

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГИЖИЦЬКОГО**

Факультет харчових технологій та біотехнологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

До захисту допущено

Завідувач кафедри

Орися ЦІСАРИК

(підпис)

(ім'я та прізвище)

« _____ » _____ 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня магістра**

зі спеціальності 181 Харчові технології
за освітньо-професійної програми «Технології зберігання,
консервування та переробки молока»

**на тему: «РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ СИРКОВИХ ВИРОБІВ
ЗБАГАЧЕНИХ КВІТКОВИМ ПИЛКОМ»**

Виконавець:

здобувач

Гризак Артур Сергійович

Керівник:

Білик Оксана Ярославівна

Рецензент:

Галух Богдан Іванович

Львів – 2024

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

Факультет Харчових технологій та біотехнологій

Кафедра Технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 Харчові технології

Освітньо-професійна програма «Технології зберігання, консервування і переробки молока»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____
Орися ЦІСАРИК
« _____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ на кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти

Гризака Артура Сергійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: **«Розробка технології сиркових виробів збагачених квітковим пилком»**

керівник роботи: **Білик Оксана Ярославівна, к.т.н, доцент**

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « _____ » _____ 20__ року
№ _____

2. Строк подання здобувачем роботи _____

3. Вихідні дані до роботи

Технологічна інструкція та ДСТУ 4303:2005 Вироби сиркові. Загальні технічні умови, розроблені рецептури на виробництво виробів сиркових, дегустаційні листки оцінки зразків кисломолочних сирків.

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити) вступ, огляд літератури, матеріали і методи досліджень, результати власних досліджень, економічна ефективність проведених досліджень, висновки, пропозиції виробництву та список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу таблиці, рисунки, графіки. Представлення результатів магістерської роботи у вигляді мультимедійної презентації.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3	Білик О.Я., доцент		
4			

7. Дата видачі завдання 12 березня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	до 18.04.2024	Виконано
2	Огляд літературних джерел	до 25.05.2024	Виконано
3	Матеріали і методи дослідження	до 27.06.2024	Виконано
4	Результати власних досліджень та їх обговорення	до 30.09.2024	Виконано
5	Економічна ефективність від впровадження розробки	до 25.10.2024	Виконано
6	Висновки і рекомендації виробництву	до 24.11.2024	Виконано

Здобувач _____ Артур ГРИЗАК

Керівник роботи _____ Оксана БІЛИК

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	5
ВСТУП	7
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	9
1.1. Сучасний стан і перспективи виробництва сиркових виробів	9
1.2. Аналіз сучасних методів виробництва кисломолочного сиру та продуктів на його основі	13
1.3. Роль заквасок у формуванні якості сиру	19
1.4. Лікувальні та профілактичні властивості квіткового пилку	30
2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	35
2.1. Матеріали для досліджень	35
2.2. Методи досліджень	35
3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	43
3.1. Вибір способу підготовки і дози квітового пилку	43
3.2. Дослідження сиру кисломолочного як основного рецептурного компонента сиркових виробів	45
3.3. Розробка рецептури і технологічної схеми виробництва кисломолочних сирків збагачених квітковим пилком	53
3.4. Особливості технології виробництва кисломолочних сирків збагачених квітковим пилком	55
4. ЕКОНОМІЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗРОБКИ	59
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	69
ДОДАТКИ	76

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі розглянуто доцільність використання квіtkового пилку в технології кисломолочних сирків.

Встановлено оптимальну дозу та метод введення квіtkового пилку в сиркові вироби. Розроблено рецептуру та технологічну схему виробництва сирків, збагачених квіtkовим пилком. Доведено, що додавання квіtkового пилку покращує споживчі властивості сирків.

Досліджено фізико-хімічні та мікробіологічні показники сиркових виробів. Визначено, що максимальний термін зберігання продукту становить 72 години. Здійснено порівняльний аналіз якості кисломолочних сирків, залежно від методів їх виробництва. У результаті виявлено, що найкращими споживчими властивостями володіє сир, виготовлений роздільним способом.

Ключові слова: МОЛОКО, СИР КИСЛОМОЛОЧНИЙ, СИРКОВІ ВИРОБИ, КВІTKОВИЙ ПИЛОК, ЯКІСТЬ, ТЕХНОЛОГІЯ

ABSTRACT

The qualification work considers the feasibility of using flower pollen in the technology of fermented milk curds.

The optimal dose and method of introducing flower pollen into curd products have been established. The recipe and technological scheme for the production of curds enriched with flower pollen have been developed. It has been proven that the addition of flower pollen improves the consumer properties of curds.

The physicochemical and microbiological indicators of curd products were investigated. It was determined that the maximum shelf life of the product is 72 hours. A comparative analysis of the quality of fermented milk curds was carried out, depending on the methods of their production. As a result, it was found that the best consumer properties are possessed by cheese made by a separate method.

Keywords: MILK, FERMENTED CHEESE, CHEESE PRODUCTS, FLOWER POLLEN, QUALITY, TECHNOLOGY.

ВСТУП

Раціональне харчування є ключовим чинником, що впливає на здоров'я людини. Воно забезпечує нормальний ріст і розвиток організму, сприяє адаптації до умов навколишнього середовища, запобігає захворюванням та стимулює розумову і фізичну активність. Згідно з сучасними науковими підходами до харчування, важливу роль у збалансованому раціоні відіграють кисломолочний сир та продукти, виготовлені на його основі.

Кисломолочний сир та сиркові вироби є білковими продуктами з високою поживною цінністю. Вони відзначаються приємними смаковими якостями, легко засвоюються організмом і мають помірну калорійність, що робить їх важливим компонентом здорового харчування.

В Україні активно розробляються нові композиційні молочні продукти, які допомагають вирішувати проблеми харчування та мають виражені лікувальні та профілактичні властивості. Випуск молочних продуктів, збагачених біологічно активними добавками рослинного походження, дозволяє розширити асортимент конкурентоспроможних функціональних продуктів харчування та підвищує їх харчову цінність. Попит на такі функціональні продукти зростає, оскільки все більше споживачів звертають увагу на своє здоров'я. Відповідно, керівники підприємств молочної індустрії виділяють функціональні продукти як окремий і перспективний напрямок розвитку.

Квітковий пилок (бджолиний пилок) є найбагатшим джерелом вітамінів груп А, Е, D, РР, К; містить мінеральні речовини; В цілому в пилку міститься більше 50 біологічно активних речовин, які благотворно впливають на організм людини, і 240 речовин, необхідних для нормального перебігу біохімічних процесів.

Зокрема, спостерігається підвищена увага фахівців до пробіотиків і сировини природного походження, що містить біологічно активні речовини і володіє поліфункціональними властивостями. Такою

сировиною може бути квітковий пилок і пробіотик – біфідобактерії. Підбір найбільш сумісних рослинних (квітковий пилок, сухофрукти і фрукти) і молочних компонентів (сир, збагачений біфідобактеріями) дозволить отримати біологічно повноцінні, безпечні харчові продукти з функціональними властивостями.

Використання квіткового пилку дозволяє створити продукт з високою харчовою та біологічною цінністю, який відповідає принципам раціонального харчування, є мікробіологічно та екологічно безпечним, а також економічно доцільним. Крім того, запропонована технологія дасть змогу розширити асортимент сиркових виробів на споживчому ринку України та інших країн.

Метою дослідження є розробка технології сиркових виробів із застосуванням квіткового пилку.

Для досягнення цієї мети необхідно вирішити такі завдання:

- надати загальну характеристику кисломолочного сиру та тенденціям його виробництва в сучасних умовах;
- проаналізувати існуючі технології виробництва кисломолочних сирів і визначити особливості використаних наповнювачів;
- розробити методи підготовки квіткового пилку для включення в молочну основу та рецептури сиркових виробів;
- обґрунтувати особливості технологічного процесу виробництва кисломолочного сиру та сиркових виробів з додаванням квіткового пилку;
- дослідити комплекс показників якості готової продукції;
- оцінити економічну ефективність запропонованих рішень.

Об'єкт дослідження – технології виробництва наповнювачів, кисломолочний сир та сиркові вироби. Предмет дослідження – квітковий пилок, кисломолочний сир та готові продукти на його основі.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Сучасний стан і перспективи виробництва сиркових виробів

Однією з проблем сучасного суспільства є організація раціонального харчування населення. Білки тваринного походження відіграють важливу роль у раціональному харчуванні. З точки зору засвоюваності і збалансованості амінокислотного складу білки молока є одними з найбільш біологічно цінних. Їх засвоюваність організмом людини становить 96-98% [46].

Особливе місце серед молочних продуктів займає сир, при виробництві якого відбувається концентрація найбільш цінних в харчовому відношенні компонентів молока і утворення специфічних смакових і ароматичних сполук, а також утворення широкого спектра біологічно активних речовин, таких як олігопептиди, антибактеріальні речовини, ферменти, що сприяють засвоєнню продукту. Наявність в сирній масі корисних для людини мікроорганізмів визначають дієтичні, лікувальні та профілактичні властивості сиру [28].

Здорового і раціонального харчування людини в будь-якому віці можна досягти за допомогою багатоконпонентних харчових раціонів і, зокрема, шляхом створення комбінованих продуктів збалансованого складу [26].

У процесі харчування забезпечується виконання основних життєвих функцій організму. З їжею доставляється енергія, яка необхідна для протікання всіх процесів всередині організму, а також для здійснення внутрішньої роботи і пересування [24].

У харчових галузях планується значно розширити випуск продукції, збагаченої вітамінами, білками та іншими компонентами підвищеної біологічної та харчової цінності [1].

Однією з умов збереження здоров'я, працездатності і довголіття людини є дотримання трьох основних принципів раціонального харчування, до яких відносяться: енергетичний баланс, задоволення потреб людського організму в певній кількості і співвідношенні поживних речовин, режим харчування [46].

Отримання високоякісної готової продукції визначається двома основними факторами: харчовою цінністю і безпекою [32].

Найважливішою властивістю, що відображає цінність їжі, є відповідність хімічної будови її компонентів ферментним можливостям організму, а також збалансованість численних харчових продуктів, яких на сьогодні налічується більше п'ятдесяти [50]. Вимоги збалансованого харчування мають на увазі оптимальні пропорції окремих нутрієнтів в раціонах. Основну увагу звертають на необхідні компоненти їжі [39].

Для підвищення харчової цінності продуктів можливі такі способи: збагачення звичайних традиційних продуктів відсутніми компонентами; розробка і впровадження у виробництво нових харчових продуктів підвищеної цінності [59].

Біологічно активні добавки – це концентрати природних біологічно активних речовин, призначені для введення до складу харчових продуктів [49].

Сьогодні в світі сформувався новий напрямок у виробництві продуктів харчування - функціональне харчування. До таких продуктів слід віднести будь-які продукти, якщо при звичайному рівні їх споживання вдається задовольнити 10-50% добової потреби в тому чи іншому функціональному інгредієнті, або групі з них. Щорічний приріст продажів функціональних харчових продуктів і дієтичних добавок (БАД) в розвинених країнах становить 8-20%. Функціональні продукти харчування призначені для здорової людини, для підвищення її адаптаційних резервів, тому їх основне призначення - профілактика. Їх також слід включати в комплекс лікувальних заходів при різних захворюваннях, при цьому чітко розуміти механізм їх позитивної дії і місце в цих заходах [41].

Традиційні кисломолочні продукти, в першу чергу сир, йогурт, сметана, вживаються в нашій країні вже не одне століття, кефір і ацидофільне молоко з'явилися в середині XIX століття, пробіотичні культури (біфідобактерії і лактобактерії) стали спеціально культивувати і вводити в продукти тільки в

XX столітті. Таким чином, в Україні так звана функціональна продукція випускається вже досить давно, і її асортимент неухильно зростає [35].

Актуальність проблеми глибокого фракціонування біологічно активних речовин молока полягає в тому, що вона дає можливість отримувати принципово нові функціональні продукти на основі раціонального використання сировини молочної промисловості, в тому числі і з цілеспрямованою дією, що відповідає концепції державної політики в області здорового харчування населення України, в основі якої лежить найважливіше завдання - збереження здоров'я і продовження життя населення країни [46].

Кисломолочна продукція – це високотехнологічна та зручна продукція для створення нових видів функціонального харчування. Продукти, збагачені корисними для здоров'я вітамінами, мікроелементами, бактеріями, можуть бути використані для профілактики серцево-судинних, шлунково-кишкових захворювань, остеопорозу, онкологічних і інші захворювання, а також інтоксикації різної етіології. Остеопороз сьогодні є однією з найактуальніших проблем охорони здоров'я, а значимість захворювання визначається тяжкістю соціально-економічних наслідків, до яких він призводить [36].

Основною причиною остеопорозу є дефіцит одного з макроелементів - кальцію і вітаміну D в організмі, що обумовлено в першу чергу недостатнім надходженням цих інгредієнтів з їжею. Сучасна класифікація остеопорозу включає його доклінічну форму (остеопенію), що передбачає можливість ранньої харчової профілактики цього захворювання [27].

На думку вчених, дієтичні добавки є джерелами необхідних поживних речовин, другорядних компонентів їжі, пробіотичних та пребіотичних природних компонентів, які містяться в них з точки зору фізіологічних потреб людини на рівні їх вмісту в раціоні за умови оптимального харчування [8].

Таким чином, харчова цінність продукту тим вище, чим більше його хімічний склад відповідає вимогам збалансованого харчування [40].

Найбільш ефективним і доступним способом поліпшення забезпечення населення мікронутрієнтами є організація виробництва і харчування, яка здійснюється шляхом включення в раціон вітамінізованих продуктів [4].

Для збагачення їжі вітамінами і мінеральними речовинами велике значення має місцева сировина, яке може служити джерелом для отримання нових продуктів харчування. Унікальним природним джерелом біологічно активних речовин рослинного і тваринного походження є бджолине обніжжя, що видобувається щорічно, але в бджільницьких господарствах і на особистих подвір'ях застосування бджолиного обніжжя в харчовому виробництві вивчено недостатньо. Однак продукти бджільництва широко використовуються у виробництві косметичних засобів [9].

Щоб поліпшити структуру харчування людей, необхідно вдосконалювати їх раціон за рахунок створення продуктів, безпосередньо призначених для людей різних вікових груп. Ці продукти повинні мати особливий склад підвищеної харчової та біологічної цінності, який відповідає потребам організму [10]. До цієї групи насамперед належать молочні продукти, які містять усі дефіцитні в харчуванні речовини (жири, білки, вітаміни, мінеральні речовини) у засвоюваній для людського організму формі [48].

Молочна сирна продукція на ринку представлена в широкому асортименті: кисломолочні сири, глазуровані сири, сиркові маси, сирні пасти, молочні десерти з сиром, молочні продукти з сирним кремом та інші, з різними смаковими наповнювачами, з різним терміном придатності від 3 діб до 30 днів, і різними умовами зберігання від 0 °С до мінус 18 °С.

Технологія виробництва, наявність «живої» мікрофлори не дозволяють виробляти сири з тривалим терміном зберігання і перевозити їх на далекі відстані, тому ринок представлений тільки одним продуктом, що містить біфідобактерії - це сирний крем «Активія» [48].

У зв'язку з цим перспективним є виробництво сиру і молочних продуктів, збагачених пробіотичними мікроорганізмами.

