній обробці та збиванню, що є важливим етапом у виробництві жирових продуктів [11].

Другим важливим компонентом є рослинні жири, які використовуються для регулювання жирнокислотного складу спреду. Найчастіше застосовуються ріпакова, соняшникова, соєва або пальмова олії. Рослинні жири

характеризуються високим вмістом поліненасичених жирних кислот, зокрема лінолевої та ліноленової, які є незамінними для організму людини [3].

Ріпакова олія, наприклад, містить значну кількість мононенасичених жирних кислот та має низький вміст насичених жирів, що позитивно впливає на харчову цінність продукту. Вона також містить токоферолі, які проявляють антиоксидантні властивості та сприяють подовженню терміну зберігання спреду [1].

З технологічної точки зору рослинні жири впливають на консистенцію продукту, температуру плавлення та пластичність. Їх додавання дозволяє отримати більш м'яку структуру та покращити намазувальні властивості спреду [1; 3].

Вода є важливим компонентом спреду, оскільки забезпечує формування водно-жирової емульсії. Вона входить до складу продукту у вигляді дисперсної фази та впливає на текстуру, соковитість і мікробіологічну стабільність. Вміст води повинен бути строго регламентованим, оскільки її надлишок може призвести до розшарування продукту та зниження його стійкості [1].

Для стабілізації структури спреду використовуються емульгатори - речовини, які сприяють утворенню та стабілізації емульсій типу «вода в жирі». До них належать моно- та дигліцериди жирних кислот, лецитин, ефіри полігліцерину. Емульгатори знижують поверхневий натяг між фазами та забезпечують рівномірний розподіл води в жировій основі [3].

Технологічні властивості емульгаторів проявляються у підвищенні стабільності продукту під час зберігання, запобіганні виділенню вологи та покращенні консистенції. Вони також впливають на текстуру та пластичність спреду [3].

До складу спредів можуть входити допоміжні компоненти, зокрема сіль, яка виконує роль консерванта та смакової добавки. Вона сприяє утриманню вологи, знижує активність мікроорганізмів та подовжує термін придатності продукту [1]. Також можуть використовуватись стабілізатори, ароматизатори,

барвники та антиоксиданти, які покращують органолептичні властивості та підвищують стійкість продукту до окиснення [3].

Таким чином, фізико-хімічні та технологічні властивості сировини мають вирішальний вплив на якість спреду солодковершкового. Правильний підбір і поєднання компонентів дозволяє отримати продукт із заданими характеристиками, зокрема оптимальною консистенцією, високою харчовою цінністю та тривалим терміном зберігання.

1.2. Вимоги до якості сировини для виробництва спреду

Якість сировини, що використовується для виробництва спреду солодковершкового, є визначальним фактором формування органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників готового продукту. Сировина повинна відповідати вимогам чинних нормативних документів, зокрема державних стандартів України (ДСТУ), санітарних норм та міжнародних стандартів безпечності харчових продуктів [1; 2].

- Основними нормативними документами, що регламентують якість сировини для виробництва спредів, є:
- ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»;
- ДСТУ 4445:2005 «Спреди та суміші жирів. Загальні технічні умови»;
- ДСТУ ISO 22000 щодо систем управління безпечністю харчових продуктів;
- санітарно-гігієнічні вимоги та норми безпечності харчових продуктів [1].

Молочна сировина, зокрема вершки, повинна бути свіжою, натуральною, без сторонніх домішок і ознак псування. Органолептичні показники включають чистий смак і запах, притаманний молочному жиру, однорідну консистенцію та світлий колір без сторонніх відтінків. Наявність сторонніх запахів або присмаків

є неприпустимою, оскільки це негативно впливає на якість готового продукту [1; 2].

До фізико-хімічних показників молочної сировини належать масова частка жиру, кислотність, щільність та вміст сухих речовин. Вершки повинні мати оптимальну жирність, що забезпечує формування необхідної структури спреду. Кислотність не повинна перевищувати допустимі норми, оскільки її підвищення свідчить про початок мікробіологічних процесів псування [1].

Рослинні жири, що входять до складу спреду, також повинні відповідати встановленим стандартам якості. Вони мають бути рафінованими, дезодорованими, без стороннього запаху та смаку. Важливими показниками є прозорість, відсутність механічних домішок, оптимальний жирнокислотний склад та низький вміст продуктів окиснення. Пероксидне число та кислотне число рослинних олій повинні відповідати нормативним значенням, що гарантує їх безпечність і стабільність [2; 3].

Особливу увагу приділяють мікробіологічним показникам сировини. Вона повинна відповідати встановленим нормам щодо загальної кількості мікроорганізмів, відсутності патогенних бактерій, зокрема бактерій групи кишкової палички, сальмонел та інших небезпечних мікроорганізмів. Недотримання цих вимог може призвести до псування продукту та становити загрозу для здоров'я споживачів [1].

Вода, яка використовується у виробництві спреду, повинна відповідати вимогам питної води згідно з державними стандартами. Вона має бути прозорою, без стороннього запаху, присмаку та мікробіологічного забруднення. Якість води впливає на стабільність емульсії та безпечність продукту [1].

Емульгатори та допоміжні компоненти повинні бути дозволені для використання у харчовій промисловості та відповідати вимогам безпечності. Вони не повинні містити токсичних речовин і мають забезпечувати стабільність структури продукту протягом усього терміну зберігання [3].

Сіль, яка використовується у складі спреду, повинна відповідати стандартам якості та мати визначений ступінь чистоти. Вона виконує не лише

смакову функцію, а й впливає на мікробіологічну стабільність продукту, пригнічуючи розвиток небажаної мікрофлори [1].

Таким чином, дотримання вимог до якості сировини є необхідною умовою виробництва спреду солодковершкового з високими споживчими властивостями. Контроль органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників забезпечує отримання безпечного та конкурентоспроможного продукту.

1.3. Аналіз технології виробництва спредів

Технологія виробництва спредів ґрунтується на створенні стійкої емульсійної системи типу «вода в жирі», що формується шляхом поєднання молочних і рослинних жирів із водною фазою та допоміжними компонентами. Сучасні технології спрямовані на отримання продукту з оптимальними органолептичними характеристиками, підвищеною харчовою цінністю та тривалим терміном зберігання [1; 2].

Існує декілька підходів до виробництва спредів, серед яких основними є класична технологія та вдосконалені технології із застосуванням різних видів рослинних жирів і функціональних добавок. Класична технологія передбачає використання значної частки тваринних жирів та твердих рослинних жирів, таких як пальмова олія, що забезпечує необхідну консистенцію продукту, але може негативно впливати на його харчову цінність через високий вміст насичених жирних кислот [2].

Сучасні технології виробництва спредів орієнтовані на оптимізацію жирнокислотного складу шляхом використання рідких рослинних олій, зокрема ріпакової, соняшnikової або соєвої. Це дозволяє підвищити вміст поліненасичених жирних кислот, знизити рівень холестерину та покращити біологічну цінність продукту [1].

Технологічний процес виробництва спредів включає низку послідовних операцій. На першому етапі здійснюється приймання та підготовка сировини, яка включає очищення молока, нормалізацію та отримання вершків. Якість цього етапу визначає подальші властивості продукту, зокрема його смак і стабільність [1].

Наступним етапом є пастеризація вершків, що проводиться з метою знищення мікроорганізмів і підвищення безпечності продукту. Порухення температурного режиму може призвести до зниження якості або втрати корисних властивостей сировини [1].

Після цього здійснюється підготовка жирової суміші, яка включає змішування молочних та рослинних жирів, додавання емульгаторів, солі та інших компонентів. На цьому етапі формується майбутній склад продукту, що визначає його фізико-хімічні властивості [1; 3].

Важливим етапом є гомогенізація та охолодження суміші, під час яких відбувається рівномірний розподіл жирових і водних фаз. Це забезпечує утворення стабільної емульсії та запобігає розшаруванню продукту [3].

Далі проводиться фізичне дозрівання жирової суміші, що супроводжується кристалізацією жирів. Саме на цьому етапі формується структура продукту, його пластичність та консистенція. Неправильний температурний режим може призвести до утворення грубої структури або виділення вологи [1].

Наступною операцією є механічна обробка та збивання, у процесі яких формується однорідна текстура спреду. Цей етап впливає на намазувальні властивості продукту та його зовнішній вигляд [1].

Завершальними етапами є фасування, маркування та зберігання продукту. Важливим фактором є дотримання температурного режиму під час зберігання (від 0 до -5°C), що забезпечує стабільність структури та збереження якості протягом усього терміну придатності [1].