1.2. Аналіз сучасних методів виробництва кисломолочного сиру та продуктів на його основі

Сир належить до найдавніших кисломолочних продуктів і є одним із найуніверсальніших, оскільки на його основі створюють широкий асортимент виробів, таких як плавлений сир, глазуровані сирки, сирні маси, креми, пасти та інші кулінарні продукти. Кисломолочний сир — це продукт із високим вмістом білків, отриманий шляхом ферментації молока. Він є джерелом не лише повноцінного молочного білка, але й цінних мінералів: кальцію, фосфору, заліза, магнію та інших корисних речовин. У його складі містяться білки, жири та різноманітні мінеральні компоненти [15].

Кисломолочний сир є важливим продуктом дієтичного харчування. Завдяки високому вмісту амінокислоти метіоніну, він рекомендується для профілактики та лікування захворювань печінки й атеросклерозу, оскільки метіонін сприяє нормалізації жирового обміну та регуляції рівня холестерину — ключових факторів розвитку цих захворювань [16].

Високий вміст кальцію в кисломолочному сирі робить його корисним для профілактики та лікування запальних процесів, а також для зміцнення кісткової тканини, особливо після переломів. Особливе значення цей продукт має для харчування людей (як дорослих, так і дітей), які проживають у зонах хронічної дії малих доз радіації. Це зумовлено конкурентними відносинами між кальцієм і стронцієм: за недостатнього вмісту кальцію радіоактивний стронцій накопичується в кістковій тканині, спричиняючи її руйнування. Якщо ж раціон збагачений кальцієм, стронцій не засвоюється й виводиться з організму [11].

Таким чином, кисломолочний сир, сиркові продукти та інші вироби на їх основі є необхідними компонентами щоденного раціону, особливо для дітей

дошкільного та шкільного віку, які мають підвищену потребу в кальції через активний ріст [24].

Виняткові властивості кисломолочного сиру зумовлені особливостями технологічного процесу його виробництва. У ході виготовлення з молока виділяються найцінніші компоненти — легкозасвоюваний білок (казеїн) та молочний жир [25].

Для виробництва сиру використовують як пастеризоване, так і непастеризоване молоко. Сир із пастеризованого молока призначений для безпосереднього споживання або виготовлення сирних продуктів. Натомість сир із непастеризованого молока застосовують виключно для виробництва напівфабрикатів (сирників, вареників), плавлених сирів і сирних виробів, які підлягають термічній обробці перед вживанням [34].

Залежно від вихідної сировини сир поділяють на жирний, напівжирний та нежирний. Хімічний склад кисломолочного сиру змінюється залежно від його жирності [36].

Для підвищення ефективності виробництва сучасні технології передбачають використання заквасок прямого внесення (DVS-культур) і молокозсідального ферменту СНУ-МАХ. Останній містить 100% хімозину, активного ферменту, що цілеспрямовано розщеплює капа-казеїн. Це забезпечує утворення якісного згустку з виділенням прозорої зеленуватої сироватки без залишків білка, що сприяє отриманню високоякісного продукту [38].

Кисломолочний сир має тиксотропну структуру коагуляційного типу, яка здатна відновлюватися після механічного впливу. Його структура характеризується наявністю рідинних прошарків між білковими частками, що зменшують міцність, але водночас забезпечують пластичність і еластичність продукту [13].

Оптимальний вибір штамового складу заквасочних культур дозволяє регулювати активну кислотність згустку та підтримувати значення рН у межах

4,5–4,8. Це є важливим фактором для отримання щільного згустку та формування характерного смаку кисломолочного сиру [5].

Структура та консистенція кисломолочного сиру залежать від багатьох факторів, серед яких ключовими є: режим пастеризації молока, вміст сухих речовин (зокрема казеїну), дисперсність міцел казеїну, склад і активність заквасочних культур, а також методи коагуляції молочних білків [12].

Нестабільність цих факторів призводить до змін у характері зв'язків між білковими частками, що, своєю чергою, впливає на структуру та консистенцію продукту. Наприклад, сир, виготовлений кислотно-сичужним способом, має однорідну та пластичну консистенцію, тоді як сир, отриманий кислотним методом, характеризується однорідною, але крупчастою текстурою [14].

Крім того, підвищення температури пастеризації молока під час виробництва сиру сприяє збільшенню міцності згустку. Це пояснюється зростанням вмісту денатурованих сироваткових білків у згустку, які зміцнюють просторову структуру продукту та підвищують вологоутримуючу здатність казеїну [4].

Зміни у структурі та консистенції кисломолочного сиру можуть призводити до появи таких дефектів, як крупчастість та борошністість, що створює труднощі при виготовленні сиркових виробів і сирних напівфабрикатів [10].

На сучасному ринку асортимент продуктів із кисломолочного сиру постійно розширюється як за рахунок нових різновидів продукції, так і за рахунок появи нових брендів. Серед сирної продукції можна зустріти звичайний сир різної жирності (від 0% і більше), сирну масу з додаванням ізюму чи кураги, м'який сир, а також м'який сир із різноманітними ягодами, фруктами та сухофруктами (вишня, полуниця, журавлина, чорниця, суниця, малина, слива, ананас, ізом, курага, чорнослив). Крім того, пропонуються десертні сирки з варенням, желе чи джемом, глазуровані сирки, а також різні види сирних сирків [3].

До категорії сиркових продуктів входять сиркові вироби, напівфабрикати та молочно-білкові пасти. Найбільшу частку у виробництві сиркових продуктів займають саме сиркові вироби [16].

Сиркові вироби виготовляють на основі кисломолочного сиру, отриманого з пастеризованого молока, із додаванням вершків, вершкового масла, смакових і ароматичних наповнювачів та добавок. Для термізованих сиркових виробів передбачено теплову обробку, тоді як інші види не піддаються термічному впливу. Ці продукти призначені для безпосереднього вживання [7].

Молочно-білковою основою сиркових виробів є жирний, напівжирний або знежирений кисломолочний сир. Асортимент смакових і ароматичних добавок достатньо різноманітний, і має значний потенціал для подальшого розширення. До класичних наповнювачів належать плодово-ягідні, рослинні та кондитерські компоненти: цукор, родзинки, курага, кокосова стружка, горіхи різних видів, какао, кава, продукти переробки цикорію, ванілін, кориця, крихта, цукати, джеми, сиропи, харчові кислоти, мед, сіль, а також спеції та сушені трави, такі як кмин, кріп, часник чи цибуля [6].

Для деяких видів сиркових виробів (наприклад, кремів та десертів) використовуються стабілізуючі системи та барвники, дозволені Міністерством охорони здоров'я України. Як додаткові інгредієнти застосовують оброблені злакові зерна, печиво, вафлі, шоколад, мармелад тощо [13].

Сучасні технології виробництва сиркових виробів спрямовані на їх збагачення лактулозою, вітамінами, мінеральними речовинами та поліненасиченими жирними кислотами, що сприяє підвищенню харчової цінності цих продуктів [25].

Сиркові вироби випускаються у двох основних варіантах: солодкі (цукор складає 13-26%) і солоні (сіль – 1,5-2%), з різною масовою часткою жиру. Вироби можуть бути високожирними (20-26%), жирними (14,5-15,9%), напівжирними (7-8%) або знежиреними. Нормалізація жирності досягається за

допомогою пастеризованих вершків, вершкового масла або сметани, відповідно до рецептури [29].

Кисломолочний сир оцінюється за масою та якістю, що визначаються лабораторією підприємства. Для отримання однорідної консистенції без грудочок і крупинок сир перетирають на вальцях або пропускають через колоїдний млин [28].

Щоб досягти необхідної масової частки вологи у сиру для виготовлення конкретного виду сиркових виробів, сир допресовують на відповідному обладнанні (преси, центрифуги тощо). Після пресування визначають масову частку вологи сиру, а також, якщо сир містить жир, визначають масову частку жиру. У разі необхідності нормалізації сиру жирністю, використовують вершкове масло і вершки. Для цього їх поверхню зачищають, а потім подрібнюють за допомогою подрібнювача або нарізають на дрібні шматки та розтоплюють до сметаноподібної консистенції [30].

Перед використанням вершки пастеризують при температурі 90 ± 2 °C, фільтрують та охолоджують до температури не вище 8 °C [36].

Цукор, какао-порошок та сіль перед введенням у суміш просівають через сито з відповідною сіткою. Корицю розмелюють або розтирають до порошкоподібного стану та також просівають через сито з сіткою № 0,9-1,0 [36].

Цукати після сортування та вибраковки нарізають за допомогою цукаторізки або інших приладів на шматки розміром від 0,4 до 0,6 см уздовж ребра [39].

Сухі фрукти без кісточок (родзинки, чорнослив, курагу) очищають від плодоніжок і ретельно миють на спеціальних машинах або вручну у проточній воді температурою (20 ± 2) °C [41].

Ядра горіхів обдають окропом для видалення лушпайок, які можуть надавати їм гіркуватий присмак. Потім їх ретельно очищають, видаляють непридатні ядра і домішки, після чого обсмажують при постійному перемішуванні до світло-коричневого кольору [41].

Кмин додають у суміш у вигляді запарених зерен. Для цього зерна очищають від домішок, промивають у теплій воді температурою 28 ± 2 °C, заливають окропом у металевій ємності, щільно закривають і залишають на 30 хвилин для запарювання. Запарені зерна відкидають на сито з номером сітки 1,2-1,4 для видалення зайвої вологи, після чого їх негайно використовують у виробництві. Збереження запарених зерен кмину не допускається [45].

Агар перед використанням замочують у проточній холодній воді при температурі 20 °C протягом 2-4 годин. Желатин промивають у проточній питній воді при температурі 5-20 °C, заливають водою і залишають для набухання на 1-1,5 години [45].

Усі види сировини, передбачені рецептурою для кожного виду сиркових виробів, зважують, після чого приступають до підготовки замісу. У місильну машину закладають кисломолочний сир температурою (12 ± 3) °C, включають мішалку та вносять змішаний з ваніліном цукровий пісок. Після часткового перемішування додають підготовлене вершкове масло, цукати, родзинки або інші смакові та ароматичні речовини, і знову перемішують. Тривалість перемішування становить 5-10 хвилин [41].

Після обробки отриману масу охолоджують на охолоджувачах чи в холодильних камерах до температури не вище 4 ± 2 °C та направляють на пакування. Якщо охолодження неможливе, сиркову масу пакують при температурі 13 ± 2 °C і направляють у холодильну камеру для доохолодження до температури не вище 6 °C [36].

Заміс для кремів сиркових готують так само, як і для інших сиркових виробів. Потім масу пропускають через колоїдний млин і охолоджують до температури 10 ± 2 °C, щоб полегшити фасування на автоматах, призначених для розливу в'язких продуктів [36].

При виробництві сиркової пасти кисломолочний сир закладають у місильну машину, після чого додають компоненти за рецептурою, включаючи вершки і суміш желатину з вершками. Суміш желатину з вершками готують так: набухлий желатин заливають вершками (масою до 50% від рецептури),

нагрівають до 63 ± 2 °C, витримують 30 хвилин і охолоджують до температури 43 ± 2 °C [36].

Досвід минулого та сучасне виробництво молочних продуктів свідчать про те, що людство продовжить вдосконалювати технології та техніку виробництва молочних продуктів, постійно змінюючи й розширюючи асортименти. Це стосується й виробництва кисломолочного сиру та сирних виробів. До основних причин, що сприяють цьому процесу, можна віднести: зростання чисельності населення, розвиток урбанізації та укрупнення міст. Важливо зазначити, що не у всіх регіонах є доцільність організовувати місцеве виробництво молока для постачання [30].

Зростає кількість великих заводів, сировиною для яких можуть бути не лише натуральне молоко, але й молоко, молочні компоненти в згущеному та сухому вигляді, а також харчові компоненти немолочного походження для виготовлення комбінованих молочних продуктів. Все ширше застосовуються процеси фракціонування молока з використанням мембранних технологій (зворотний осмос, ультрафільтрація, електродіаліз, іонний обмін), а також використовуються біополімери для фракціонування та концентрування молока. У майбутньому планується створення апаратів безперервної дії різної продуктивності, що керуватимуться фахівцями-технологами через комп'ютерні системи [25].

1.3. Роль заквасок у формуванні якості сиру

Молочнокислі бактерії виконують в сирі ряд функцій: перетворюють основні компоненти молока в сполуки, що визначають смакові і ароматичні властивості продукту, його харчову і біологічну цінність; беруть участь у формуванні консистенції; створюють не сприятливі умови для розвитку шкідливих для сиру і небезпечних для людини мікроорганізмів [52].

Як уже зазначалося, мікрофлора сиру відіграє певну роль в балансуванні мікрофлори кишечника людини. Досить відзначити, що в 1 г сиру містяться сотні мільйонів життєздатних клітин молочнокислих бактерій. Тому кисломолочний сир і сиркові вироби можуть бути надійним і постійним

джерелом корисних мікроорганізмів [55].

У зв'язку з цим у всіх країнах з розвиненою молочною промисловістю ведеться інтенсивна робота з вдосконалення методів виробництва і використання бактеріальних заквасок в молочному виробництві [13].

Видовий склад заквасок і препаратів, що використовуються при виробництві сиру різноманітний.

У той же час слід зазначити, що спектр мікроорганізмів, що використовуються в складі заквасок постійно розширюється. Це пов'язано з цілим рядом причин: прагненням поліпшити органолептичні властивості сиру, підвищити їх харчову і біологічну цінність [47].

Слід зазначити, що в практиці виробництва заквасок для сиру використовується обмежений спектр молочнокислих стрептококів - мезофільні види *Lactococcus lactis*, *Lactococcus diacetylactis*, *Lactococcus cremoris* і термофільний стрептокок *Streptococcus thermophilus* [48].

У нашій країні була проведена велика робота по відборі штамів молочнокислих бактерій, що володіють найбільш цінними властивостями. Ці штами активно згортають молоко, утворюють суміш з необхідним ступенем синерезису, забезпечують добрий смак і аромат в сирі, стійкі до продуктів життєдіяльності кишкової мікрофлори, мають антагоністичні властивості до шкідливої і патогенної мікрофлори і т.д. [49].

З метою створення нових видів сиру і сирних продуктів особливу зацікавленість представляють характерні для шлунково-кишкового тракту людини мікроорганізми, що володіють дієтичними і лікувальними властивостями: біфідобактерії і лактобактерії [56].

Аналіз літератури показує, що більшість пробіотичних продуктів створюється з використанням біфідобактерій [58].

Ряд авторів досліджували *in vitro* антагоністичну взаємодію біфідобактерій з шигелами і сальмонелами. Результати досліджень показали, що життєдіяльність більшості штамів шигел і сальмонел різко пригнічується в

присутності біфідобактерій. Існує тісний взаємозв'язок між здоров'ям людини і його мікроекологічним статусом. Сьогодні, в результаті широкого впровадження в медичну практику антибіотикотерапії, яка веде активну дію по відношенню не тільки патогенної, а й нормальної мікрофлори, наростання стресу, несприятлива екологічна ситуація, збільшення штучного вигодовування дітей, порушення мікроекології в організмі людини, що призводить до розвитку патологічних станів [24, 29].

Тому з метою підтримки і відновлення мікробного балансу, в тому числі і мікрофлори травного тракту, використовуються кислі продукти, при виробництві яких використовуються спеціально підібрані штами - пробіотики, в результаті чого продукція набуває функціонального призначення [45, 57].

Відповідно до сучасних уявлень, до функціональних харчових продуктів відносяться продукти, призначені для систематичного вживання всіма групами здорового населення, збереження і поліпшення здоров'я, завдяки наявності в складі харчових інгредієнтів, які позитивно впливають на фізіологічні та метаболічні реакції людського організму [46].

Пробіотики – це живі мікроорганізми, які при введенні природним шляхом добре впливають на фізіологічні функції, біохімічні та поведінкові реакції організму людини через оптимізацію його мікроекологічного стану і більшою мірою реалізуються в шлунково-кишковому тракті [47].

Це біологічні препарати, які мають антагоністичну активність щодо патогенної та умовно-патогенної мікрофлори цервікальних організмів людини або тварин [35].

Препарати на основі пробіотиків застосовують для профілактики захворювань шлунково-кишкового тракту, особливо у дітей, для корекції кишкового мікробіоценозу, після терапії антибіотиками і хімічними речовинами, для стимуляції росту і підвищення природної резистентності мікроорганізму [13].

В якості мікроорганізмів, що вводяться в пробіотики, найчастіше

використовують молочнокислі і біфідобактерії, рідше пропіоновокислі бактерії, ентерококи, дріжджі, бацили і т. д. [50].

Ідея цілеспрямованої зміни складу мікрофлори шлункового і кишкового тракту належить основоположнику мікробіології І. І. Мечникову. Запропонований ним метод ентерального введення живих культур молочнокислих бактерій як антагоністів гнильних мікробів став початком сучасних досліджень в області бактеріотерапії і профілактики різних патологічних станів, пов'язаних з порушеннями складу нормальної кишкової мікрофлори. На сьогоднішній день цей метод лікування і профілактики широко розроблений в нашій країні і за кордоном, під назвою «замісна терапія», в якій основними мікроорганізмами є молочнокислі бактерії [51].

Термін «пробіотики» вперше був запропонований в 1954 р Ф. Верджіо, який порівняв різні сполуки, що надають як антимікробну, так і позитивну дію на мікрофлору кишечника. З 1995 року під пробіотиками в медицині стали розуміти біотерапевтичні засоби, тобто мікроорганізми, що володіють специфічними лікувальними властивостями, які пригнічують ріст патогенних бактерій на слизовій оболонці травного тракту [27, 30].

У нашій країні найбільший інтерес до пробіотиків виник на початку 1970-х років, коли надмірно широке застосування антибіотиків і погіршення екологічної ситуації призвело до порушення роботи мікробіоценозів людини і тварин, а також явища антибіотикорезистентності [12].

Для врегулювання цієї проблеми одним з перспективних напрямків є споживання кисломолочних продуктів і препаратів, що містять представників нормальної мікрофлори шлунково-кишкового тракту людини (ШКТ) (еубіотики), які сприяють підвищенню імунітету, підтримці нормального мікроекологічного клімату в організмі тобто мають пробіотичну дію [11].

Мікроорганізми, що використовуються в якості пробіотиків, класифікуються на 4 основні групи:

- бактерії, що продукують молочну і пропіонову кислоти (*Lactobacterium*, *Bifidobacterium*, *Propionibacterium*, *Enterococcus* і ін.);
- спороутворюючі аероби роду *Bacillus* (*Bac.subjtilis*, *Bas.cereus*, *Bac.licheniformis*);
- дріжджі, які використовуються, як сировина при виготовленні пробіотиків (роди *Saccharomyces*, *Candida*);
- комбінації перерахованих мікроорганізмів.

За даними літератури, до пробіотиків належать також *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* і *S. diacetylactis* [57].

Класичними пробіотиками є біфідобактерії і молочнокислі мікроорганізми роду *Lactobaccillus*. Це пов'язано з тим, що найбільша кількість бактерій, які позитивно впливають на здоров'я людини, була виділена з кишечника людини, і саме ці бактерії, колонізуючи шлунково-кишковий тракт і будучи постійно присутніми в ньому, беруть на себе основну захисну функцію, в той час як інші мікроорганізми є транзиторними [16, 38].

Значення цих мікроорганізмів по відношенню до побутового організму зводиться до двох основних взаємопов'язаних функцій: участі в обмінних процесах і захисту від інфекцій із зовнішнього середовища [44].

В даний час в роду *Bifidobacterium* виявлено 24 види біфідобактерій, який відноситься до сімейства *Acinomyceae*. Основу мікрофлори людини складають біфідобактерії п'яти видів: *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium adolescentis*, *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium infantis*, які мають значні відмінності в метаболічних властивостях [59].

Наприклад, *Bifidobacterium breve* має виражену антимікробну активність щодо антибіотикорезистентних стрептококів та імуномодуючу дію; *Bifidobacterium longum* є антагоністом патогенної

кишкової палички; *Bifidobacterium infantis* проявляє виражену протипухлинну активність; *Bifidobacterium adolescentis* – найбільш кислотоутворюючий вид, який з'являється у людини лише на третьому році життя, який знижує рівень сечовини в крові, знижує рівень холестерину в крові та є джерелом коротких жирних кислот [56].

Мікроорганізми роду *Lactobacillus* мають протеолітичну, антимікробну активність, нейтралізують токсини, нормалізують кислотно-лужну рівновагу кишечника, покращують всмоктування лактози, мають імуномодельюючу дію [49].

Мікроорганізми роду *Streptococcus* стабілізують кислотно-лужну рівновагу і виявляють активність лактази.

Кефірні грибки стимулюють секреторну активність шлунково-кишкового тракту, викликають імуномодулюючу і профілактичну дію онкологічних захворювань (знижують активність фекальних ферментів).

Пробіотики можуть містити один, два або три штами мікроорганізмів. За кордоном популярні препарати, що складаються з 6-8 пробіотиків. У зв'язку з цим з'явилися терміни «симбіотики» (від слова «sim biosis») і «мультипробіотики» [51].

Харчові або інші інгредієнти, які позитивно впливають на розвиток корисної мікрофлори організму людини або тварини, називаються пребіотиками. За допомогою пребіотиків можна регулювати мікробіоценоз кишківника. Зокрема, вони можуть бути використані як олігосахариди, які пригнічують розвиток певних груп мікроорганізмів [34].

Поряд з симбіотиками використовуються пробіотичні комплекси в суміші з пребіотиками - це синбіотики. Дія синбіотиків ґрунтується на синергізмі пробіотиків за рахунок пребіотиків. При цьому стимулюється і власна мікрофлора господаря. Таким чином, пробіотичні препарати поділяють на еубіотики, пребіотики та синбіотики [54].

Механізм дії пробіотиків спрямований на форсовану колонізацію

кишечника конкурентними штамами бактерій-пробіонтів, які здійснюють неспецифічний контроль за чисельністю умовно-патогенної мікрофлори, витісняючи її з кишкової популяції і стримуючи посилення факторів патогенності у її представників [57].

Дія мікроорганізмів-пробіонтів здійснюється в чотирьох основних проявах: придушення чисельності небажаних мікроорганізмів; зміни в метаболізмі мікробів; стимуляція імунітету організму господаря; детоксикація екзогенних та ендогенних субстратів і метаболітів [48].

Так, пробіотичні продукти виявляють антагонізм у присутності патогенних та умовно-патогенних бактерій, вірусів, грибків та дріжджів; відновлюють порушений баланс мікроорганізмів у кишечнику та усувають дисбактеріоз; виробляють вітаміни К, біотин, ніоцин, фолієву кислоту, гідролізують солі жовчних кислот та холестерин, а також регулюють його рівень; забезпечують протеоліз ендотоксинів, алергенів і антигенів; стимулюють травлення і нормалізують моторну функцію кишечника; виконують дезінтоксикаційну та захисну роль, запобігаючи негативному впливу радіації, хімічних забруднювачів харчових продуктів, канцерогенних та інших факторів шляхом стимуляції імунної відповіді та підвищення неспецифічної імунорезистентності тощо [48].

Крім перерахованих вище ефективних механізмів дії, перспективи широкого застосування пробіотиків обумовлені також відносно простою біотехнологією їх виробництва, яка зводиться до культивування одного або декількох мікроорганізмів - пробіонтів на відповідних живильних середовищах з подальшим висушуванням рідини культури і тривалим зберіганням [36].

За даними зарубіжних авторів, споживання продуктів з пробіотичним ефектом дозволяє не тільки зберегти здоров'я, але і в певній мірі замінити лікарські препарати, так як за допомогою пробіотиків, які надають профілактичну і лікувальну дію, вдається знизити число захворювань: цукрового діабету на 50%, артриту - на 50%, серця - на 25%,

судин - на 10%, органів зору - на 20% [30].

Сьогодні пробіотики використовуються дуже широко і джерела їх надходження в організм різноманітні. Особливе місце серед них займають кисломолочні продукти з дієтичними властивостями: вони знижують вміст сироваткового холестерину, підвищують імунітет, позитивно впливають на травні процеси, сприяють виведенню сечовини і панкреатичного соку, покращують перистальтику кишечника, а залози травного тракту виділяють ферменти, які більш інтенсивно прискорюють перетравлення їжі; надають імуностимулюючу дію в результаті підвищення неспецифічної резистентності мікроорганізмів, представників таксономічних груп і сімейств (*Bifidobacterium*, *Propionibacterium*, *Eubacterium*, *Bacillus*), для яких молочна кислота не є основним продуктом обміну речовин. На основі таких штамів створюються біологічні препарати для клініки і кисломолочні продукти, пробіотичний ефект яких очевидний. Крім того, кисломолочні продукти краще засвоюються організмом людини, ніж молоко, за рахунок гідролізу молочного цукру з подальшим утворенням молочної кислоти, яка стримує розвиток гнильних мікроорганізмів і надає продуктам особливого смаку і аромату, а також протеолізу молочного білка під дією ферментів, що виробляються мікроорганізмами закваски [1, 26, 30].

Джерелами пробіотиків в організмі людини можуть бути не тільки пробіотичні продукти, але біологічно активні добавки. Однак слід враховувати, що рівень життєздатних клітин корисної мікрофлори, яка позитивно впливає на організм людини, повинен бути не менше 10^6 на 1см^3 [13, 27].

У процесі вивчення літературних джерел було визначено, що в сучасних умовах пробіотики служать важливим і необхідним засобом захисту, перш за все, від дисбактеріозів шлунково-кишкового тракту, які виникають в результаті нераціональної антибіотикотерапії, перенесених захворювань дихальних шляхів, неправильного харчування, стресів [13].

Тому виробництво молочних продуктів нового покоління з використанням штамів, до складу яких входять пробіотичні мікроорганізми, є актуальним, оскільки їх масове використання значно стабілізує здоров'я населення [10].

При виробництві пробіотичних продуктів в якості заквасок використовують в основному лактобактерії. Роль лактобактерій як пробіотиків сьогодні вивчена достатньо. Що стосується лактококів, то відомості про їх пробіотичні властивості дуже обмежені і вимагають подальших досліджень в цьому напрямку [8].

Сучасне виробництво кисломолочних продуктів розвивається в двох основних напрямках:

- удосконалення класичних технологій отримання кисломолочних продуктів з використанням штамів молочнокислих бактерій, отриманих за допомогою нових методів селекції;
- розробка кисломолочних продуктів нового покоління з використанням молочнокислих мікроорганізмів, пробіотиків, що продукують біологічно активні речовини [21, 30, 52].

В даний час ринок пробіотичних продуктів стрімко розвивається в багатьох країнах світу. Тому при розробці продуктів функціонального харчування велику увагу звертають на підбір певних штамів мікроорганізмів, що володіють пробіотичними властивостями [9].

Пробіотичний ефект культур одного виду різний і залежить від використовуваного штаму. Штами, що використовуються для приготування пробіотиків, повинні відповідати наступним основним вимогам: бути нормальними мешканцями шлунково-кишкового тракту; бути негенетичним і нетоксичним; транспортні проходи через шлунок і бути метаболічно активними в кишковій екосистемі; бути стабільним і здатним тривалий час зберігати життєздатність при зберіганні в промислових умовах [55].

Існує два основних способи створення пробіотичних кисломолочних напоїв:

- використання заквасок, що містять пробіотичні бактерії для прямого сквашування молока;
- збагачення готової продукції концентратом бактеріальних клітин, пробіотиками [3].

Перший спосіб дозволяє отримати продукт з широким спектром корисних характеристик, так як в ньому будуть міститися не тільки живі пробіотичні бактерії, але і продукти їх метаболізму. Однак цей спосіб є найскладнішим, так як багато пробіотиків, зокрема біфідобактерії, розвиваються в молоці повільно і в силу особливостей температурного розвитку в поєднанні з іншими мікроорганізмами можуть проявляти низьку активність, в результаті чого при відділенні сироватки утворюється не щільний згусток, що призводить до отримання неякісного продукту. Для їх активної життєдіяльності і розмноження потрібні спеціальні стимулюючі і ростові компоненти [11].

У зв'язку з цим широке поширення отримав другий спосіб: кисломолочні продукти отримують за традиційною технологією, а потім їх збагачують концентратами висушених бактерій - пробіотиками [33]. Передбачається, що ці мікроорганізми відновлять свою життєдіяльність в шлунково-кишковому тракті людини. Але варто враховувати, що ймовірність їх відновлення не так висока, тому що біфідобактерії дуже чутливі до впливу зовнішніх факторів, і середовище травного тракту діє на них згубно [12].

При виробництві кисломолочних продуктів використовуються не тільки штами пробіотичних мікроорганізмів, а й різні штами вершкового стрептококу, які характеризуються підвищенням в'язкості і вологоутримуючої здатності згустку [16, 25].

Сьогодні асортимент кисломолочних пробіотичних продуктів досить широкий і орієнтований на різні цільові аудиторії (для дітей, підлітків до 14 років, молоді до 25 років, жінок і т.д.) [34].

У нашій країні є досвід застосування біфідобактерій при виробництві

м'яких сирів, було розроблено технологію м'якого сиру без дозрівання, що володіє лікувальними і профілактичними властивостями проти захворювань шлунково-кишкового тракту [27].

При введенні закваски біфідобактерій у вершкове масло її оцінка якості підвищується на 3-4 бали в порівнянні з контролем. При розвитку біфідобактерій окислювально-відновний потенціал в маслі знижується [30, 51].

Компанія «Данон» представила споживачам кисломолочний продукт «Активію» з різними наповнювачами, що містять біфідо- і лактобактерії.

На ринку Німеччини 2/3 всіх кисломолочних продуктів виробляється з використанням заквасок «Біогурт» і «Біогард» [52]. Продукція виробляється як резервуарним, так і термостатичним способами з фруктовো-ягідними наповнювачами і без них. Фірмою «Христіан Хансен» розроблена технологія декількох видів біопродуктів, які є на ринку України. До них відносяться біопростокваша, біопростокваша фруктова, біоряжанка. Готують закваски для цих біопродуктів за допомогою ацидофільних паличок, біфідобактерій і термофільних стрептококів [57].

Аналіз кисломолочних продуктів показав, що сьогодні є широкий асортимент кисломолочних пробіотичних продуктів для різних категорій споживачів [30].