Аналіз існуючих технологій показує, що найбільший вплив на якість спреду мають етапи формування жирової суміші, гомогенізація та фізичне дозрівання. Саме вони визначають консистенцію, пластичність, смак і

стабільність продукту. Використання рослинних олій із високим вмістом ненасичених жирних кислот дозволяє отримати продукт із покращеними споживчими властивостями та підвищеною біологічною цінністю [1; 2].

Таким чином, сучасні технології виробництва спредів спрямовані на удосконалення рецептури та оптимізацію технологічних параметрів, що дозволяє отримати конкурентоспроможний продукт із високими показниками якості та безпечності. У результаті проведеного теоретичного аналізу встановлено, що виробництво спреду солодковершкового базується на використанні комбінованої сировини, до складу якої входять молочні та рослинні жири, вода, емульгатори та допоміжні компоненти. Фізико-хімічні та технологічні властивості кожного з цих компонентів визначають структуру, консистенцію, смакові характеристики та стабільність готового продукту.

З'ясовано, що молочна сировина забезпечує високі органолептичні показники спреду, тоді як рослинні жири дозволяють регулювати жирнокислотний склад, підвищувати біологічну цінність та покращувати пластичність продукту. Використання сучасних емульгаторів і допоміжних речовин сприяє стабілізації емульсійної системи та подовженню терміну зберігання. Встановлено, що якість сировини повинна відповідати вимогам чинних нормативних документів, зокрема ДСТУ, і оцінюється за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Дотримання цих вимог є необхідною умовою отримання безпечного та якісного продукту. Аналіз технології виробництва спредів показав, що процес включає послідовні етапи підготовки сировини, пастеризації, змішування компонентів, гомогенізації, фізичного дозрівання, механічної обробки та фасування. Найбільший вплив на якість продукту мають етапи формування жирової суміші, емульгування та кристалізації жирів, які визначають консистенцію, пластичність і стабільність спреду. Виявлено, що сучасні тенденції у виробництві спредів спрямовані на використання рослинних олій із високим вмістом ненасичених жирних кислот, що дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність продукту, а також знизити вміст насичених жирів і холестерину.

РОЗДІЛ 2

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СПРЕДУ СОЛОДКОВЕРШКОВОГО

2.1. Матеріали та методи дослідження

Під час виконання роботи були використану сучасні методи дослідження, методичні вказівки на новітня література.

Метою дослідження у другому розділі кваліфікаційної роботи є обґрунтування удосконаленої технології виробництва спреду солодковершкового на основі поєднання молочного жиру та рослинної олії, а також визначення показників якості готового продукту. Необхідність такого дослідження пов'язана з тим, що спреди належать до комбінованих жирових продуктів, які мають поєднувати приємні органолептичні властивості, стабільну консистенцію, безпечність і підвищену харчову цінність [4].

Для досягнення поставленої мети у межах дослідження передбачено виконання таких завдань: визначити склад сировини для виробництва спреду солодковершкового; охарактеризувати якісні показники основних компонентів рецептури; обґрунтувати вибір рослинної олії як компонента жирової основи; визначити методи контролю якості сировини та готового продукту; встановити показники, за якими оцінюється ефективність удосконаленої технології; підготувати основу для подальшого продуктового розрахунку та опису технологічного обладнання.

Матеріалами дослідження є молочна та немолочна сировина, що використовується для виробництва спреду. До основної сировини належать вершки або вершкове масло як джерело молочного жиру, рослинна олія, знежирене молоко або пахта, питна вода, кухонна сіль, емульгатори та стабілізуювальні компоненти. Вибір цих складників зумовлений необхідністю

сформувати стійку емульсійну систему типу «вода в жирі», яка є характерною для спрейдів [4; 5].

Молочна сировина використовується для формування вершкового смаку, запаху та харчової цінності готового продукту. Вона повинна відповідати вимогам чинних нормативних документів щодо безпечності, свіжості, кислотності, відсутності сторонніх запахів і домішок. Для молока-сировини в Україні чинним є ДСТУ 3662:2018, який встановлює технічні умови для закупівлі та приймання коров'ячого молока з метою його подальшого введення в обіг [6].

Рослинна олія вводиться до рецептури спреду солодковершкового з метою коригування жирнокислотного складу продукту, підвищення його харчової цінності та покращення структурно-механічних властивостей. На відміну від молочного жиру, який містить значну частку насичених жирних кислот, рослинні олії є джерелом мононенасичених і поліненасичених жирних кислот. Саме тому їх використання у складі спрейдів дає змогу отримати продукт із більш збалансованим жировим складом, що відповідає сучасним вимогам до харчових продуктів функціонального спрямування [4; 8].

У роботі доцільним є використання рафінованої дезодорованої ріпакової або соняшникової олії. Вибір саме цих видів рослинної сировини пояснюється їх доступністю, нейтральними органолептичними властивостями, високою харчовою цінністю та здатністю поєднуватися з молочним жиром без різкого погіршення смаку готового продукту. Рафінування та дезодорація олії мають важливе технологічне значення, оскільки дозволяють видалити сторонні запахи, небажані домішки, вільні жирні кислоти та інші речовини, які можуть негативно впливати на смак, запах і стійкість спреду під час зберігання.

Ріпакова олія є особливо перспективною для виробництва спрейдів, оскільки характеризується високим вмістом мононенасичених жирних кислот, зокрема олеїнової кислоти, а також містить поліненасичені жирні кислоти, серед яких лінолева та α -ліноленова. Наявність цих кислот сприяє підвищенню біологічної цінності продукту та дозволяє частково компенсувати переважання насичених жирних кислот у молочному жирі. Крім того, ріпакова олія містить

токофероли, які виконують роль природних антиоксидантів і можуть сповільнювати процеси окиснення жирової фази [4; 8].

Соняшникова олія також може бути використана у рецептурі спреду, оскільки вона є поширеною в харчовій промисловості та має високий вміст ненасичених жирних кислот. Її введення до складу продукту сприяє покращенню пластичності спреду, полегшує намазування та знижує твердість жирової основи. Водночас під час використання соняшникової олії необхідно контролювати окиснювальну стійкість продукту, оскільки високий вміст поліненасичених жирних кислот може підвищувати чутливість жирової фази до окиснення під час зберігання.

Технологічна роль рослинної олії полягає не лише у зміні харчової цінності продукту, а й у впливі на консистенцію та пластичність готового спреду. Додавання рослинної олії знижує температуру плавлення жирової суміші, робить продукт м'якшим і зручнішим для споживання. Це особливо важливо для спредів, які повинні легко намазуватися після зберігання в холодильнику. При цьому надмірна кількість рідкої олії може призвести до зниження термостійкості, виділення рідкого жиру та порушення однорідності структури, тому її частка в рецептурі має бути технологічно обґрунтованою.

У дослідженнях технології спредів підтверджено можливість часткової заміни молочного жиру рослинною олією за умови забезпечення стабільності жирової фази продукту. Така заміна дозволяє отримати комбінований жировий продукт із покращеними споживчими властивостями, однак потребує правильного підбору емульгаторів, температурних режимів змішування, охолодження та кристалізації. Саме від цих факторів залежить здатність жирової системи утримувати водну фазу, не розшаровуватися та зберігати однорідну консистенцію протягом усього терміну придатності [4].

Отже, використання рослинної олії у виробництві спреду солодковершкового є обґрунтованим як з харчової, так і з технологічної точки зору. Вона дає змогу покращити жирнокислотний склад продукту, підвищити його біологічну цінність, забезпечити м'яку пластичну консистенцію та

сформувати продукт, який поєднує властивості молочного і рослинного жиру. Водночас ефективність її застосування залежить від якості самої олії, її кількості у рецептурі, правильного поєднання з молочним жиром та дотримання технологічних режимів виробництва.

Питна вода використовується для формування водної фази продукту. Її якість має відповідати санітарно-гігієнічним вимогам, оскільки вода впливає не лише на консистенцію, а й на мікробіологічну стабільність готового спреду. Вода не повинна мати стороннього запаху, присмаку, механічних домішок або ознак мікробіологічного забруднення.

Емульгатори використовуються для забезпечення рівномірного розподілу водної фази у жировій основі. Їх застосування дає змогу запобігти розшаруванню продукту, виділенню вологи та утворенню неоднорідної консистенції. У виробництві спредів можуть застосовуватися лецитин, моно- та дигліцериди жирних кислот або інші дозволені харчові емульгатори [4; 5].

Кухонна сіль використовується як смакова добавка та допоміжний компонент, що частково впливає на мікробіологічну стабільність продукту. Її кількість у рецептурі має бути обмеженою, щоб не погіршувати смакові властивості спреду та не перевищувати допустимий рівень солоності.

Якість готового спреду оцінюється відповідно до вимог ДСТУ 4445:2005 «Спреди та суміші жирові. Загальні технічні умови». Цей стандарт визначає загальні технічні вимоги до спредів і жирових сумішей, а також встановлює вимоги до безпечності, маркування, пакування та показників якості продукту [5].