Слід підкреслити, що якість є одним з основних факторів, що впливають на конкурентоспроможність кисломолочних пробіотичних продуктів. Якість молочної продукції в першу чергу визначається біохімічною активністю використовуваних заквасок. Тому перспективними залишаються подальші дослідження з удосконалення та створення концентрованих заквасок з поліпшеними характеристиками, що дозволяють отримувати більш якісні білкові продукти [36].

1.4. Лікувальні та профілактичні властивості квіткового пилку

Здорового і раціонального харчування людини в будь-якому віці можна досягти за допомогою багатокомпонентних харчових раціонів і, зокрема, шляхом створення комбінованих продуктів збалансованого складу [30].

Сьогодні в світі сформувався новий напрямок у виробництві продуктів харчування - функціональні продукти харчування. У нашій країні 65% від загального обсягу функціональної продукції припадає на молочні продукти. З них 80% – це продукти з пробіотиками та пребіотиками, 12% – продукти з дієтичними добавками [8, 32, 41]. Цікаво було розробити продукт з двома функціональними інгредієнтами, тим самим підвищивши його біологічну цінність - це можуть бути пробіотики і квітковий пилок.

Бджолине обніжжя – вітамінно-мінеральний, енергетичний комплекс, збалансований природою. 20 грам бджолиного обніжжя на добу покриває потребу організму в білках, незамінних амінокислотах, вітамінах і мікроелементах. Квітковий пилок є найбагатшим джерелом вітамінів груп А, Е, С, D, РР, К, містить калій, залізо, мідь, кобальт, кальцій, фосфор, магній, цинк, марганець, хром, йод, фітогормони і речовини з антибактеріальною дією; він багатий на фенольні сполуки з різноманітними ефектами: антисклеротичним, протизапальним, капіляротонізуючим, антиоксидантним, сечогінним, жовчогінним, протипухлинним [31].

В цілому в пилку міститься п'ятдесят біологічно активних речовин, які позитивно впливають на організм людини, і 240 речовин, необхідних для нормального перебігу біохімічних процесів [31].

Клінічні випробування стебла квітки (бджолиного обніжжя) дозволили переконатися в його широкому і багатогранному впливі на організм як здорових, так і хворих людей. Він збільшує зріст і вагу спортсменів, діючи анаболічно, збільшує кількість еритроцитів і

лейкоцитів, пригнічує ріст грамнегативних мікроорганізмів, нормалізує ліпідний обмін, зменшуючи кількість холестерину і тригліцеридів в крові, нормалізує артеріальний тиск [34].

Пилок має антианемічні властивості завдяки поєднанню анаболічного ефекту та впливу комплексу мікроелементів (заліза, кобальту, міді), що беруть участь у процесах кровотворення [24].

Дослідження показали, що екстракт бджолиного пилку завжди має виражену антибіотичну дію, і припускають, що антибіотиковий ефект пилку може бути пов'язаний з його регуляторним впливом на шлункові функції у людини, маючи на увазі сильний антибіотичний ефект пилку на *Vac.proteus*, з яким так важко боротися при деяких захворюваннях [5].

Бджолине обніжжя має протимікробну, противірусну, протиінфекційну, протизапальну та інгібуючу дію на живий організм [42].

Відзначається фізіологічний і клінічний ефект лікування пилком піддослідних тварин, значне прискорення росту і підвищення маси тварин на 70%, зміцнюючий ефект пилку за рахунок підвищеного вмісту фосфору (нуклеїнової кислоти) і впливу пилку на гіпофіз [19].

Вчені наводять позитивні результати лікування гіпертонії і захворювань нервової та ендокринної систем пилком в поєднанні з медом і дані про сприятливий вплив при адинамічних нейростенічних розладах: зникають головні болі і збудливість, поліпшується сон, пам'ять, психічний стан хворого [41]. Пилок успішно використовується в дитячих клініках при лікуванні колібактеріозу, хронічних запорів, діареї [37].

Встановлено, що пилок має лікувальну дію при таких захворюваннях крові, як анемія і лейкемія. В було показано, що пилок має капілярозміцнюючу, антисклеротичну, протизапальну дію. Автори пов'язують це з наявністю в фундаменті флавоноїдів, фенолкіслот, незамінних жирних кислот, фотостеринів і фосфоліпідів [4]. Пилок застосовують в суміші з медом при профілактиці і комплексному лікуванні серцево-судинних захворювань - міокарда, вад серця, ревматизму,

гіпертонії, атеросклерозу [42].

Є дані про чітку тенденцію до зниження холестеринемії, беталіпопротеїдів і білків в сироватці крові; було відзначено, що обробка пилком призводить до загального поліпшення атероматозного процесу. Автори виступають за впровадження пилкової терапії в комплексне і повсюдне лікування атеросклерозу [43].

Шведські вчені повідомили про успішне лікування простатиту препаратами на основі пилку, відзначаючи відсутність побічних ефектів.

Наявність деяких антибіотиків і тритерпенової кислоти в стеблі пов'язано з протизапальною і регенеруючою дією пилку при захворюваннях шлунково-кишкового тракту (гастрит, коліт, виразкова хвороба), печінки (гепатит), в хірургічній практиці, дерматології, косметології [38].

Китайська традиційна медицина використовує пилоч як засіб швидкого загоєння ран. Зовнішня обробка шкіри кремом, що містить пилоч, повинна супроводжуватися дієтичним лікуванням пилком.

Виявлено радіопротекторну дію пилку, яка полягає в захисті організму від негативного впливу вільних радикалів, що виникають при радіаційних реакціях [53].

Рекомендується включати пилоч кульбаби і конюшини до складу апікомпозицій з антиоксидантною дією в якості харчових добавок при різних захворюваннях (вільнорадикальне окислення), так як цей ефект максимальний у перерахованих вище рослин, але в пилку зніту він відсутній, а в пилку садових і волошки - помірний [44].

Пилоч є хорошим адаптогеном. І. Каяс вказує, що пилоч, зібраний бджолами, ніколи не викликається алергією. Алергічні властивості квіткового пилку були виявлені в 1-5% випадків при її використанні в лікувальних цілях і для дієтичного харчування [53].

Терапевтичний ефект пилку виявлено також при злоякісних пухлинах в порожнині рота після опромінення, при некрозі, лейкемії [14].

Рекомендується вживати пилок і пергу в комплексному лікуванні різних нейро- і психосоматичних захворювань, в психіатрії - при лікуванні старечих інволюційних процесів, а також алкоголізму [33].

Пилок призначають для поліпшення здоров'я дітей при лікуванні анемії і туберкульозу [43].

Для дієтичного харчування рекомендується використовувати поліфлорний пилок як загальнозміцнюючу природну сполуку, що нормалізує роботу органів, оскільки підтримує тонус здорового організму і відновлює сили ослаблених людей [31].

Практикується використання бджолиного пилку в раціоні спортсменів. Створення нових формул лікарських засобів на основі квіткового пилку ще відбувається [15].

Пилок містить вуглеводи (до 44%), в тому числі глюкозу, фруктозу, рибозу, ксилозу, рамнозу та інші, а також невелику кількість сахарози (до 4%). Жирні кислоти надають йому антиоксидантні, протирадіаційні, антитоксичні, протимікробні властивості, сприяють зниженню холестерину в крові, стимулюють вироблення інсуліну, перешкоджають старінню організму, активізують його захисні механізми в екстремальних умовах навколишнього середовища. Вони відіграють значну роль в профілактиці різних патологічних станів (атеросклерозу, психічних розладів, порушення обміну речовин). Жирні кислоти з короткою і середньою ланцюжком атомів вуглецю (бджолині компоненти) вважаються ліками харчового харчування. Ліпоїди (жироподібні речовини), такі як стерини і фосфати, беруть участь в побудові клітинної мембрани (мембрани) і забезпечують надходження до неї поживних речовин. У білках пилку значна частка припадає на ферменти, яких в ній більше, ніж в меді [2].

Вітаміни для пилку різноманітні: водорозчинні і жиророзчинні вітаміни D, E, каротиноїди. Однак у ньому недостатньо вітаміну C (аскорбінової кислоти). Пилок містить флавоноїди (рутин, кверцетин і

т.д.). Ці речовини мають Р-вітамінну дію - підвищують еластичність капілярів і відновлюють їх порушене проникнення. Флавоноїдні сполуки в поєднанні з жирними кислотами мають антиоксидантну дію, зв'язують іони важких металів і знижують їх активність. Ефірні масла пилку визначають не тільки запах продукту, але і його антимікробні властивості [31].

Мінеральний склад і кількісний вміст його в стеблі становить більше двадцяти макро- і мікроелементів, в тому числі титану, цинку, срібла, селену, гелію та інших, необхідних для синтезу ферментів, активізації дії вітамінів [37].

Пилок називають чудодійним продуктом. Фізіологічний вплив на наше здоров'я обумовлений унікальністю його взаємодії з організмом людини і дозволяє йому впливати не тільки на окремі органи, але і на весь організм в цілому [46].

2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Матеріали для досліджень

Експериментальна частина роботи виконана на кафедрі технології молока і молочних продуктів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького впродовж 2023-24 років.

Дослідження проводили у три етапи:

1 етап - вивчення тенденцій виробництва і споживання сиру кисломолочного та сиркових виробів, аналіз нової рослинної сировини як наповнювача у технології сиркових продуктів з метою підвищення харчової цінності;

2 етап – вибір форми та способів внесення квіtkового пилку на оптимальних стадіях технологічного процесу;

3 етап – розробка технології кисломолочного сиру та сирків, розробка їх рецептур, дослідження якісних показників готового продукту.

Сировина, яка використовувалась в роботі відповідала ДСТУ та вимогам іншої діючої в Україні нормативної документації.

Предметами досліджень були сир кисломолочний, квіtkовий пилки.

2.2. Методи досліджень

Для досліджень обрали мезофільно-термофільну закваску прямого внесення ХМТ-3 фірми Хр. Хансен Україна. Закваска для сиру ХМТ-3 – це мезофільно-термофільна культура, яка забезпечує газо- та ароматоутворення, ідеально підходить для приготування домашнього сиру і ВВ12 – бфідобактерії.

Дослідження фізико–хімічних, мікробіологічних і органолептичних показників здійснювали за стандартними методиками з використанням відповідного обладнання[17, 18, 19].

Відбирання та готування проб для проведення досліджень здійснювали згідно з ДСТУ4834, ДСТУISO 707, ДСТУISO 5538, ДСТУ4601, готування зразків і розведень для мікробіологічних досліджень– згідно з ДСТУ IDF 122С.

Органолептичний аналіз готової продукції проводили за певною кількістю дескрипторів профільним методом з використанням десятибальної шкали за усередненими даними [16].

Визначення масової частки вологи в кисломолочному сирі і сирковій масі здійснювали на приладі Чижової.

Бактерії групи кишкової палички визначали– згідно стандарту, ДСТУ IDF 73A. Визначання патогенних мікроорганізмів, зокрема бактерій роду *Salmonella*– згідно з ДСТУ IDF 93A, *Listeria monocytogenes*– згідно з ДСТУ ISO 11290-1-2 [18].

Енергетичну цінність розраховували на основі фактичного вмісту в продуктах білків, жирів, вуглеводів.

Відбір середніх проб для досліджень [17]

Відбір та підготовка проб до аналізу – згідно ДСТУ ISO 707:2002 та нормативними документами, що діють на території держави, яка затвердила стандарт.

Об'єм відбору з партії кисломолочного сиру, сирної маси, сирних напівфабрикатів і домашнього сиру у транспортній тарі складає 10%.

При наявності в партії менше 10 одиниць транспортної тари відбирають одну.

Об'єм відбору від партії кисломолочного сиру, сирних виробів і домашнього сиру у споживчій тарі складає наступне число одиниць транспортної тари з продукцією в партії: 2 (в партії до 50 ящиків), 3 (51-100 ящиків), 4 (101-200 ящиків), 5 (201-300), 6 (від 301 і більше).

З кожної одиниці транспортної тари з продукцією відбирають 2 одиниці споживчої тари з продукцією, якщо вироби по 250 г, і одну одиницю, якщо вироби масою 250 г і більше. Відбір точкових проб кисломолочного сиру, сирної маси і домашнього сиру здійснюється щупом, опускаючи його до дна тари. Виділяють три точкові проби: одну з центру, інші на відстані 2-3 см від бокової стінки тари. Маса об'єднаної проби 500 г, проби для досліджень

100, а від продукції з наповнювачами 150 г. Маса об'єднаної проби в споживчій тарі рівна 100 або 150 г.

Визначення масової частки води згідно ДСТУ ISO 1442:2005 [17]

Для визначення масової частки води використовували прискорений метод, оснований на висушуванні зразка при температурі 150 °С протягом години.

Наважку зразка 3-5 г перемішують із 6-7 г піску і кладуть у сушильну шафу. Розрахунок масової частки води проводять за формулою

$$B=(X_2-X_3)/(X_2-X_1)$$

де X_1 , X_2 , X_3 – маса бюкси з піском, з наважкою та після висушування, г

Визначення масової частки сухої речовини [17]

Визначення масової частки сухої речовини проводять розрахунково, знаючи масову частку води:

$$CP= 100-B$$

де CP – вміст сухої речовини, %

B – вміст води, %

Визначення масової частки мінеральних речовин [17]

Загальну кількість мінеральних елементів визначають за кількістю золи, яка залишається після спалювання досліджуваного матеріалу. В основі методу лежить випаровування, а потім прожарювання матеріалу до повного озолення.

У платинову або фарфорову чашку кладуть для прожарювання 3-4 г подрібненого м'яса, зваженого з точністю до 0,01 г. Після цього наважку обережно спалюють на слабкому вогні до повного зуглювання і вилуговують кілька разів дистильованою водою, кожний раз зливаючи рідину через фільтр

у невелику колбочку. Після цього фільтр промивають дистильованою водою і переносять у чашку з вилуженим вугіллям. Висушують до сухого стану на водяній бані і прожарюють на сильному вогні до повного озолення. Для озолення краще користуватися муфельною піччю. Потім в охолоджену чашку з колбочки виливають одержаний розчин солей, ополіскуючи колбочку кілька разів великою кількістю води і також випаровують на водяній бані. Залишок злегка прожарюють. Чашку ставлять в ексикатор для охолодження, після чого зважують.

Знаючи вагу чашки, знаходять кількість золи (мінеральних речовин) у відсотках за формулою:

$$X=(a_1-a)*100/v$$

де a – вага порожньої чашки, г

a_1 – вага чашки з золюю, г

v – наважка досліджуваного матеріалу, г

Визначення вмісту жиру згідно ДСТУ ISO 1444:2005 [23]

Наважку в кількості 10 г, зважену з точністю до 0,005 г, розтирають у фарфоровій ступці з подвійною або потрійною кількістю обезводненої кристалічної солі $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ або $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$. Суміш кількісно переносять у пакет з фільтрувального паперу. Залишок, що залишився на стінках ступки додатково розтирають з невеликою кількістю обезводненої солі і переносять у той самий пакет разом з ватою, якою витирають ступку. Пакет з наважкою вміщають в патрон, який закривають невеликим ватним тампоном і кладуть в екстрактор апарату Соксклета. До екстрактора приєднують попередньо висушену при температурі 105 °C і зважену колбу Соксклета, куди наливають ефір з таким розрахунком, щоб кількість його в 1,5 рази переважала об'єм екстрактора. Останній за допомогою пришліфованого корка приєднують до холодильника. Потім у холодильник пускають воду, а колбу

нагрівають на водяній бані. Пара розчинника, яка утворюється в колбі, конденсується у холодильнику і збирається в екстракторі. Нагрівання і кипіння повинно бути відрегульовано так, щоб за одну годину проходило 3-4 зливання з екстрактора через сифон. Під час екстракції стежать за кількістю розчинника у колбі, якого має бути більше $\frac{3}{4}$ об'єму колби. Вода у холодильнику повинна потрапляти так, щоб не було запітніння. Екстрагування продовжують протягом 10-12 годин. Закінчення екстракції встановлюють нанесенням краплин екстракту на фільтрувальний папір і після випаровування ефіру на папері не повинно залишитися плям жиру. По закінченню екстракції нагрівання колби припиняють, охолоджують і з неї відганяють ефір. Потім колбу висушують у вакуум-сушильній шафі при температурі 40-50 °С протягом 30-60 хв. або в атмосфері вуглекислоти. Колбу зважують на аналітичних терезах. Кількість жиру у відсотках обчислюють за формулою:

$$X=(B-B_1)/C*100$$

де В – вага колби з жиром, г

B_1 – вага порожньої колби, г

С – наважка досліджуваного матеріалу, г

Визначення кислотності кисломолочного сиру [20]

Прилади і реактиви: бюретки, фарфорові ступки, піпетки на 50 мл, технічні терези, 0,1 н. розчин NaOH, дистильована вода (температурою 35-40°C), крапельниця із спиртовим розчином фенолфталеїну.

Техніка роботи: 1. Наважку сиру (5 г) перенести у фарфорову ступку, добре розтерти в 50 мл дистильованої води, нагрітої до 35-40°C.

2. Додати 2-3 краплі фенолфталеїну і титрувати 0,1 н. розчином лугу до появи слабо-рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв.

3. Число мілілітрів лугу, витраченого на титрування, множать на 20 і отримують кислотність продукту в градусах Тернера.

**Визначення вмісту вуглеводів у солодких сиркових виробих та
солодких кисломолочних продуктах йодометричним методом
(арбітражний) [16]**

1. Спочатку готують фільтрат: у хімічну склянку зважують 5 г з точністю до 0,01 г для продуктів, що містять понад 10% цукру і 10 г для продуктів, що містять менше 10% цукру.

2. Потім туди додають 25 см³ дистильованої води, вміст ретельно перемішують оплавленою скляною паличкою і кількісно переносять у мірну колбу місткістю 250 см³, залишки продукту зі склянки змивають дистильованою водою температурою (20±2) °С. Кількість води не повинна перевищувати половину об'єму колби.

3. У колбу додають 5 см³ розчину Фелінга № 1; 2 см³ 1 моль/дм³ розчину гідрооксиду натрію, вміст добре перемішують і залишають у спокої на 5 хвилин. Якщо рідина над осадом непрозора, додатково по краплинах додають при перемішуванні розчин Фелінга № 1.

4. Після появи над осадом прозорої рідини, що вказує на повноту осадження, колбу доливають дистильованою водою до мітки, вміст ретельно перемішують і залишають у спокої на 20-30 хв для кращого відстоювання осаду, після чого розчин фільтрують через сухий складчастий паперовий фільтр у чисту суху колбу. Перші 25-30 см³ фільтрату вилучають.

4. З метою визначення редукувальної властивості фільтрату до інверсії 25 см³ приготованого фільтрату вносять у конічну колбу з притертою або гумовим корком місткістю 250 см³, приливають піпеткою 25 см³ 0,1 моль/дм³ розчину йоду і з бюретки за безперервного перемішування 37,5 см³ 0,1 моль/дм³ розчину гідрооксиду натрію.

5. Колбу закривають корком і залишають у спокої в темному місці на 20 хвилин. Потім у колбу приливають піпеткою 8 см³ 0,5 моль/дм³ розчину соляної кислоти і титрують виділений йод розчином тіосульфату натрію концентрацією 0,1 моль/дм³ до переходу забарвлення від бурого до світло-

жовтого, після чого додають 1 см³ 1%-го розчину крохмалю і продовжують по краплях титрування до зникнення синього забарвлення.

6. До зошита заносять об'єм тіосульфату натрію, витраченого на титрування йоду до інверсії.

7. Для визначення редукувальної властивості фільтрату після інверсії 25 см³ його переносять у конічну колбу місткістю 250 см³, колбу закривають корком з пропущеним через нього термометром так, щоб ртутна кулька містилась у рідині. Колбу нагрівають на водяній бані до температури 65-70 °С.

8. Трішечки відкривши пробку, додають 2,5 см³ 7,3 моль/дм³ розчину соляної кислоти для проведення інверсії, перемішують і витримують у водяній бані при цій самій температурі протягом 10 хв при частому перемішуванні у перші 3 хвилини.

9. Не виймаючи термометра, колбу швидко охолоджують до температури 20 °С, додають одну краплину розчину метилового оранжевого і, за безперервного ретельного перемішування, повільно додають розчин гідрооксиду натрію концентрацією 1 моль/дм³ до переходу забарвлення з рожевого в жовтувато-оранжове (слабокисла реакція). Термометр виймають із колби, попередньо сполоснувши його кінчик першими порціями розчину гідрооксиду натрію.

10. До нейтралізованого розчину додають 25 см³ 0,1 моль/дм³ розчину йоду і з бюретки за безперервного перемішування 37,5 см³ 0,1 моль/дм³ розчину гідрооксиду натрію. Колбу закривають корком і залишають у спокої в темному місці на 20 хвилин.

11. Потім у колбу приливають піпеткою 8 см³ 0,5 моль/дм³ розчину соляної кислоти. Далі визначення ведуть так само, як і до інверсії. Кінець титрування визначають за переходом забарвлення від синьо-фіолетового до блідо-рожевого, зумовленого присутністю метилового оранжевого.

До зошита заносять об'єм тіосульфату натрію, витраченого на титрування йоду після інверсії.

Масову частку цукру у відсотках визначають за формулою:

$$\text{Цук} = (V1 - V2) \cdot T \cdot 100 \cdot 0,99 / M, \text{ де}$$

$V1, V2$ — об'єм тіосульфату натрію, витрачений на титрування відповідно до і після інверсії, см³;

T — титр розчину тіосульфату натрію, виражений у грамах цукру ($T = 0,0171$);

M — маса продукту, що відповідає 25 см³ фільтрату і дорівнює 0,5 г при наважці 5 та 1 г при наважці 10 г;

0,99 — емпіричний коефіцієнт

Проведення кореляційного і регресійного аналізу показників, що впливають на якість продукту, є дуже трудомісткою роботою. Для цих цілей використовується ПК з програмним забезпеченням Microsoft Excel і Statistica 6.0.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Вибір способу підготовки і дози квіткового пилку

Квітковий пилок використовується в якості харчової добавки, має тверду консистенцію і розмір зерен від 1 до 4 мм. Були проведені дослідження з вибором розчинника і умов розчинення квіткового пилку.

В якості розчинника використовувалися різні середовища, такі як питна вода, молоко, пастеризована сироватка.

Попередньо була вибрана температура розчинення квіткового пилку. В результаті проведених досліджень було встановлено, що розчинення при температурі 30 °С в квітковому пилку зберігаються біологічно активні речовини.

Розчинники нагрівали до температури 30 °С, засипали гранули квіткового пилку, а процес розчинення проводили з інтенсивним перемішуванням. Результати дослідження представлені на рисунку 3.1.

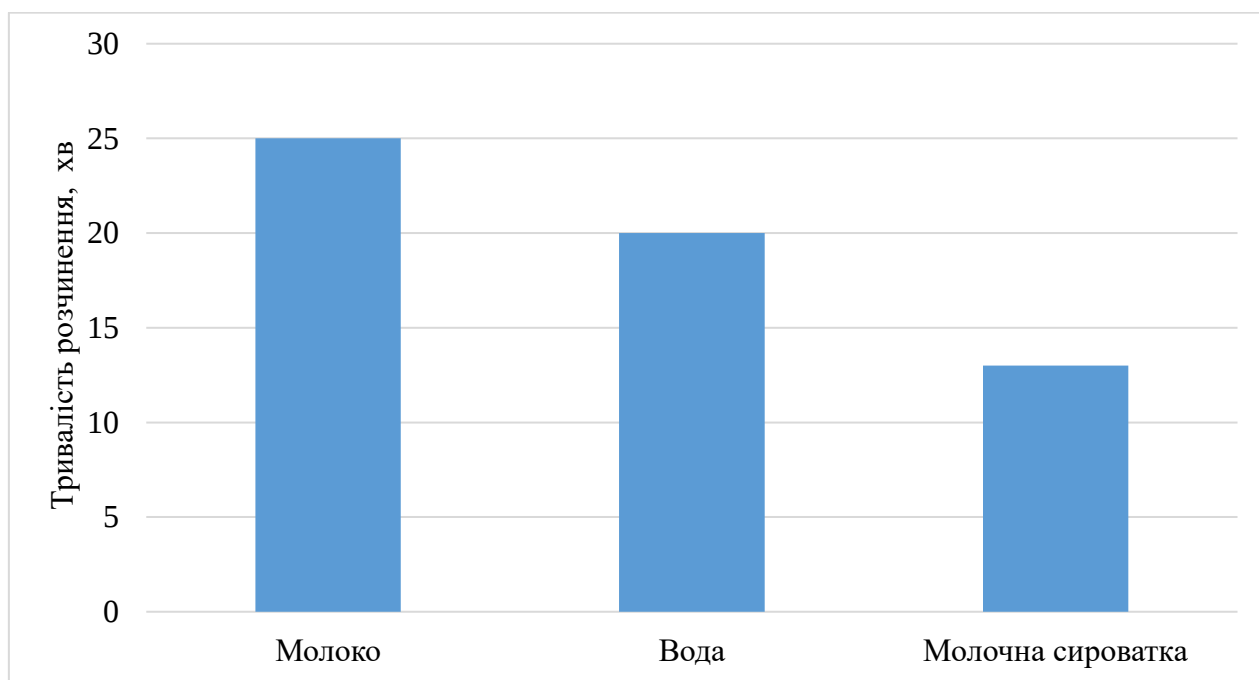


Рис. 3.1. Вплив виду розчинника на тривалість розчинення квіткового пилку

Як видно з рисунку, час розчинення є різним в залежності від розчинника. Найбільш інтенсивне розчинення гранул квіткового пилку відбувається в сироватці.

Встановлена оптимальна температура розчинення 30 °С, при цьому час розчинення становить 15 хвилин.

З літературних даних відомо, що при внесенні розчинника в кількості 15% продукт має найвищу ефективну в'язкість, що обумовлено надмірно сухою, непластичною консистенцією. Зразки з вмістом розчинника 25% мають значно знижену ефективну в'язкість, що може призвести до значного погіршення структури сирків. Оптимальна кількість сироватки в якості розчинника, що надає сиркам більш в'язку структуру становить 20%.

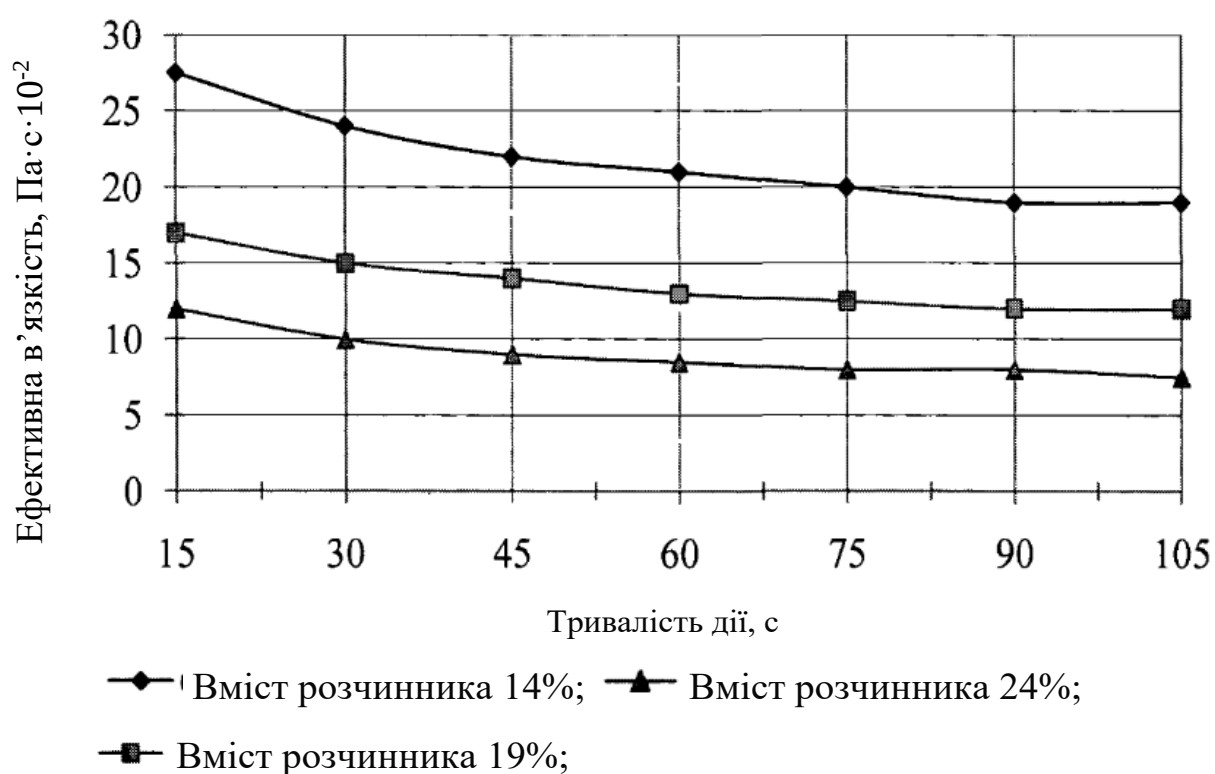


Рис. 3.2. Залежність зміни ефективної в'язкості за часом дії при порушенні

Цей рівень відповідає вологості сиру 64,1%. Для того щоб отримати

готовий продукт з вологістю 64,1%, згідно з розрахунками, зробленими при рецептурі, знежирений сир повинен містити 69,7% вологи, що досягається тривалим пресуванням сиру. Також було визначено, що найкращі показники якості були отримані при введенні розчину квіткового пилку і молочної сироватки безпосередньо в сир при складанні сирної маси. Кількість квітового пилку становить 2,4 %.

3.2. Дослідження сиру кисломолочного як основного рецептурного компоненту сиркових виробів

Сир кисломолочний – кисломолочний продукт, який виготовляють сквашуванням молока, маслянки чиїх сумішей заквашувальними препаратами із застосуванням способів кислотної, кислотно-сичужної або термокислотної коагуляції білка.

Відомі два способи виробництва сиру кисломолочного – традиційний та роздільний. На відміну від традиційного способу, для роздільного є обов’язковим процес сепарування молока з отриманням, після всіх необхідних технологічних операцій, знежиреного сиру кисломолочного та вершків з подальшим їх змішуванням за рецептурою.