У роботі застосовуються органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, технологічні, розрахункові та статистичні методи дослідження. Такий комплекс методів дає змогу оцінити якість сировини, стабільність технологічного процесу та відповідність готового продукту нормативним вимогам. У дисертаційних дослідженнях технології спредів також використовувалися фізико-хімічні, математичні, статистичні та розрахунково-порівняльні методи, що підтверджує доцільність комплексного підходу до оцінювання якості таких продуктів .

Органолептичний метод передбачає оцінювання зовнішнього вигляду, кольору, смаку, запаху та консистенції спреду. Під час оцінювання звертають увагу на однорідність маси, відсутність грудочок, розшарування, сторонніх домішок, надмірного виділення вологи або жиру. Якісний спред солодковершковий повинен мати чистий вершковий смак і запах, пластичну консистенцію, рівномірний світло-жовтий або кремовий колір. Органолептична оцінка є важливою, оскільки саме ці показники безпосередньо впливають на сприйняття продукту споживачем.

Фізико-хімічні методи використовуються для визначення масової частки жиру, масової частки вологи, кислотності, термостійкості, ступеня витікання рідкого жиру та стабільності емульсії. Масова частка жиру є одним із головних показників, оскільки вона визначає належність продукту до певної групи спредів. Масова частка вологи впливає на консистенцію, мікробіологічну стійкість і термін зберігання. Підвищений вміст вологи може спричинити розшарування продукту та зниження його якості.

Кислотність жирової фази визначається для оцінювання свіжості сировини та ступеня гідролітичного псування жирів. Пероксидне число використовується для контролю окиснювальних процесів у жировій фазі. Цей показник є важливим для продуктів, до складу яких входять рослинні олії, оскільки ненасичені жирні кислоти можуть піддаватися окисненню під час зберігання [4]. У дослідженнях спредів зі складовими рослинного походження під час зберігання визначали кислотне, йодне та пероксидне числа, що дає змогу оцінити стійкість жирової фази до окиснення.

Мікробіологічні методи застосовуються для визначення безпечності сировини та готового продукту. Вони передбачають контроль загальної кількості мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів, дріжджів і пліснявих грибів. Такі дослідження є необхідними, оскільки спред містить водну фазу, яка за порушення технологічних режимів може стати середовищем для розвитку мікрофлори. Виробництво має здійснюватися з урахуванням принципів системи управління безпекою харчових продуктів.

ISO 22000:2018 визначає вимоги до систем управління безпечністю харчових продуктів для організацій харчового ланцюга [7].

Для систематизації матеріалів дослідження доцільно подати основні показники оцінювання якості сировини та готового продукту у вигляді таблиці.

Таблиця 2.1 – Показники та методи дослідження якості сировини і готового спреду солодковершкового

Об'єкт контролю	Показники оцінювання	Метод дослідження	Значення для технології
Молочна сировина	смак, запах, колір, консистенція, кислотність, масова частка жиру	органолептичний, фізико-хімічний	визначає смак, харчову цінність і якість жирової основи
Рослинна олія	прозорість, запах, кислотне число, пероксидне число, жирнокислотний склад	органолептичний, фізико-хімічний	впливає на харчову цінність, пластичність і стійкість продукту
Вода	прозорість, запах, відсутність домішок, мікробіологічна безпечність	органолептичний, мікробіологічний	формує водну фазу та впливає на стабільність емульсії
Емульгатори	здатність стабілізувати емульсію, безпечність, рівномірність розподілу	технологічний, фізико-хімічний	забезпечують однорідність і запобігають розшаруванню
Готовий спред	смак, запах, колір, консистенція, масова частка жиру, вологі, стабільність емульсії	органолептичний, фізико-хімічний	підтверджує відповідність продукту нормативним вимогам
Готовий спред під час зберігання	пероксидне число, кислотність жирової фази, наявність мікрофлори	фізико-хімічний, мікробіологічний	визначає стійкість продукту та термін його придатності

Технологічні методи дослідження передбачають аналіз окремих стадій виробництва спреду: підготовки сировини, пастеризації молочної фази, підготовки жирової суміші, емульгування, охолодження, кристалізації, механічної обробки, фасування та зберігання. Особливу увагу приділяють температурним режимам, тривалості обробки та умовам перемішування, оскільки саме ці параметри визначають стабільність емульсії, пластичність і намазувальні властивості готового продукту.

Розрахункові методи використовуються для визначення рецептурного співвідношення компонентів, виходу готового продукту, виробничих втрат і потреби в основній та допоміжній сировині. На основі цих розрахунків у наступному підрозділі буде проведено продуктовий розрахунок для виробництва спреду солодковершкового.

Статистичні методи застосовуються для узагальнення результатів дослідження, порівняння контрольного та удосконаленого зразків, а також для формування висновків щодо доцільності запропонованої технології. Узагальнення результатів дає можливість визначити, чи забезпечує удосконалена рецептура покращення органолептичних, фізико-хімічних і технологічних властивостей продукту.

Отже, визначено матеріали та методи дослідження, які необхідні для обґрунтування удосконаленої технології виробництва спреду солодковершкового. Запропонований комплекс методів дозволяє оцінити якість сировини, встановити відповідність готового продукту нормативним вимогам, визначити стабільність емульсійної системи та підготувати основу для подальшого продуктового розрахунку.

2.2. Розробка технології виробництва. Продуктовий розрахунок

Удосконалення технології виробництва спреду солодковершкового здійснюється з урахуванням сучасних вимог до якості харчових продуктів, підвищення їх біологічної цінності, покращення структурно-механічних властивостей та забезпечення стабільності під час зберігання. Основним напрямом удосконалення є оптимізація рецептурного складу шляхом поєднання молочного жиру та рослинної олії, що дозволяє отримати продукт із покращеним жирнокислотним складом, зниженим вмістом насичених жирів та підвищеною біологічною цінністю [4]. Водночас важливо забезпечити формування стабільної

емульсійної системи типу «вода в жирі», яка визначає консистенцію, пластичність і намазувальні властивості спреду.

Наукові дослідження у сфері технології жирових продуктів свідчать, що часткова заміна молочного жиру рослинними оліями є одним із найбільш ефективних напрямів підвищення харчової цінності спредів. Це пояснюється тим, що молочний жир характеризується високим вмістом насичених жирних кислот, які при надмірному споживанні можуть негативно впливати на стан серцево-судинної системи, тоді як рослинні олії є джерелом мононенасичених і поліненасичених жирних кислот, що мають позитивний фізіологічний ефект. Зокрема, такі жирні кислоти, як лінолева та α -ліноленова, належать до незамінних і відіграють важливу роль у регуляції обміну речовин, зниженні рівня холестерину та підтриманні нормального функціонування організму.

Разом з тим, заміна молочного жиру рослинною олією не може здійснюватися без урахування технологічних особливостей виробництва спредів. Молочний жир має складну кристалічну структуру та специфічні фізико-хімічні властивості, які забезпечують характерну консистенцію, пластичність і смак продукту. Рослинні олії, навпаки, є переважно рідкими при кімнатній температурі, тому їх надмірне введення може призвести до зниження твердості жирової основи, погіршення формотримувальної здатності, виділення рідкого жиру та розшарування емульсії. Саме тому важливим є не лише сам факт введення рослинної олії, а й ретельний підбір її кількості, виду та співвідношення з молочним жиром, а також дотримання відповідних технологічних режимів, зокрема температури змішування, гомогенізації та кристалізації.

З огляду на це у роботі запропоновано рецептуру спреду солодковершкового із масовою часткою жиру 72 %, що відповідає вимогам ДСТУ 4445:2005 [5], із співвідношенням молочного та рослинного жирів 60:40. Вибір саме такого співвідношення є технологічно обґрунтованим, оскільки воно дозволяє досягти оптимального балансу між харчовою цінністю та структурно-механічними властивостями продукту. Частка молочного жиру на рівні 60 % забезпечує збереження традиційного вершкового смаку, аромату та звичної для

споживача текстури, тоді як введення 40 % рослинної олії сприяє покращенню жирнокислотного складу та зниженню загального вмісту насичених жирів.

Крім того, таке співвідношення компонентів дозволяє сформувати стабільну емульсійну систему типу «вода в жирі», яка є основою структури спреду. За рахунок правильного підбору рецептури та використання емульгаторів забезпечується рівномірний розподіл водної фази у жировій, що запобігає розшаруванню продукту та виділенню вологи під час зберігання. Водночас наявність достатньої кількості молочного жиру сприяє формуванню кристалічної сітки, яка утримує рідкі компоненти та забезпечує пластичну консистенцію.

Запропонований підхід також позитивно впливає на органолептичні властивості продукту. Спред зберігає характерний вершковий смак і запах, має однорідну, м'яку та легко намазувальну консистенцію, що відповідає сучасним вимогам споживачів. При цьому підвищується його функціональна цінність, оскільки продукт містить більшу кількість корисних жирних кислот та природних антиоксидантів, які надходять із рослинною олією.

Таким чином, використання часткової заміни молочного жиру рослинними оліями у запропонованому співвідношенні 60:40 є обґрунтованим як з точки зору харчової цінності, так і з технологічної позиції. Воно дозволяє отримати продукт із покращеними якісними характеристиками, зберігаючи при цьому традиційні споживчі властивості спреду солодковершкового.

Технологічний процес виробництва удосконаленого спреду включає приймання та підготовку сировини, пастеризацію молочної фази, підготовку жирової суміші, змішування компонентів, гомогенізацію, охолодження з подальшою кристалізацією жиру, механічну обробку та фасування. Удосконалення технології полягає у використанні рослинних олій із високим вмістом ненасичених жирних кислот, оптимізації температурного режиму емульгування в межах 40–45 °С, контролі швидкості охолодження для формування дрібнокристалічної структури та застосуванні ефективних емульгаторів для стабілізації емульсійної системи.

Для обґрунтування рецептури проведено продуктивний розрахунок на 1000 кг готового продукту. Масова частка жиру у спреді становить 72 %, що визначає загальну кількість жиру:

$$1000 \times 0,72 = 720 \text{ кг жиру}$$

Враховуючи прийняте співвідношення компонентів, кількість молочного жиру становить:

$$720 \times 0,60 = 432 \text{ кг}$$

Кількість рослинного жиру становить:

$$720 \times 0,40 = 288 \text{ кг}$$

Як джерело молочного жиру використовується вершкове масло з масовою часткою жиру 82 %, тому необхідна його кількість визначається таким чином:

$$432 / 0,82 = 527 \text{ кг вершкового масла}$$

Вміст води у вершковому маслі становить:

$$527 - 432 = 95 \text{ кг води}$$

Рослинна олія приймається з масовою часткою жиру 100 %, тому її кількість становить 288 кг

Загальна масова частка води у продукті приймається на рівні 25 %, що у перерахунку на 1000 кг становить:

$$1000 \times 0,25 = 250 \text{ кг води}$$

З урахуванням води, що вже міститься у вершковому маслі, необхідна кількість додаткової води становить:

$$250 - 95 = 155 \text{ кг}$$

Кількість допоміжних компонентів визначається відповідно до рецептури. Масова частка кухонної солі становить 1 %:

$$1000 \times 0,01 = 10 \text{ кг}$$

Масова частка емульгаторів становить 0,5 %:

$$1000 \times 0,005 = 5 \text{ кг}$$

Інші компоненти (стабілізатори, антиоксиданти) становлять 1,5 %:

$$1000 \times 0,015 = 15 \text{ кг}$$

Рецептура солодковершкового спреду з масовою часткою жиру 72,5 % наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Рецептатура солодковершкового спреду з масовою часткою жиру 72,5 %

Сировина	Кількість, кг на 1000 кг продукту
Вершки пастеризовані	450–500
Масло вершкове	180–220
Олія рослинна рафінована дезодорована	220–260
Молоко сухе знежирене	20–30
Вода питна	40–70
Сіль кухонна	5–10
Емульгатор	2–4
Стабілізатор	1–3
Барвник β -каротин	0,01–0,03
Ароматизатор вершковий (за потреби)	0,1–0,3

Показники якості солодковершкового спреду наведені в таблиці 2.3

Таблиця 2.2 – Показники якості спреду солодковершкового

Показник	Характеристика / норма
Зовнішній вигляд	Однорідна пластична маса
Консистенція	М'яка, пластична, без виділення вологи
Колір	Світло-жовтий або кремовий
Смак і запах	Чистий, вершковий, без сторонніх присмаків
Масова частка жиру, %	72
Масова частка вологи, %	не більше 25
Масова частка солі, %	до 1
Кислотність жирової фази	В межах норми
Стабільність емульсії	Стійка, без розшарування
Температура зберігання	від 0 до -5°C
Термін придатності	30–45 діб

Наведені показники свідчать про відповідність розробленого спреду вимогам ДСТУ 4445:2005 та підтверджують стабільність емульсійної системи, належні органолептичні властивості й безпечність продукту.

Отримані результати розрахунків дозволяють сформулювати рецептуру спреду солодковершкового, яка забезпечує необхідну масову частку жиру, оптимальну кількість водної фази та стабільність емульсійної системи. Запропоноване співвідношення компонентів сприяє формуванню пластичної консистенції, зменшенню витікання рідкого жиру та покращенню намазувальних властивостей продукту.

Удосконалена технологія виробництва дозволяє підвищити якість спреду за рахунок стабілізації структури, зменшення інтенсивності окиснювальних процесів та покращення органолептичних показників. Це узгоджується із сучасними науковими підходами до виробництва комбінованих жирових продуктів, що передбачають використання рослинних компонентів для підвищення біологічної цінності та конкурентоспроможності продукції.

2.3. Технологічне обладнання виробництва

Ефективність виробництва спреду солодковершкового значною мірою залежить від правильно підбраного технологічного обладнання, яке забезпечує дотримання необхідних режимів обробки сировини, формування стабільної емульсійної структури та отримання продукту з заданими якісними характеристиками. Вибір обладнання здійснюється з урахуванням особливостей технологічного процесу, властивостей сировини та вимог до готового продукту.

На початковому етапі виробництва використовується обладнання для приймання та підготовки сировини. Для приймання молока або вершків застосовуються приймальні резервуари з системами фільтрації та охолодження, які дозволяють запобігти мікробіологічному псуванню сировини та забезпечити її збереження до подальшої переробки. Для очищення молочної сировини використовуються сепаратори-очисники, які видаляють механічні домішки та частково нормалізують склад продукту.

Пастеризація молочної фази здійснюється у пластинчастих пастеризаційно-охолоджувальних установках. Таке обладнання забезпечує швидкий нагрів продукту до температури 85–90 °C з подальшим охолодженням, що дозволяє знищити патогенну мікрофлору та підвищити безпечність продукту без значної втрати його харчової цінності. Використання сучасних

пастеризаційних установок дозволяє автоматизувати процес і забезпечити стабільність температурних режимів.

Для підготовки жирової суміші використовуються змішувальні ємності з мішалками, які забезпечують рівномірне поєднання молочного жиру, рослинної олії та допоміжних компонентів. Такі ємності можуть бути оснащені системами підігріву, що дозволяє підтримувати температуру на рівні, необхідному для ефективного змішування компонентів і зниження їх в'язкості.

Одним із ключових етапів технології є гомогенізація, яка здійснюється за допомогою гомогенізаторів високого тиску. У процесі гомогенізації відбувається диспергування жирових кульок і рівномірний розподіл водної фази в жировій, що забезпечує утворення стійкої емульсії. Саме цей етап має вирішальний вплив на консистенцію, пластичність і стабільність спреду. Недостатня ефективність гомогенізації може призвести до розшарування продукту та погіршення його якості.

Після гомогенізації жироводна емульсія надходить на стадію охолодження та кристалізації, яка є вирішальною для формування структури і консистенції спреду солодковершкового. Саме на цьому етапі відбувається перехід жиру з рідкого стану у твердо-кристалічний, що супроводжується утворенням просторової кристалічної сітки, здатної утримувати рідку жирову фракцію та дисперговану водну фазу. Від характеру цієї структури залежить пластичність, намазувальні властивості, термостійкість і загальна стабільність продукту під час зберігання.

Для здійснення процесу охолодження та кристалізації використовуються теплообмінні апарати, серед яких найбільш ефективними є скребкові теплообмінники типу «Votator». Принцип їх роботи полягає у поєднанні інтенсивного теплообміну з механічним впливом на продукт. Суміш подається в циліндричну камеру, стінки якої охолоджуються холодоносієм, а внутрішній ротор із ножами або скребками постійно перемішує продукт і знімає кристалізований шар зі стінок. Це забезпечує рівномірне охолодження всієї маси,

запобігає утворенню великих кристалів і сприяє формуванню дрібнодисперсної структури жиру.

У процесі охолодження важливу роль відіграє швидкість зниження температури. За оптимальних умов відбувається утворення великої кількості центрів кристалізації, що призводить до формування дрібних кристалів жиру рівномірної форми. Така структура забезпечує однорідну, пластичну консистенцію продукту, хороші намазувальні властивості та відсутність зернистості. Крім того, дрібнокристалічна структура сприяє кращому утриманню рідкої жирової фракції та водної фази, що підвищує стабільність емульсії.