Загальними операціями при виробництві сиру кисломолочного будь-яким способом є отримання сировини, оцінка її якості і відповідне сортування, облік маси, очищення та доохолодження у разі потреби перед тимчасовим резервуванням. Зберігання незбираного молока до переробки при температурі 4 ± 2 °C не повинно перевищувати 6 годин.

Нормалізація молока по жиру проводиться з урахуванням фактичної масової частки білка сировини, що переробляється, і коефіцієнта нормалізації, який встановлюють відповідно до виду сиру кисломолочного, конкретного способу і умов його виробництва та пори року. Нормалізацію здійснюють змішуванням незбираного молока зі знежиреним у резервуарі або в потоці на

сепараторі-нормалізаторі. При виробництві сиру кисломолочного знежиреного процес нормалізації молока замінюється сепаруванням.

Пастеризація підготовленої сировини проводиться при оптимальній температурі 78 ± 2 °C з витримкою 20..30 с. Цей режим забезпечує коагуляцію термолабільних сироваткових білків і, відповідно, сприяє підвищенню виходу продукту.

При низьких температурах пастеризації згусток утворюється недостатньо щільний і при його обробці сироваткові білки відходять у сироватку, що знижує вихід сиру кисломолочного. З підвищенням температури пастеризації продукт набуває занадто високої кислотності та вологи, внаслідок подовження процесу вилучення сироватки від згустку. Це пов'язано з денатурацією сироваткових білків і підсиленням гідратаційних властивостей казеїну.

Молоко при виробництві сиру кисломолочного не гомогенізують, оскільки це зменшує міцність згустку та його здатність до синерезису. Синерезис - процес виділення сироватки із молочно-білкового гелю в результаті ущільнення згустку. Виключенням є виробництва сиру кисломолочного безперервним способом.

Пастеризоване молоко охолоджують у теплий період року до температури 28...30 °C, а у холодний - до 30-32 °C і направляють на заквашування. Такі температурні режими є оптимальними для розвитку основних мікроорганізмів закваски, що забезпечують активне кислотоутворення з початку процесу сквашування - мезофільних молочнокислих стрептококів. Тривалість сквашування молока 6..8 годин, необхідна кількість закваски 1..5 % до об'єму молока.

Для прискорення сквашування молока використовують симбіотичну закваску, виготовлену на культурах мезофільних і термофільних стрептококів у співвідношенні 1:1. Температуру молока встановлюють 37 ± 1 °C у холодний період і 35 ± 1 °C у теплий. При цьому час сквашування скорочується до 4..4,5 годин.

Використання стрептококової закваски у виробництві сиру кисломолочного доцільне тому, що її кислотоутворююча здатність гарантує отримання готового продукту з кислотністю не більше нормативної. Кількість мікроорганізмів - мезофільних молочнокислих стрептококів -у готовому сирі кисломолочному досягає 10^8 - 10^9 клітин в 1 г. Крім того, з поверхні обладнання, повітря та закваски для інших продуктів у сир кисломолочний потрапляють дріжджі, оцтовокислі бактерії, гриби, плісняви, бактеріофаги, їх діяльність призводить до виникнення вад сиру кисломолочного мікробіологічного походження. Використання заквасок прямого внесення значно покращує мікробіологічні показники готового продукту, що призводить до подовження терміну зберігання.

При кислотному способі виробництва в молоко додається тільки закваска, і зсідання білків проходить в результаті утворення молочної кислоти. У разі необхідності можливе додавання хлористого кальцію.

Можливе використання сумісних культур біфідобактерій і молочнокислих мікроорганізмів в якості закваски. Так, при виробництві сиру кисломолочного традиційним способом із внесенням закваски, яка складається з мезофільних стрептококів і біфідобактерій, зменшується кількість стафілококів у готовому продукті і при зберіганні. Ефект пригнічення росту стафілококів обумовлений безпосередньою дією антибіотичних речовин, що утворюються біфідобактеріями, а також наявністю оцтової і молочної кислоти, карбоксильних з'єднань.

При кисло-сичужному способі виробництва сиру кисломолочного в молоко, крім закваски, додають хлористий кальцій і молокозсідальні ферменти. Хлористий кальцій вносять з розрахунку 400 г безводної солі на 1000 кг молока у вигляді водного розчину з масовою часткою хлористого кальцію 30-40 %, що уточнюють за густиною при 20 °С. Хлорид кальцію потрібен для відновлення сольової рівноваги, порушеної при пастеризації молока. Після цього в молоко вводять один із молокозсідальних ферментів - сичужний порошок, пепсин харчовий яловичий або свинячий чи інше. Доза

ферменту активністю 100000 ME на 1000 кг молока, що заквашується, дорівнює 1 г. Сичужний порошок розчиняють у питній воді з температурою 36 ± 3 °C, а пепсин - у свіжій профільтрованій сироватці з тією ж температурою. Після внесення закваски, молокозсідального ферменту та хлористого кальцію молоко залишають у спокої до повного сквашування.

При кислотному способі виробництва сиру кисломолочного молоко сквашується до отримання згустку кислотністю 75 ± 5 °T для сиру кисломолочного 9 %-ної жирності, 80 ± 5 °T - для "Селянського", 85 ± 5 °T для знежиреного. Тривалість сквашування молока 8... 12 годин із моменту внесення закваски. При кисло-сичужному способі виробництва сиру кисломолочного паралельно діє і молокозсідальний фермент, тому проходить спільна кислотна та сичужна коагуляція казеїну. Часткове перетворення казеїну в параказеїн під впливом ферменту, по суті, передує кислотній коагуляції. Враховуючи, що казеїн при переході в параказеїн зміщує свою ізоелектричну точку з pH 4,6 до 5,2, утворення згустку проходить при більш низькій титрованій кислотності і, як наслідок, зменшується кислотність сиру кисломолочного. Крім того, в утворенні структури згустку при сичужно-кислотному способі осадження приймають участь кальцієві містки, що виникають між частками параказеїну. Наявність цих зміцнюючих структуру новоутворень призводить до збільшення міцності згустку, і, як результат, підвищується вихід сиру кисломолочного. Тривалість сквашування молока 6... 10 годин. Закінчення цього процесу при кисло-сичужному способі визначається за кислотністю згустку (61 ± 5 °T - для сиру кисломолочного 18 і 9 %-ної жирності та 65 ± 5 °T - для нежирного). При використанні активної кислотоутворюючої закваски час сквашування можна скоротити до 4 годин.

Для визначення готовності згустку перед обробкою, якщо є така можливість (наприклад, при використанні ванн), дуже важливо проводити його візуальну оцінку. Шпателем роблять надріз згустку, при цьому його краї на зломі повинні бути рівними і блискучими, а сироватка, що виступає при цьому - прозорою і світло-зеленою. Якість готового продукту залежить від

правильного визначення закінчення зсідання. При недостатньому сквашуванні або переक्вашуванні проходять значні втрати білка та жиру (крім виробництва знежиреного сиру кисломолочного) і в останньому випадку консистенція буде мазкою, а смак - кислим. Процес заквашування, сквашування і обробки згустку проходить при виробництві сиру кисломолочного традиційним і, в деяких випадках, роздільним способами у ваннах ВК. Можливе використання і сироробних ванн ємністю 10 000 л. При значних об'ємах виробництва встановлення потрібної кількості ванн потребує додаткових виробничих площ, ускладнюється обслуговування і санітарна обробка обладнання. Крім того, сквашування молока у відкритих ваннах сприяє бактеріальному забрудненню сиру кисломолочного. Після закінчення сквашування вживають заходи щодо прискорення вилучення сироватки: готовий згусток розрізають спеціальними дротяними ножами на кубики розміром по ребру біля 2-х см. Розрізаний згусток залишають у спокої протягом 40.. 60 хв. для нарощування кислотності і для більш інтенсивного видалення сироватки. Потім сироватку частково вилучають з ванни сифоном або через штуцер та збирають в окрему ємність для подальшої переробки.

При виробництві сиру кисломолочного столового і нежирного з використанням кислотної коагуляції білків для підсилення і прискорення видалення сироватки використовують підігрівання отриманого згустку. При виробництві знежиреного сиру кисломолочного температура підігрівання складає 38 ± 2 °C з витримкою 15.. 20 хв., а для столового - $55 \dots 60$ °C; 30...50хв.

Для кінцевого видалення сироватки від згустку і отримання сиру кисломолочного із стандартним вмістом вологи використовують самопресування, а потім примусове пресування (ущільнення згустку під дією зовнішнього навантаження). Для цього згусток розливають у бязеві або лавсанові мішки розміром 40х80 см, які заповнюються на три чверті об'єму по 1...9 кг, або наливають на серп'янку, натягнуту на прес-візок. Встановлений на колеса прес-візок складається з ванни зі штуцером для відводу сироватки, перфорованої напівванни, металевої пластини, рами з гвинтовим пресом,

привід якого здійснюється вручну. Для самопресування і пресування мішки із згустком рівномірно розкладаються по дну прес-візка і покривають пластиною, яка через спеціальну раму створює тиск гвинта преса. Цей спосіб найпростіший, але й найбільш трудомісткий.

Відпресований сир кисломолочний необхідно якомога швидше охолодити до температури 3... 8 °С для припинення молочнокислого бродіння, що супроводжується нарощуванням кислотності. Охолодження в залежності від виду технологічного обладнання, що використовується для виробництва сиру кисломолочного, здійснюється різними прийомами.

При використанні мішечків пресування можна об'єднати з охолодженням, розміщуючи прес-візок у холодильній камері. Процес може тривати не більше 10 годин. Крім того, застосовують спеціальну установку для одночасного пресування й охолодження згустку, що представляє собою барабан, виконаний з двох глухих торцевих стінок і трубчастого колектора, який утворює бокову поверхню барабана (охолоджувач системи Митрофанова). У центрі барабана проходить порожній вал. Через отвір у барабан загрузають мішки із згустком. Кришку закривають і вмикають привід. При повільному обертанні барабана мішечки перевалюються і згусток пресується. Через 40 хв. подають розсіл, при цьому за 1,5 години сир кисломолочний охолоджується приблизно на 10 °С. Температура охолодження сиру кисломолочного 12 ± 3 °С. Крім того, упакований продукт доохолоджується у холодильній камері до температури 4 ± 2 °С.

Процес зневоднення згустку при виробництві сиру кисломолочного традиційним способом займає 1,2... 1,3 години і включає багато ручних операцій - розлив згустку в мішечки, завантаження їх у пресуючий пристрій і відповідно розвантаження; прання та дезінфекцію мішечків. Охолоджувачі системи Митрофанова, що при цьому використовуються, та прес-візки мають низьку продуктивність. Інтенсифікація процесу обробки білкового згустку можлива за рахунок використання сировиготовлювачів з пресуючими ваннами та ванн-сіток.

Використання сировиготовлювача марки ТІ-4000. Сировиготовлювач з пресуючою ванною, який можна застосовувати для виробництва сиру кисломолочного всіх видів, окрім м'якого дієтичного, складається з двох двостінних ванн для отримання білкового згустку, кожна ємністю 2000 л. Вони мають кран для сироватки і люк для вигрузки сиру кисломолочного.

Згідно технологічної схеми, підготовлене молоко направляють у ванну для сквашування, туди ж вносять закваску, хлористий кальцій, сичужний фермент і залишають у спокої для утворення згустку. Часткове вилучення сироватки проводиться як при традиційному способі, при цьому пресуюча ванна знаходиться у верхньому положенні.

Наступною операцією є пресування згустку, що здійснюється прес-ванною, на яку натягнуто фільтруюче полотно. Прес-ванна за допомогою гідроприводу опускається до зіткнення з дзеркалом згустку зі швидкістю 20 см/хв., а при пресуванні - 2...4 мм/хв. При цьому сироватка проходить крізь фільтруючу тканину і збирається в середині пресуючої ванни, звідки періодично відкачується самовсмоктуючим або вакуумним насосами через кожні 15...20 хв. Сир кисломолочний пресується до досягнення ним масової частки вологи, яка регламентована діючим стандартом на цей продукт. Тривалість пресування при виробництві сиру кисломолочного 18 %-ної жирності не більше 3.. 4 годин, 9 % - ної жирності і "Селянського" - не більше 2...3 годин, нежирного - не більше 1...1,5 години. Після закінчення пресування прес-ванну піднімають, відкривають люк і сир кисломолочний відвантажують у візок. Далі за допомогою підйомника продукт направляють у бункер охолоджувача. Сир кисломолочний охолоджується до температури не вище 8 °С на охолоджувачах різних марок, наприклад таких як: Д5-ОТВ, ОТВ, ОТД, 209-ОТД або у візках у холодильній камері. При використанні сировиготовлювача з пресуючими ваннами можливе охолодження сиру кисломолочного поєднати з пресуванням. Для цього у міжстінний простір ванни направляється холодоносій, але доохолодження до температури 8 °С відбувається в холодильній камері.

Властивості будь-якої сиркової маси залежить від якості кисломолочного сиру. Специфічна структура сиру кисломолочного, отримана шляхом коагуляції білків, впливає і на структуру готових продуктів.

Відомо, що мікроструктура сиру кисломолочного, отриманого різними способами, має свої особливості. Сир кисломолочний, отриманий шляхом сичужно-кислотної коагуляції казеїну, характеризується більш щільною структурою, ніж отриманий кислотним способом. При кислотному способі білкова фаза сиру кисломолочного – дрібнодисперсна. Сир, отриманий кислотно-сичужним способом за традиційною технологією, має мікроструктуру, що характеризується мікро зернами великої неправильної форми, а отриманий за допомогою сепараторів – суцільну дрібнодисперсну структуру.

Нами були проведені дослідження впливу різних способів виробництва сиру на його органолептичні показники. Результати досліджень наведені у таблиці 3.1

Таблиця 3.1

**Вплив способу виробництва сиру кисломолочного на його
органолептичні показники**

Спосіб виробництва кисломолочного сиру	Характеристика кисломолочного сиру
Традиційний спосіб	Запах і смак чистий, кисломолочний зі слабким ароматом. Консистенція однорідна, достатньо пластична Колір – білий з кремовим відтінком (для нежирного – білий)
Роздільний спосіб	Запах і смак чистий, кисломолочний зі слабким ароматом. Консистенція ніжна, пластична. Колір – кремовий

Аналізуючи дані таблиці 3.1., можна зробити висновок, що найкращим за органолептичними показниками є сир кисломолочний виготовлений роздільним способом.

Дослідженнями встановлено, що найнижчу кислотність мав сир кисломолочний, виготовлений роздільним способом. Тому для подальших досліджень ми вибрали як основу для створення сирків сир кисломолочний, виготовлений роздільним способом.

3.3. Розробка рецептури і технологічної схеми виробництва кисломолочних сирків збагачених квітковим пилом

На основі експериментальних досліджень розроблено рецептури і технологію виробництва кисломолочних сирків збагачених квітковим пилом, які наведені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Рецептури кисломолочних сирків, кг на 1000 кг продукту без врахування втрат

Інгредієнти	Рецептура		
	№1	№2	№3
Сир нежирний з масовою часткою води 70 %	518,15	518,15	518,15
Сироватка пастеризована	190,0	190,0	190,0
Вершки з масовою часткою жиру 50 %	112,8	112,8	112,8
Цукор	95,0	95,0	95,0
Ізюм	60,0	-	-
Курага	-	60	-

Чорнослив	-	-	60
Квітковий пиллок	24,0	24,0	24,0
Ванілін	0,05	0,05	0,05
Всього	1000	1000	1000

Технологічна схема виробництва кисломолочних сирків, збагачених квітковим пилком зображено на рисунку 3.3.