Якщо охолодження відбувається надто повільно, кількість центрів кристалізації зменшується, що призводить до утворення великих кристалів жиру. У такому випадку структура продукту стає грубою, з'являється зернистість, погіршуються пластичні властивості, можливе виділення рідкого жиру. Навпаки, надто швидке охолодження може спричинити утворення нестабільних кристалічних форм жиру, що з часом переходять у більш стабільні модифікації, викликаючи зміни консистенції, ущільнення структури або навіть розшарування продукту.

Важливим фактором є також температура кінцевого охолодження, яка зазвичай становить близько 10–14 °C перед подальшою механічною обробкою. На цьому етапі формується так звана первинна кристалічна структура, яка в подальшому піддається механічному впливу для досягнення необхідної пластичності. Контроль температурного режиму дозволяє регулювати співвідношення твердих і рідких фракцій жиру, що безпосередньо впливає на консистенцію спреду.

Отже, стадія охолодження та кристалізації є критичною для формування якості спреду солодковершкового. Використання скребкових теплообмінників забезпечує інтенсивний теплообмін і рівномірне перемішування продукту, що сприяє утворенню дрібнокристалічної структури жиру. Правильний вибір температурного режиму та швидкості охолодження дозволяє отримати продукт із

однорідною консистенцією, високою пластичністю та стабільними споживчими властивостями.

Механічна обробка продукту після охолодження здійснюється у спеціальних апаратах для пластифікації, які забезпечують формування однорідної текстури та покращення намазувальних властивостей спреду. На цьому етапі завершується формування структури продукту, яка повинна бути рівномірною, без виділення вологи або жиру.

Фасування готового продукту здійснюється за допомогою автоматичних фасувально-пакувальних ліній, які забезпечують точне дозування та герметичне пакування спреду у споживчу тару. Використання сучасного пакувального обладнання дозволяє зменшити контакт продукту з навколишнім середовищем, що позитивно впливає на його мікробіологічну стабільність і термін зберігання.

Зберігання готового продукту здійснюється у холодильних камерах при температурі від 0 до -5°C . Для цього використовуються холодильні установки, які забезпечують підтримання стабільного температурного режиму. Дотримання умов зберігання є необхідною умовою збереження якості спреду протягом усього терміну придатності.

Таблиця 2.4 – Технологічне обладнання лінії виробництва спреду солодковершкового

№	Найменування обладнання	Призначення
1	Приймальний резервуар	Приймання та зберігання молочної сировини
2	Сепаратор-очисник	Очищення сировини від механічних домішок
3	Пастеризаційна установка	Пастеризація молочної фази
4	Змішувальна ємність з мішалкою	Приготування жирової суміші
5	Гомогенізатор	Створення стійкої емульсії
6	Скребковий теплообмінник типу «Votator»	Охолодження та кристалізація
7	Пластифікатор	Формування пластичної консистенції
8	Фасувально-пакувальний автомат	Фасування готового продукту
9	Холодильна камера	Зберігання готової продукції

Використання наведеного комплексу обладнання забезпечує безперервність технологічного процесу, стабільність якості продукції та ефективність виробництва.

Отже, технологічне обладнання виробництва спреду солодковершкового охоплює комплекс машин і апаратів, які забезпечують послідовне виконання всіх стадій технологічного процесу. Правильний вибір і раціональне використання обладнання дозволяє підвищити ефективність виробництва, забезпечити стабільну якість продукту та відповідність його показників вимогам нормативної документації.

2.4. Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва

Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва спреду солодковершкового передбачає комплексне обґрунтування організації виробничого процесу, вибору та розміщення обладнання, забезпечення ресурсами, а також оптимізацію технологічних потоків з метою підвищення ефективності виробництва та якості готового продукту. У сучасних умовах інжиніринг розглядається як системний підхід до проєктування та функціонування виробництва, який охоплює технологічні, економічні та організаційні аспекти діяльності підприємства.

Організація виробництва спреду повинна забезпечувати безперервність технологічного процесу, мінімізацію втрат сировини та енергії, а також дотримання санітарно-гігієнічних вимог. Виробничий процес будується за принципом потоковості, що передбачає послідовне розташування обладнання відповідно до стадій технологічного процесу: від приймання сировини до фасування готового продукту. Такий підхід дозволяє скоротити час виробництва, зменшити транспортні витрати всередині підприємства та підвищити продуктивність праці.

Планування виробничих приміщень здійснюється з урахуванням зонування на «чисті» та «умовно чисті» зони. До «умовно чистих» належать ділянки приймання та підготовки сировини, а до «чистих» - ділянки

гомогенізації, охолодження, фасування та пакування продукту. Це необхідно для запобігання перехресному забрудненню та забезпечення безпечності харчового продукту. Раціональне планування приміщень також передбачає розділення потоків сировини та готової продукції.

Важливим елементом інжинірингу є забезпечення підприємства необхідними ресурсами, зокрема водою, електроенергією, паром та холодом. Вода використовується як складник рецептури та для миття обладнання, тому вона повинна відповідати вимогам питної води. Електроенергія необхідна для роботи технологічного обладнання, а пар і гаряча вода - для проведення теплових процесів, зокрема пастеризації. Холодильні установки забезпечують підтримання необхідних температурних режимів під час охолодження та зберігання продукції.

Особливу увагу приділяють організації системи санітарної обробки обладнання. На сучасних підприємствах застосовуються системи СІР-миття (Cleaning in Place), які дозволяють здійснювати очищення та дезінфекцію обладнання без його розбирання. Це забезпечує високий рівень гігієни виробництва, скорочує час обслуговування та зменшує витрати води й мийних засобів.

Інжиніринг технологічного забезпечення також включає впровадження систем автоматизації виробництва. Використання автоматизованих систем керування дозволяє контролювати основні параметри технологічного процесу, зокрема температуру, тиск, швидкість перемішування та тривалість обробки. Це забезпечує стабільність якості продукції, зменшує вплив людського фактора та підвищує ефективність виробництва.

Значну роль відіграє система контролю якості та безпечності продукції, яка повинна базуватися на принципах НАССР. Вона передбачає ідентифікацію критичних контрольних точок у технологічному процесі, встановлення допустимих меж параметрів та постійний моніторинг їх дотримання. Такий підхід дозволяє своєчасно виявляти відхилення та запобігати виробництву неякісної або небезпечної продукції.

Економічна складова інжинірингу передбачає оптимізацію витрат на виробництво за рахунок раціонального використання сировини, енергоресурсів і трудових ресурсів. Використання сучасного обладнання та енергоефективних технологій дозволяє зменшити собівартість продукції та підвищити конкурентоспроможність підприємства.

Для забезпечення раціонального розміщення технологічного обладнання, дотримання санітарно-гігієнічних вимог та організації безперервного виробничого процесу проведено орієнтовний розрахунок площі виробничого цеху.

Площа визначається за формулою:

$$S = \sum S_{об} * k \quad (2.1)$$

де:

$S_{об}$ — площа, зайнята обладнанням, m^2 ;

k — коефіцієнт запасу площі для проходів та обслуговування обладнання (1,8–2,5).

Орієнтовна площа обладнання технологічної лінії становить $35 m^2$.

Приймаємо коефіцієнт запасу площі $k=2$.

Тоді площа виробничого цеху становить:

$$S = 35 \cdot 2 = 70 m^2$$

Отже, орієнтовна площа виробничого цеху для виробництва спреду солодковершкового становить $70 m^2$, що забезпечує належне розміщення обладнання, безпечні умови праці та дотримання санітарних вимог.

Таким чином, інжиніринг технологічного забезпечення виробництва спреду солодковершкового є комплексним процесом, який охоплює організацію виробництва, забезпечення ресурсами, впровадження сучасного обладнання та систем контролю якості. Реалізація інжинірингових рішень дозволяє підвищити ефективність виробництва, забезпечити стабільну якість продукції та відповідність її вимогам нормативної документації.

У результаті виконання другого розділу кваліфікаційної роботи було обґрунтовано напрями удосконалення технології виробництва спреду

солодковершкового та визначено основні параметри технологічного забезпечення процесу. Встановлено, що підвищення якості продукту досягається шляхом оптимізації рецептурного складу, зокрема поєднання молочного жиру з рослинною олією, що дозволяє покращити жирнокислотний склад та підвищити біологічну цінність спреду при збереженні його органолептичних властивостей.

В розділі 2 визначено матеріали та методи дослідження, які забезпечують комплексну оцінку якості сировини та готового продукту. Обґрунтовано використання органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних, технологічних і розрахункових методів, що дозволяють отримати достовірні результати та оцінити ефективність удосконаленої технології. У підрозділі 2.2 проведено продуктивний розрахунок і розроблено рецептуру спреду солодковершкового із масовою часткою жиру 72 %. Визначено раціональне співвідношення молочного та рослинного жирів, що забезпечує стабільність емульсійної системи, пластичну консистенцію та високі споживчі властивості продукту. Розрахунки підтвердили можливість отримання продукту, який відповідає вимогам нормативної документації та характеризується покращеними якісними показниками. Проаналізовано технологічне обладнання, необхідне для виробництва спреду, та встановлено, що ключовими є апарати для пастеризації, гомогенізації, охолодження та механічної обробки продукту. Саме ці етапи визначають формування структури, консистенції та стабільності спреду. Обґрунтовано інжиніринг технологічного забезпечення виробництва, який передбачає раціональну організацію виробничого процесу, оптимальне розміщення обладнання, забезпечення ресурсами та впровадження систем контролю якості.

Отже, результати другого розділу підтверджують доцільність удосконалення технології виробництва спреду солодковершкового шляхом оптимізації рецептури та технологічних режимів, що дозволяє отримати конкурентоспроможний продукт із високими показниками якості, стабільності та безпечності.

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

3.1. Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва

Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва спреду солодковершкового є однією з ключових умов отримання безпечної та якісної продукції, що відповідає вимогам чинного законодавства та нормативної документації.

Харчова промисловість, зокрема виробництво жирових продуктів, потребує суворого дотримання санітарних норм на всіх етапах технологічного процесу - від приймання сировини до реалізації готової продукції. Недотримання гігієнічних вимог може призвести до мікробіологічного забруднення продукції, погіршення її якості та створення загрози для здоров'я споживачів [9].

Організація санітарно-гігієнічного забезпечення виробництва здійснюється відповідно до вимог національних і міжнародних стандартів, зокрема ДСТУ ISO 22000, який регламентує систему управління безпечністю харчових продуктів, а також санітарних норм і правил для підприємств харчової промисловості [7]. Основою сучасного підходу до забезпечення безпечності харчових продуктів є система HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), яка передбачає ідентифікацію небезпечних факторів і контроль критичних точок у процесі виробництва.

Важливим елементом санітарно-гігієнічного забезпечення є контроль якості сировини, що надходить на підприємство. Молочна сировина, рослинні жири, вода та допоміжні компоненти повинні відповідати встановленим вимогам щодо органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників. Зокрема, молоко-сировина повинна відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018, який визначає допустимі показники якості та безпечності [6]. Особливу увагу приділяють

відсутності патогенних мікроорганізмів, механічних домішок і сторонніх запахів, оскільки це безпосередньо впливає на якість готового продукту.

Санітарний стан виробничих приміщень має відповідати встановленим нормам. Виробничі цехи повинні бути спроектовані таким чином, щоб забезпечити чітке зонування на «чисті» та «умовно чисті» зони. До «чистих» зон належать ділянки гомогенізації, фасування та пакування, де ризик мікробіологічного забруднення є найбільш критичним.

Стіни, підлога та стелі виробничих приміщень повинні бути виготовлені з матеріалів, що легко миються і дезінфікуються, не вбирають вологу та не виділяють шкідливих речовин [9].

Особливе значення має забезпечення належного санітарного стану технологічного обладнання. Усі апарати, що контактують із харчовою продукцією, повинні регулярно очищуватися та дезінфікуватися.

На сучасних підприємствах широко застосовуються системи СІР-миття (Cleaning in Place), які дозволяють проводити санітарну обробку обладнання без його розбирання. Використання таких систем підвищує ефективність очищення, зменшує витрати води та мийних засобів і забезпечує стабільний рівень гігієни виробництва.

Вода, яка використовується у виробництві спреду, повинна відповідати вимогам питної води та контролюватися за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Вона використовується не лише як компонент рецептури, але й для миття обладнання та інвентарю, тому її якість має безпосередній вплив на безпечність виробництва [9].

Важливим аспектом є дотримання персоналом правил особистої гігієни. Працівники підприємства повинні проходити обов'язкові медичні огляди, мати санітарні книжки та використовувати спеціальний одяг (халати, головні убори, рукавички). Перед початком роботи персонал зобов'язаний ретельно мити та дезінфікувати руки. Забороняється допуск до роботи осіб із ознаками інфекційних захворювань або порушенням санітарних норм [9].

Для запобігання мікробіологічному забрудненню важливим є контроль повітряного середовища у виробничих приміщеннях. Повітря повинно очищуватися за допомогою систем вентиляції та фільтрації. Не допускається накопичення пилу, конденсату або сторонніх запахів, які можуть впливати на якість продукції. Температурний і вологісний режими повинні підтримуватися на оптимальному рівні відповідно до технологічних вимог.

Значну роль у санітарно-гігієнічному забезпеченні відіграє система контролю якості на всіх етапах виробництва. Контроль здійснюється шляхом відбору проб сировини, напівфабрикатів і готової продукції з подальшим проведенням лабораторних досліджень.

Визначаються такі показники, як загальна кількість мікроорганізмів, наявність бактерій групи кишкової палички, дріжджів і пліснявих грибів. Це дозволяє своєчасно виявляти відхилення та запобігати виробництву небезпечної продукції.

Умови зберігання готового спреду також мають відповідати санітарним вимогам. Продукція повинна зберігатися у холодильних камерах при температурі від 0 до -5°C , що забезпечує збереження її якості та запобігає розвитку мікроорганізмів. Порушення температурного режиму може призвести до псування продукту, розшарування емульсії та погіршення органолептичних властивостей [5].

Отже, санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва спреду солодковершкового є комплексною системою заходів, спрямованих на забезпечення безпечності та якості продукції.

Воно включає контроль якості сировини, дотримання санітарного стану приміщень і обладнання, забезпечення особистої гігієни персоналу, контроль повітряного середовища та впровадження сучасних систем управління безпечністю харчових продуктів. Дотримання цих вимог дозволяє мінімізувати ризики забруднення продукції та забезпечити її відповідність нормативним вимогам і очікуванням споживачів.

3.2. Заходи з охорони праці та навколишнього середовища

Забезпечення належних умов охорони праці та захисту навколишнього середовища на підприємствах харчової промисловості, зокрема при виробництві спреду солодковершкового, є важливою складовою ефективної діяльності підприємства. Дотримання вимог охорони праці дозволяє знизити виробничий травматизм, попередити професійні захворювання та створити безпечні умови праці для персоналу, а впровадження природоохоронних заходів сприяє зменшенню негативного впливу виробництва на довкілля [10].

Організація охорони праці на підприємстві здійснюється відповідно до Закону України «Про охорону праці», а також інших нормативно-правових актів, які регламентують безпечність виробничих процесів, умов праці та порядок контролю за їх дотриманням. До таких актів належать державні стандарти, правила безпеки, санітарні норми, галузеві інструкції та внутрішні положення підприємства. Сукупність цих документів формує правову основу системи управління охороною праці, яка спрямована на збереження життя і здоров'я працівників у процесі трудової діяльності.

Основними принципами охорони праці є пріоритет життя і здоров'я працівників над результатами виробничої діяльності, комплексний підхід до управління безпекою праці, а також повна відповідальність роботодавця за створення належних і безпечних умов праці [10]. Це означає, що будь-які виробничі рішення повинні прийматися з урахуванням можливих ризиків для працівників, а впровадження нових технологій або обладнання повинно супроводжуватися оцінкою їх безпечності.

Комплексний підхід до організації охорони праці передбачає систематичне виявлення небезпечних і шкідливих виробничих факторів, їх аналіз і впровадження заходів щодо їх усунення або мінімізації. На підприємстві формується система управління охороною праці, яка включає планування заходів безпеки, контроль за їх виконанням, навчання персоналу та проведення

профілактичної роботи. Важливим елементом є регулярна оцінка умов праці та проведення атестації робочих місць, що дозволяє визначити рівень впливу виробничих факторів на працівників.

Відповідальність роботодавця полягає у забезпеченні працівників безпечним і справним технологічним обладнанням, яке відповідає вимогам чинних стандартів і норм безпеки, створенні належного мікроклімату у виробничих приміщеннях, що передбачає підтримання оптимальних параметрів температури, вологості та швидкості руху повітря, а також у організації систематичного навчання працівників з питань охорони праці. Таке навчання включає проведення вступного, первинного, повторного та позапланового інструктажів, а також перевірку знань працівників щодо правил безпечної роботи. Не менш важливим є забезпечення персоналу засобами індивідуального та колективного захисту, до яких належать спеціальний одяг, взуття, рукавички, захисні пристрої та огороження, що знижують ризик травматизму під час виконання виробничих операцій [10].