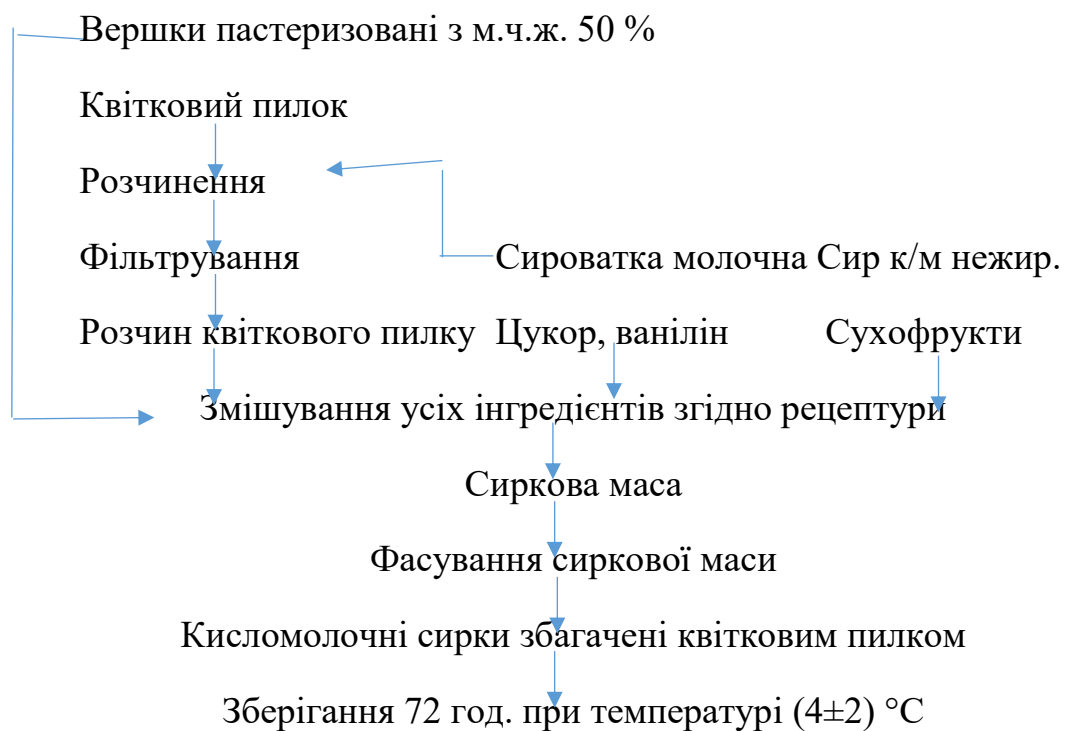


Рисунок 3.3. Технологічна схема виробництва кисломолочних сирків, збагачених квітковим пилком

3.4. Особливості технології виробництва кисломолочних сирків збагачених квітковим пилком

Залежно від використовуваної молочної сировини, продукт виробляють із знежиреного молока.

Залежно від виду введених немолочних компонентів, продукт випускається солодким з додаванням квіткового пилку:

- з родзинками;
- з курагою;
- з чорносливом.

Технологія виробництва продукції включає в себе наступні етапи і технологічні процеси:

Перший етап. Виробництво знежиреного сиру кислотнo-сичужним способом. Технологічні процеси: приймання та підготовка сировини; пастеризація і охолодження знежиреного молока до температури заквашування; заквашування і сквашування знежиреного молока; обробка згустків; видалення молочної сироватки, пресування і охолодження згустку.

Другий етап. Виробництво кисломолочних сирків, збагаченого квітковим пилком. Технологічні процеси: підготовка компонентів; приготування замісу; пакування; заморожування або охолодження продукту; пакування, маркування; зберігання готового продукту.

Кисломолочний сир приймають за масою та якістю, що визначається лабораторією заводу. Використовується свіжоприготовлений сир із кислотністю не більше 210 °Т і масовою часткою сухих речовин 27%. У разі необхідності сир пропускають через вальцювальну машину для досягнення однорідної консистенції без грудочок і крупинок.

Цукор-пісок перед додаванням у суміш просіюють через сито з сіткою № 1,2-1,4.

Підготовка наповнювачів описана вище.

Потім переходять до приготування замісу відповідно до рецептури. У місильну машину завантажують кисломолочний сир температурою (12±3) °С,

додають цукор, а після часткового перемішування вводять підготовлені наповнювачі. Усе ретельно перемішують протягом 5-10 хвилин.

Підготовлену суміш завантажують у змішувач установки „Mixter-2500” для інтенсивного перемішування та гомогенізації. Установка складається з резервуара-змішувача з насосом, обладнаним гомогенізуючою насадкою, та резервуара-лоточка для перемішування й термізації продукту. Змішувач може підігріватися паром під тиском не більше 0,5 атм.

Після перемішування протягом 20-30 хвилин сирну масу помпою з гомогенізуючою насадкою подають до пристрою для термізації. Термічна обробка проводиться при температурі 62 °С з постійним перемішуванням протягом 30 хвилин.

Фасування, пакування та маркування готового продукту здійснюють у полістиролові стаканчики об'ємом 100 г. Упаковані сиркові вироби відправляють із підприємства у полімерних ящиках.

Зберігати й реалізовувати сиркові вироби слід при температурі від 0 до 2 °С не більше 3 діб з моменту завершення виробничого процесу.

Продукт досліджували за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками в термін зберігання 72 год. при температурі (4 ± 2) °С.

Результати органолептичної оцінки (таблиця 3.3.) часто стають вирішальними та кінцевими при визначенні якості продукту, особливо для нових видів виробів. Основною перевагою цього методу є його відносна швидкість і можливість виявити цілий комплекс якостей готового продукту.

Таблиця 3.3

Органолептичні показники кисломолочного сирка збагаченого
квітковим пилом

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Форма прямокутна Поверхня рівна, без пошкоджень

Консистенція	Однорідна, ніжна, в міру щільна, з наявністю часточок введеного наповнювача
Смак і запах	Характерний кисломолочний з присмаком введеного наповнювача
Колір	Жовтий, з відтінком введеного наповнювача

З технологічної перспективи важливими є фізико-хімічні характеристики дослідних зразків.

Результати фізико-хімічних показників наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

**Основні фізико-хімічні показники кисломолочного сирка
збагаченого квітковим пилком**

Показник	Величина
Масова частка жиру, %	6
Масова частка білка, %	11,5
Кислотність, °T	126
pH	4,53
Масова частка вологи, %	64,1
Масова частка квітового пилку, %	2,4
Фосфатаза	Відсутня

Результати досліджень мікробіологічних показників кисломолочного сирка наведені у таблиці 3.5.

Мікробіологічні показники

Найменування показника	Результати
Кількість біфідобактерій в 1 см ³ продукту в кінці терміну Термін придатності біо-йогурту, КУО, не менше	10 ⁶
БГКП в 0,001 см ³	не виявлено
Staphilococcus aureus в 0,01 см ³	не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі Сальмонела, 25 см ³	не виявлено
Дріжджі та плісені	не виявлено

Дослідження якісних показників кисломолочного сирка збагаченого квітковим пилком показали, що розроблена технологія виготовлення і рецептура дає можливість виготовляти продукт, що відповідає встановленим вимогам стандарту.

4. ЕКОНОМІЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗРОБКИ

Розвиток ринкових відносин по-новому акцентує увагу на ефективності діяльності підприємств, висувуючи на перший план продуктивність виробництва. Успіхи підприємств харчування значною мірою залежать від конкурентоспроможності їхньої продукції, її відповідності потребам і смакам споживачів, їхнім уподобанням, звичкам та модним тенденціям. Сучасні умови господарювання вимагають змін у підходах до управління економікою підприємств. Зростання конкуренції та розвиток ринкових відносин спонукають до безперервного пошуку шляхів підвищення ефективності функціонування кожного підприємства харчування.

Окрім політики оптимізації поточних витрат на виробництво вже добре відомої споживачам продукції, одним із ключових напрямів підвищення ефективності діяльності підприємств харчування та зміцнення їхніх конкурентних позицій є розширення асортименту. Це досягається через виведення на ринок нових видів продукції, удосконалення характеристик існуючих товарів і підвищення їхньої якості. Такий підхід дозволяє підприємствам здобувати додаткові конкурентні переваги.

Конкурентні переваги включають характеристики та властивості продукту, які забезпечують підприємству перевагу над прямими конкурентами.

У межах дослідження розроблено та науково обґрунтовано технологію виготовлення сирного кисломолочного продукту з додаванням квіткового пилку. Новий продукт сприятиме зміцненню конкурентних позицій підприємства, особливо з урахуванням того, що більшість підприємств харчової галузі України є незалежними господарюючими суб'єктами.

Зростання вимог споживачів до якості продуктів харчування та їх орієнтація на більш цінні з точки зору споживчих характеристик продукти обумовлюють необхідність розширення асортименту та покращення якості

харчових виробів. Перспективним напрямом удосконалення асортименту на основі кисломолочного сиру є створення нових продуктів, таких як сиркові маси з додаванням квіткового пилку. Це сприяє покращенню властивостей продукції, розширенню її асортименту та зниженню вартості.

Сучасні проблеми, пов'язані зі зростанням цін на сирну сировину, стимулюють пошук шляхів зменшення її використання шляхом часткової заміни на більш доступні інгредієнти. На тлі загальної тенденції підвищення вимог до якості продуктів харчування та зростання попиту на профілактично-лікувальні продукти постає необхідність розробки технологій, які не лише зменшують витрати ресурсів, але й підвищують споживчу цінність продукції.

При формуванні асортименту на основі кисломолочного сиру підприємствам слід враховувати ці виклики. Важливо також проводити інформаційну роботу серед споживачів, роз'яснюючи корисні властивості нових продуктів.

Конкурентоспроможність розробленої продукції забезпечується можливістю отримання достатнього рівня прибутку, необхідного для успішного функціонування як самої продукції, так і підприємства загалом. Це є основним джерелом фінансових ресурсів для господарської діяльності. Тому важливим етапом у процесі розробки технології нового продукту є оцінка економічної ефективності його впровадження у виробництво.

Ефективність впровадження складається з двох складових: економічної та соціальної. З точки зору соціальної ефективності, запропонований продукт має переваги над аналогічними товарами, що представлені на ринку. Це зумовлено можливістю створення продукції з меншими витратами сировини, поліпшеними функціональними властивостями та доступною для споживачів ціною.

Основою економічної ефективності нового продукту та його технології є прибуток, який підприємство може отримати від впровадження цього продукту у виробництво. Для визначення потенційного додаткового прибутку необхідно провести розрахунок собівартості та відпускної ціни нової

продукції, порівнявши їх із аналогічними товарами, що вже представлені на ринку.

Розрахунок собівартості нового продукту проводився відповідно до чинного законодавства України, з урахуванням нормативних актів, затверджених у встановленому порядку. Виробництво інноваційної продукції завжди супроводжується певними економічними ризиками для виробника. Це пов'язано зі специфікою споживчого ринку, що характеризується динамічністю, невизначеністю, високою конкуренцією та залежністю від попиту споживачів.

У таких умовах ефективне споживання нового продукту і, відповідно, досягнення економічної ефективності його виробництва значною мірою визначається правильною ціновою політикою підприємства. Для цього можуть бути застосовані різні підходи до ціноутворення: витратний, ринковий або економетричний методи.

Під час оцінки економічної ефективності технології виробництва нового харчового продукту розрахунок ціни виконувався поетапно. Кожен етап включав аналіз собівартості, обґрунтування відпускної ціни та врахування ринкових умов, що дозволяє забезпечити оптимальне співвідношення між витратами, ціною реалізації та попитом споживачів.

- Ціна продукту, запропонованого до виробництва, розраховувалася відповідно до правил ціноутворення в підприємствах харчової промисловості.
- У процесі розрахунків базувалися на тому, що ефективність реалізації технології була підтверджена техніко-економічним обґрунтуванням. У ньому, на основі аналізу ринкової кон'юнктури та з урахуванням податкових ставок, обґрунтовується вибір типу і режиму роботи підприємства, а також характеристик продукції, запропонованої споживачам.

Визначення ціни продукту має важливе значення, оскільки вона є грошовим вираженням вартості та споживчої цінності (корисності) харчового продукту. Це дозволяє оцінити не лише ефективність його виробництва та реалізації, але й загальну ефективність діяльності підприємства.

Крім того, визначення соціальної ефективності виробництва доповнює економічну оцінку, допомагаючи зрозуміти споживчі переваги та прогнозувати попит на новий продукт. Це дає змогу підприємству ефективно позиціонувати продукт на ринку та враховувати очікування споживачів.

Об'єднання показників економічної та соціальної ефективності дозволяє прийняти обґрунтоване рішення щодо доцільності виробництва нового харчового продукту та сформуванню відповідну ринкову пропозицію.

Основна мета впровадження технології виробництва нового продукту полягає у розширенні асортименту, підвищенні якості готової продукції, зменшенні її собівартості, а отже, і кінцевої ціни для споживачів. Також важливими завданнями є скорочення часу, необхідного для виготовлення одиниці продукту, зниження матеріальних витрат і підвищення ефективності використання основних фондів.

У ринкових умовах впровадження нової технології дозволяє підприємству вирішувати ключове завдання — досягнення максимального прибутку при мінімальних витратах. Це, у свою чергу, сприяє підвищенню загальної ефективності діяльності підприємства харчування та зміцненню його конкурентних позицій на ринку.

Ми вважаємо доцільним та рекомендуємо налагодження виробництва нових кисломолочних сирків із підвищеною біологічною цінністю. Для обґрунтування економічної ефективності впровадження нового харчового продукту доцільно провести порівняльний аналіз цін на новий продукт із цінами аналогічної продукції, представленої іншими виробниками на споживчому ринку.

Такий підхід дозволяє оцінити конкурентоспроможність нового продукту, визначити його позицію на ринку та сформуванню оптимальну стратегію ціноутворення, яка відповідатиме як вимогам споживачів, так і цілям підприємства щодо отримання прибутку.

Як новий продукт обираємо кисломолочні сирки збагачені квітковим пилом. Продуктами-аналогами є різні продукти на основі кисломолочного

сиру. При цьому буде враховано порядок формування цін на товари з урахуванням діючих умов оподаткування та практики ціноутворення в підприємствах харчової промисловості.

Згідно з чинною практикою, основою визначення ціни на продукт є собівартість, яка включає різні статті витрат. Це дозволяє оцінити реальні витрати на виробництво та сформувати ціну, яка забезпечить конкурентоспроможність продукту на ринку при врахуванні податкових ставок та інших економічних факторів.

Собівартість продукції — це грошовий вираз витрат, необхідних для виробництва та реалізації продукції. Це комплексний економічний показник, який включає витрати на уречевлену працю (обладнання), витрати на спожиті засоби виробництва, витрати на живу працю, а також витрати на заробітну плату працівників підприємства. Собівартість є важливим інструментом для оцінки ефективності виробництва, оскільки вона відображає всі витрати, які підприємство несе для виготовлення та реалізації продукції.