Роботодавець також зобов'язаний організовувати постійний контроль за дотриманням працівниками вимог охорони праці, правил експлуатації обладнання та технологічної дисципліни. У разі виявлення порушень повинні вживатися відповідні заходи, спрямовані на їх усунення, включаючи додаткове навчання, інструктаж або застосування дисциплінарної відповідальності. Важливим елементом є проведення регулярних медичних оглядів працівників, що дозволяє своєчасно виявляти професійні захворювання та запобігати їх розвитку.

Крім того, роботодавець повинен забезпечити належне технічне обслуговування обладнання, своєчасне проведення ремонтів, перевірку електробезпеки та справності захисних систем. Значна увага приділяється організації безпечних умов праці під час виконання робіт із підвищеною небезпекою, а також забезпеченню пожежної безпеки на підприємстві.

Таким чином, організація охорони праці на підприємстві є комплексним і системним процесом, що охоплює правові, організаційні, технічні та санітарно-

гігієнічні заходи, спрямовані на забезпечення безпечних умов праці. Реалізація цих заходів дозволяє знизити рівень виробничого травматизму, попередити виникнення професійних захворювань, підвищити продуктивність праці та забезпечити стабільне і безпечне функціонування підприємства відповідно до вимог чинного законодавства [26-29].

Виробництво спреду солодковершкового пов'язане з використанням технологічного обладнання, теплових процесів, електроенергії та мийних засобів, що може створювати певні небезпечні та шкідливі виробничі фактори. До основних небезпек належать: підвищена температура поверхонь обладнання, рухомі частини машин, підвищена вологість повітря, можливість ураження електричним струмом, а також вплив хімічних речовин, що використовуються під час санітарної обробки [9].

Для запобігання травматизму всі працівники повинні проходити інструктаж з охорони праці, який включає вступний, первинний, повторний та позаплановий інструктажі. Перед початком роботи працівники повинні бути ознайомлені з правилами безпечної експлуатації обладнання, порядком дій у разі аварійних ситуацій та правилами користування засобами індивідуального захисту.

Одним із важливих заходів є забезпечення працівників засобами індивідуального захисту. До них належать спеціальний одяг, захисне взуття, рукавички, головні убори, а за необхідності - захисні окуляри та респіратори. Використання засобів індивідуального захисту дозволяє зменшити вплив небезпечних факторів на організм працівників та підвищити рівень безпеки праці.

Особливу увагу приділяють безпечній експлуатації технологічного обладнання. Усі машини та апарати повинні бути справними, мати захисні огороження рухомих частин і відповідати вимогам технічної безпеки. Електрообладнання повинно бути заземлене, а його технічний стан регулярно перевірятися. Забороняється експлуатація обладнання з несправностями або відсутніми захисними елементами.

Важливим аспектом є забезпечення належних умов мікроклімату у виробничих приміщеннях. Температура, вологість і швидкість руху повітря повинні відповідати санітарним нормам. Для цього використовуються системи вентиляції та кондиціонування, які забезпечують подачу свіжого повітря та видалення надлишкового тепла і вологи. Належний мікроклімат сприяє підвищенню працездатності працівників і зменшенню ризику професійних захворювань.

Пожежна безпека також є важливою складовою охорони праці. Виробничі приміщення повинні бути оснащені первинними засобами пожежогасіння, такими як вогнегасники, пожежні крани та системи сигналізації. Працівники повинні знати правила пожежної безпеки та порядок евакуації у разі виникнення пожежі. Регулярно проводяться навчання та тренування з пожежної безпеки.

Щодо охорони навколишнього середовища, виробництво спреду пов'язане з утворенням стічних вод, відходів сировини та використанням енергоресурсів. Основними напрямками зменшення негативного впливу на довкілля є раціональне використання ресурсів, очищення стічних вод і утилізація відходів. Стічні води, що утворюються під час миття обладнання та виробничих приміщень, повинні проходити попереднє очищення перед скиданням у каналізаційну систему. Для цього використовуються очисні споруди, які дозволяють видалити залишки жирів, мийних засобів та інших забруднювачів. Це запобігає забрудненню водних ресурсів і відповідає екологічним вимогам [30].

Відходи виробництва, зокрема залишки сировини та пакувальних матеріалів, повинні збиратися, сортуватися та утилізуватися відповідно до встановлених норм. Частина відходів може бути використана повторно або передана на переробку, що сприяє зменшенню навантаження на довкілля. Раціональне використання енергоресурсів є ще одним важливим напрямом екологічної безпеки. Використання енергоефективного обладнання, оптимізація технологічних процесів та впровадження сучасних систем автоматизації дозволяють зменшити споживання електроенергії та тепла.

Заходи з охорони праці та навколишнього середовища на підприємстві з виробництва спреду солодковершкового мають комплексний характер і спрямовані на забезпечення безпечних умов праці, запобігання виробничому травматизму та мінімізацію негативного впливу на довкілля. Дотримання цих заходів є необхідною умовою стабільної роботи підприємства, підвищення його ефективності та відповідності сучасним вимогам сталого розвитку.

У результаті виконання третього розділу кваліфікаційної роботи встановлено, що забезпечення належних умов санітарії, гігієни праці та екологічної безпеки є обов'язковою складовою ефективного функціонування підприємства з виробництва спреду солодковершкового. Доведено, що дотримання санітарно-гігієнічних вимог на всіх етапах технологічного процесу дозволяє забезпечити безпечність продукції, запобігти мікробіологічному забрудненню та зберегти її якісні показники протягом усього терміну зберігання [9].

Таким чином встановлено, що санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва включає контроль якості сировини, підтримання належного стану виробничих приміщень і технологічного обладнання, дотримання персоналом правил особистої гігієни, а також впровадження сучасних систем управління безпечністю харчових продуктів, зокрема НАССР. Обґрунтовано, що системний підхід до гігієни виробництва є необхідною умовою отримання безпечного та конкурентоспроможного продукту. Визначено основні заходи з охорони праці, спрямовані на зниження впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів на працівників. Встановлено, що використання засобів індивідуального захисту, проведення інструктажів, дотримання правил експлуатації обладнання та забезпечення належного мікроклімату сприяють зменшенню виробничого травматизму та підвищенню рівня безпеки праці [10].

Отже, результати третього розділу підтверджують, що комплексне дотримання санітарно-гігієнічних норм, заходів з охорони праці та екологічної безпеки є необхідною умовою стабільної роботи підприємства, підвищення якості продукції та забезпечення її безпечності для споживачів.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі здійснено теоретичне обґрунтування та практичну розробку технології виробництва спреду солодковершкового з урахуванням сучасних вимог до якості, безпечності та харчової цінності жирових продуктів. Отримані результати дозволяють сформулювати такі узагальнені висновки.

У першому розділі досліджено теоретичні основи виробництва спредів, зокрема фізико-хімічні та технологічні властивості сировини, вимоги до її якості та особливості сучасних технологій виробництва. Встановлено, що формування якості спреду залежить від раціонального поєднання молочного та рослинного жирів, а також від використання емульгаторів і допоміжних компонентів, які забезпечують стабільність емульсійної системи. Обґрунтовано, що застосування рослинних олій дозволяє підвищити біологічну цінність продукту за рахунок збільшення вмісту ненасичених жирних кислот та зниження частки насичених жирів.

У другому розділі розроблено та обґрунтовано удосконалену технологію виробництва спреду солодковершкового. Визначено матеріали та методи дослідження, що дозволяють комплексно оцінити якість сировини та готового продукту. Проведено продуктивний розрахунок, у результаті якого сформовано рецептуру спреду з масовою часткою жиру 72 % та оптимальним співвідношенням молочного і рослинного жирів. Встановлено, що запропонована рецептура забезпечує формування стабільної структури продукту, покращення його консистенції та підвищення споживчих властивостей.

Проаналізовано технологічне обладнання, необхідне для виробництва спреду, та визначено, що ключовими є процеси пастеризації, гомогенізації, охолодження та механічної обробки, які забезпечують формування однорідної структури та стабільності продукту. Обґрунтовано інжиніринг технологічного забезпечення виробництва, що включає раціональну організацію виробничого

процесу, оптимальне розміщення обладнання, забезпечення ресурсами та впровадження автоматизованих систем контролю.

У третьому розділі досліджено питання санітарно-гігієнічного забезпечення виробництва, охорони праці та захисту навколишнього середовища. Встановлено, що дотримання санітарних норм, впровадження системи НАССР, контроль якості сировини та готової продукції є необхідними умовами забезпечення безпечності харчового продукту. Обґрунтовано заходи з охорони праці, спрямовані на зниження впливу небезпечних виробничих факторів, а також заходи з охорони довкілля, що передбачають очищення стічних вод, утилізацію відходів і раціональне використання ресурсів.

Узагальнюючи результати дослідження, можна зробити висновок, що удосконалення технології виробництва спреду солодковершкового шляхом оптимізації рецептури та технологічних режимів дозволяє отримати продукт із високими показниками якості, стабільності та безпечності. Запропоновані рішення можуть бути використані на підприємствах харчової промисловості для підвищення ефективності виробництва та розширення асортименту жирових продуктів.

Пропозиції:

1. Запровадити сучасне енергоощадне обладнання для емульгування та охолодження жирових емульсій, що дозволить знизити енергетичні витрати виробництва.
2. Розширити асортимент продукції за рахунок виготовлення спредів із різною масовою часткою жиру та функціональними добавками (вітамінами, харчовими волокнами, натуральними ароматизаторами).
3. Посилити контроль якості сировини та готової продукції відповідно до вимог системи НАССР, що забезпечить стабільність органолептичних і фізико-хімічних показників продукції.
4. Використовувати сучасні пакувальні матеріали з бар'єрними властивостями для подовження термінів зберігання та збереження споживчих властивостей спреду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Andersen A.J.C., Williams P.N. Margarine. 2nd ed. Amsterdam : Elsevier, 2017. 432 p.
2. Бойко В. С., Самойчук К. О., та ін. Процеси і апарати. Механічні та гідромеханічні процеси: Підручник. Київ : ПрофКнига, 2021. 468 с.
3. Головка М.П., Власенко І.Г., Головка Т.М., Семко Т. В. Гігієна та санітарія переробних підприємств: навч. посіб. Харків: Світ Книг, 2022. 222с.
4. Гніцевич В. А., Кравченко М. Ф., Штангеева Н. І. Харчові технології. Технологія продуктів рослинного походження: підручник. Київ : Державний торговельно-економічний університет, 2024. 412 с.
5. Доценко В.Ф. Технологія продукції ресторанного господарства : навч. посіб. Київ: Кондор, 2021. 292 с.
6. . ДСТУ 4465:2004 Маргарини м'які. Загальні технічні умови. [Чинний від 2004-02-18]. Вид. офіц. Київ, 2005. 18 с. (Інформація та документація).
7. . ДСТУ 4463:2005 Маргарини, жири кондитерські та для молочної промисловості. Правила приймання та методи випробування. [Чинний від 2005-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2005. 36 с. (Інформація та документація).
8. Заплетніков І. М., Мирончук В. Г., Кудрявцев В. М. Експлуатація і обслуговування технологічного обладнання харчових виробництв : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2019. 342 с.
9. Зубар Н. М. Теоретичні основи харчових виробництв: підручник. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2020. 304 с.
10. Іванова Л. С., Петрова О. Г. Безпечність та якість харчових продуктів: підручник. Київ : НУХТ, 2023. 290 с.
11. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні харчові продукти: підручник. Одеса : Друк, 2021. 312 с.
12. Кравченко Т.Ф., Черевко І.В. Гігієна та санітарія в галузі : конспект лекцій. Любешів, 2020. 40 с.

13. Лазарева Т. А., Дуденко Н. В. Технологія ресторанної продукції : підручник. Харків : ХДУХТ, 2023. 410 с.
14. Паска М.З., Демідов І.М., Жук О.І. Технологія маргаринів та промислових жирів : навч. посіб. Вінниця : Нова Книга, 2013. 288 с.
15. Silva T. J., Barrera-Arellano D., Badan Ribeiro A.P. Margarines: historical approach, technological aspects, nutritional profile, and global trends. *Food Research International*. 2021. Vol. 145. P. 110327.
16. Zhang M., et al. Production of margarine fat containing medium- and long-chain triglycerides. *Foods*. 2024. Vol. 13, № 9. P. 1405.
17. Tereshchuk L.V., Starovoytova K.V., Ivashina O.A. Practical aspects of the use of emulsifiers in manufacturing emulsion fat-and-oil products. *Food Industry*. – 2018. № 6. С. 32–40.
18. Усманходжаєв Х. А. та ін. Research of the application of the fat of the margarine industry in the production of margarine obtained on the basis of hydrotransesterification. *Turk J Multidiscipl Sci*. 2021. Vol. 3, № 3. P. 95–102.
19. Lawson H.W. Food oils and fats: technology, utilization and nutrition. Boca Raton : CRC Press, 2010. 620 p.
20. Carr R.A., Vaisey-Genser M. Margarine: methods of manufacture. *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*, 2nd ed. Amsterdam : Elsevier, 2003. P. 3776–3782.
21. Vaisey-Genser M. Margarine: types and properties . *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*, 2nd ed. Amsterdam : Elsevier, 2003. P. 3790–3797.
22. 5. Пляцук Л.Д., Гурець Л.Л. Процеси та апарати природоохоронних технологій. Теоретичні основи. Суми. 2023. 270 с.
23. Продукти харчові. Національний стандарт України. URL: http://www.gereelo.dp.ua/index/info_dstu_4518-2008.html. (дата звернення 22.03.2026).
24. Державні будівельні норми України. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1>. (дата звернення 22.03.2026).

25. Державний нормативний акт про охорону праці. Правила охорони праці для працівників підприємства харчової промисловості. [URL: https://refdb.ru/look/1299240-pall.html](https://refdb.ru/look/1299240-pall.html) (дата звернення 11.03.2026).

26. Державні санітарні норми і правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу»: затв. наказом Міністерства охорони здоров'я України 08.04.2014 № 248. [URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14#Text). (дата звернення 22.03.2026).

27. Міжнародні стандарти якості та безпеки харчових продуктів Комісії ВОЗ «Кодекс Аліментаріус». URL: <http://www.codexalimentarius.net>

28. Процеси і апарати харчових виробництв. Теплообмінні процеси: Підручник. В.С. Бойко, К.О. Самойчук, В.Г. Тарасенко, О.П. Ломейко. Мелітополь, 2020. 300 с. URL: <http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/.pdf> (дата звернення 22.03.2026).

29. Марценюк О.С. Процеси і апарати харчових виробництв : підручник / Марценюк О.С., Мельник Л.М. НУХТ. Київ : НУХТ, 2011. 407 с. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/3863>. (дата звернення 22.03.2026).

30. Процеси і апарати харчових виробництв. Лабораторний практикум: навч. посібник / О.І. Черевко [та ін.]; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. Харків : Світ книг, 2013. 168 с. URL: <http://lib-hduht.kh.ua/index.files/Page2185.htm>. (дата звернення 22.03.2026).

31. Сухенко Ю.Г., Жеплінська М.М., Муштрук М.М. Процеси і апарати харчових виробництв. Лабораторний практикум: Навчальний посібник / За ред. проф. Ю.Г. Сухенка. К. ЦП «КОМПРИНТ», 2018. 234 с. URL: <https://dglip.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/92491578-5589-4142-adb1-771d8008018a/content> (дата звернення 22.03.2026).

32. Олабоді О. В. Обладнання харчових та переробних виробництв: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід. Київ, 2020. 247 с.

33. Погожих М. І., Романчук І. О. Технологія переробки продукції рослинництва : підручник. Київ : Аграрна освіта, 2022. 380 с.

34. Самойчук К. О. Основи розрахунку та конструювання обладнання переробних і харчових виробництв: підручник. 2020. Мелітополь: Видавничий будинок «ММД». 428 с.

35. Самілик М. М., Болгова Н. В., Синенко Т. П. Крафтові технології харчових виробництв : підручник. Суми, 2024. 262 с.

36. Самілик М. М., Тищенко В. І., Болгова Н. В. та ін. Технології харчових виробництв (сучасні аспекти): підручник. Одеса: Астропринт, 2025. 340 с.

37. Семко Т.В., Пахомська О.В. Технологія харчових виробництв. Лабораторний практикум: навч. посіб. Вінниця: Видавничо-редакційний відділ ВТЕІ ДТЕУ, 2023. 284 с.

38. Сухенко Ю. Г., Жеплінська М. М., Василів В. П. та ін. Процеси і апарати харчових виробництв : навч. посіб. Київ: НУБіП України, 2025. 242 с.

39. Технологія виробництва маргарину. URL: <https://studfile.net/preview/9343341/page:16/> (дата звернення 22.03.2026).

40. Тарадай Ірина. Удосконалення технології виробництва спреду солодковершкового. *Збірник наукових праць XV Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. «Актуальні проблеми ефективного соціально-економічного розвитку України: пошук молодих»*. Випуск 183. Вінниця, 2026. С.148-153.

41. Черевко О. І., Михайлов В. М., Кіптела Л. В. Процеси і апарати харчових виробництв : підручник. Харків : Світ Книг, 2021. 496 с.

42. Шахонєва Т.М. Основи охорони праці в Україні. Навчальний посібник. Київ. 2021. 508с.

43. Характеристика продукції за видами. URL: <https://studfile.net/preview/8544388/> (дата звернення 22.03.2026).

ДОДАТКИ