Витрати, які включаються до собівартості продукції, визначаються відповідно до положень бухгалтерського обліку та галузевих методичних рекомендацій. Вони класифікуються за номенклатурою статей витрат, що включає такі основні статті:

1. Сировина і матеріали – витрати на закупівлю та використання сировини і матеріалів у процесі виробництва.
2. Зворотні відходи – витрати на відходи, які віднімаються з загальних витрат.
3. Паливо та енергія на технологічні цілі – витрати на паливо та енергію, що використовуються безпосередньо в процесі виробництва.
4. Основна заробітна плата – заробітна плата працівників, безпосередньо зайнятих у виробництві.
5. Додаткова заробітна плата – виплати, що надаються працівникам на додаток до основної заробітної плати (премії, бонуси тощо).

6. Відрахування на соціальне страхування – обов’язкові відрахування на пенсійне та соціальне страхування працівників.

7. Витрати, пов’язані з підготовкою і освоєнням виробництва продукції – витрати на налагодження нового виробництва або освоєння нових продуктів.

8. Відшкодування зносу спеціальних інструментів і пристосувань цільового призначення та інші спеціальні витрати – витрати на знос та обслуговування спеціалізованого обладнання.

9. Витрати на утримання та експлуатацію обладнання – витрати на обслуговування, ремонт і експлуатацію основного обладнання підприємства.

10. Загальні виробничі витрати – витрати, що не можуть бути віднесені до конкретних видів продукції, але є необхідними для загальної діяльності виробництва.

11. Загальногосподарські витрати – витрати на загальне управління підприємством (адміністративні витрати, витрати на організацію роботи тощо).

12. Втрати внаслідок технічного неминучого браку – витрати на брак, який неминучий через технологічні особливості виробництва.

13. Супутня продукція – додаткові продукти, які можуть бути продані, але не є основним товаром (віднімаються з собівартості).

14. Інші виробничі витрати – витрати, що не включаються до інших категорій, але є необхідними для виробничого процесу.

15. Позавиробничі (комерційні) витрати – витрати, пов’язані з реалізацією продукції, маркетингом, збутом, транспортуванням тощо.

Ці статті витрат дозволяють детально розрахувати собівартість продукції, яка є основою для подальшого ціноутворення та оцінки економічної ефективності виробництва.

Всі статті витрат поділяються на прямі та непрямі залежно від способу їх віднесення на собівартість.

Прямі витрати — це витрати, величина яких безпосередньо відноситься до собівартості конкретних виробів. До них належать:

1. Сировина і матеріали — витрати на закупівлю та використання сировини та матеріалів для виробництва конкретного виду продукції.

2. Оплата праці — заробітна плата працівників, безпосередньо зайнятих у виробництві конкретної продукції.

Непрямі витрати — це витрати, які пов'язані з виробництвом кількох видів продукції і не можуть бути прямо віднесені на собівартість конкретних виробів. Вони розподіляються на різні види продукції за допомогою обраних баз розподілу. Як правило, базами для розподілу є:

1. Вартість сировини та матеріалів — частка витрат на сировину для кожного виду продукції.

2. Основна заробітна плата — витрати на оплату праці, які не можуть бути прямо віднесені до окремого виду продукції.

На першому етапі розрахунку собівартості визначаються прямі витрати, які безпосередньо можна віднести до виробництва конкретного продукту. Далі розподіляються непрямі витрати, що стосуються всього виробничого процесу.

Таблиця 4.1

**Розрахунок вартості кисломолочного сирка з квітковим пилом і
ізіюмом**

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Ціна за 1 кг, грн.	Загальна вартість за 1000 кг, грн.
Сир нежирний з масовою часткою води 70 %	518,15	75,0	38861,25
Вершки з масовою часткою жиру 50 %	112,8	180,0	20304

Ізюм	60,0	150,0	9000
Квітковий пилок	24,0	600	14400
Цукор	95,0	16,0	1520
Ванілін	0,05	260	13
Всього	1000	-	84098,25

Таблиця 4.2

Розрахунок вартості кисломолочного сирка з квітковим пилом і курагою

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Ціна за 1 кг, грн.	Загальна вартість за 1000 кг, грн.
Сир нежирний з масовою часткою води 70 %	518,15	75,0	38861,25
Вершки з масовою часткою жиру 50 %	112,8	180,0	20304
Курага	60,0	250,0	15000
Квітковий пилок	24,0	600	14400
Цукор	95,0	16,0	1520
Ванілін	0,05	260	13
Всього	1000	-	90098,25

**Розрахунок вартості кисломолочного сирка з квітковим пилком і
чорносливом**

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Ціна за 1 кг, грн.	Загальна вартість за 1000 кг, грн.
Сир нежирний з масовою часткою вологи 70 %	518,15	75,0	38861,25
Вершки з масовою часткою жиру 50 %	112,8	180,0	20304
Чорнослив	60,0	150,0	9000
Квітковий пилок	24,0	600	14400
Цукор	95,0	16,0	1520
Ванілін	0,05	260	13
Всього	1000	-	84098,25

Соціальне значення впровадження технологій виготовлення сиркових виробів із квітковим пилком полягає в покращенні харчових раціонів населення країни. Це дозволяє розширити асортимент функціональних продуктів, зокрема тих, що містять підвищену кількість пектинів, заліза та β -каротину, що має позитивний вплив на здоров'я людей. Такий підхід особливо важливий в умовах погіршеної екології, оскільки допомагає заповнити дефіцит необхідних організму елементів і сприяє поліпшенню загального стану здоров'я населення.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Згідно з літературними джерелами, існує потреба у розробці нових інноваційних технологій харчових продуктів. Одним із важливих завдань у цьому контексті є створення продуктів харчування з вираженими функціональними властивостями. Однією з перспективних ідей є використання рослинної сировини при виготовленні сиркових виробів.

2. На основі літературних даних встановлено, що квітковий пилко є природним джерелом біологічно активних речовин і перспективною сировиною для збагачення молочних продуктів.

3. Встановлено оптимальну дозу і спосіб введення квіткового пилку в сиркові вироби.

4. Розроблено рецептуру та технологічну схему виробництва сирків збагачених квітковим пилком.

5. Доведено, що збагачення сиру квітковим пилком підвищує споживчі властивості.

6. Досліджено окремі фізико-хімічні та мікробіологічні показники сиркових виробів. Встановлено максимальний термін зберігання 72 год.

Для кисломолочного сиру функціонального призначення доцільно використовувати сир, отриманий кислотним способом. Скважування суміші необхідно проводити при температурі 38 °С, а відварювання при температурі 65 °С. Оптимальна доза внесення квіткового пилку в кисломолочний сир з масовою часткою жиру 6% – 24 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баль-Прилипко Л., Ніколаєнко М., Устименко І., Журенко Д., Леонова Б. Обґрунтування використання нетрадиційної рослинної сировини в технології варених ковбасних виробів геродієтичного призначення. *Здоров'я людини і нації*. 2024. № 1. С. 39-53.
2. Белінська Н., Лесько О. Економічна ефективність діяльності молокопереробних трансформацій в Україні: монографія. Вінниця: ВНТУ, 2014. 280 с.
3. Берник І. М., Новгородська Н. В., Соломон А. М., Овсієнко С. М., Бондар М. М. Інноваційні технології харчових виробництв: монографія. Вінниця: Видавець ФОП Кушнір Ю. В., 2022. 300 с.
4. Берник І. М., Фаріонік Т. В., Новгородська Н. В. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринного і рослинного походження. Навчальний посібник. Вінниця. Видавничий центр ВНАУ, 2020. 232 с.
5. Бондаренко В. Розвиток ефективного виробництва молока та його промислової переробки в Україні. *Економіка АПК*. 2018. № 5. С. 61–64.
6. Ватченко О. Б., Ватченко Б. С., Черевко О. Л. Інноваційний розвиток підприємства : навч. посібник. Дніпро : Акцент ПП, 2017. 404 с.
7. Вимоги до безпечності та якості молока та молочних продуктів: поетапні перехідні періоди відтерміновано. Журнал «Молоко і ферма». 2022 р.
8. Влащенко Н. М. В58 Інноваційні технології у ресторанному, готельному господарстві та туризмі : навч. посібник. Харків. нац. ун-т міськ. госпва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 373 с.
9. Гачак Ю. Р. Розробка рецептур сиркових мас із кріопорошками «Морська капуста» та «Брокколи» та їх технологічні характеристики. Науковий вісник ЛНУВМБС ім. С. З. Гжицького. 2016. № 1 (65). С. 53–59.
10. Гачак Ю. Р., Гутий Б. В., Беницька А., Дякун Т., Пристанський Р., Кінницька Л., Сельський В. Р. Використання кріопорошку «Амарант» в технології молочних продуктів лікувально-профілактичного спрямування. Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького. 2017. № 80. С. 57-62.

11. Головка М. П., Власенко І.Г., Головка Т. М., Семко Т. В. Технологія молока та молочних продуктів з елементам НАССР: навчальний посібник. Х.: Світ Книг, 2021. 304 с.
12. Головка Т.М., Погожих М. І., Головка М. П., Применко В. Г., Геліх А. О. Наукове обґрунтування технологій дієтичних добавок та харчових продуктів, збагачених на есенціальні мінеральні речовини : монографія. Х. ДБТУ, 2023. 297 с.
13. Грек О. В., Скорченко Т. А. Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів: навчальний посібник. Київ. 2009. 235 с.
14. Даниленко В. О., Дейниченко Г. В., Гузенко В. В. Використання процесів ультрафільтрації в технологіях молочних продуктів. Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання: Матеріали ІХ Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції.
15. ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові, загальні технічні умови». К.: Держспожив- стандарт України, 2008. 15 с.
16. ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний. Технічні умови.
17. ДСТУ 7057:2009 Молоко коров'яче сире. Визначення густини, масової частки жиру, білка, сухої речовини та лактози ультразвуковим методом.
18. ДСТУ 7089:2009 Молоко і молочні продукти. Методика підрахунку кількості мезофільних анаеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, дріжджів і плісневих грибів за допомогою пластин.
19. ДСТУ 7999:2015 Продукти харчові. Методи визначання молочнокислих бактерій.
20. ДСТУ 8550:2015 Молоко та молочні продукти. Вимірювання рН потенціометричним методом.
21. ДСТУ IDF 100B:2003 «Молоко і молочні продукти. Визначення кількості мікроорганізмів. Метод підрахунку колоній за температури 30°C».
22. ДСТУ IDF 93A:2003 Молоко і молочні продукти. Визначення

Salmonella.

23. ДСТУ ISO 488:2007 Молоко. Визначання масової частки жиру. Жироміри Гербера (ISO 488:1983, IDT).

24. Дуденко Н. В., Павлоцька Л. Ф., Коваленко В. О. Наукові основи технології та системного використання харчових продуктів оздоровчої дії для різних верств населення: Монографія / Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. Харків: ХДУХТ, 2015. 273 с.

25. Євенко Г. А., Куник О. М., Юрова Т. А. Застосування принципів насср при виробництві сирів типу фета методом ультрафільтрації. Вісник ХНТУ :Технологія легкої та харчової промисловості. № 2 (85). 2023. С.112–120.

26. Загальна теорія здоров'я та здоров'язбереження : колективна монографія / за заг. ред. проф. Ю. Д. Бойчука. Харків: Вид. Рожко С. Г., 2017. 488 с.

27. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія. Частина 1 / О. І. Черевко (розділи 1-4), М. І. Пересічний (розділи 1-4), С. М. Пересічна (розділи 1-4), К.В. Свідло (розділи 1-4), І.М. Грищенко (розділи 1-4), І.С. Тюрікова (розділи 3, 4), А.В. Антоненко (розділ 4), І.А. Магалецька (розділи 1, 3, 4), К.В. Паломарек (розділ 4), А.Б. Собко (розділи 3, 4), М.І. Сушич (розділ 4), О.О. Довга (розділ 3), О.С. Ліфіренко (розділ 3, 4) / За ред. О. І. Черевка, М.І. Пересічного – 4-те вид., переробл. та допов. Х.: Харківський. держ. унів. харчув. і торгівлі, 2017. 940 с.

28. Калакура М.М., Щирська О.В. Інноваційні технології ресторанної десертної продукції. Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції «Здобутки, проблеми та перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу». К.: НУХТ, 2014. С. 13–15.

29. Калакура М.М., Щирська О.В. Нові технології десертних виробів з апіпродуктами. Наукові праці, Вип. 46, Том 1. ОНАХТ, 2015. С 184–187.

30. Калакура М.М., Щирська О.В. Функціональна десертна продукція. Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та

готельного господарства і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг: Міжнародна науково-практична конференція, 19 листопада 2014 р., Харків: ХДУХТ. Ч. 1. С. 73–75.

31. Ковальський Ю.В., Кирилів Я.І. Біологічні особливості одержання продуктів бджільництва. Навчальний посібник. Львів. 2016, с. 340.

32. Конспект лекцій з курсу «Спеціальні технології харчової продукції» для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» спеціальності 7.05170112 «Технології харчування» денної та заочної форм навчання /Укл. А.Д.Салавеліс. Одеса: ОНАХТ, 2013. 117 с.

33. Крамаренко О. С. Біохімія молока і молочних продуктів : курс лекцій. Миколаїв: МНАУ, 2017. 96 с.

34. Методичні рекомендації до практикуму з дисципліни «Основи харчових технологій» для студентів напряму підготовки 6.010103 «Технологічна освіта». Кривий Ріг : КДПУ. 2016. 43 с.

35. Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни «Основи раціонального харчування» / Укладачі: Брич В.В., Миронюк І.С. Ужгород, 2018. 96 с.

36. Назаренко Ю. В., Ткаченко Н. А. Технологія сиру кисломолочного дитячого харчування : монографія. Сум. нац. аграр. ун-т. Суми : ВВП "Мрія-1", 2016. 188 с.

37. Наріжна П. В. Властивості харчових волокон та доцільність їх використання в рецептурах харчових продуктів. Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей : матеріали третьої Міжнародної науково- технічної конференції, 2014. С. 50-51.

38. Ощипок І. М. Використання нових харчових добавок з рослинної сировини у харчовій промисловості. Вісник Львівської комерційної академії. Серія товарознавча. 2015. Вип. 15. С. 77-81.

39. Ощипок І. М., Онишко Л. Я. Збагачення харчової сировини інгредієнтами для створення продуктів здорового харчування. Вісник

Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки. 2019. Вип. 22. С. 44-51.

40. Павлоцька Л. Ф., Дуденко Н. В., Євлаш В. В. Фізіологія харчування: Підручник. Х.: ХДУХТ, Світ книг, 2017. 316 с.

41. Пересічний М.І., Кравченко М.Ф., Федорова Д.В., Кандалей О.В., Пересічна С.М. Технологія продуктів харчування функціонального призначення : монографія. Київ: КНТЕУ. 2008, 718 с.

42. Плахтій П.Д. Продукти бджільництва в оздоровленні людини [Текст] Кам'янець-Подільський держ. педагогічний ун-т. – Кам'янець-Подільський: МЕДОБОРИ (ПП Мошак М.І.), 2022. 168 с.

43. Плотнікова Р. В. Наукові та практичні основи виробництва десертної продукції на основі молочної та плодово-ягідної сировини: монографія. Харків, 2015. 170 с.

44. Ромашко О.В., Ковбаса В.М., Мусялківська А.О., Кобилінська О.В., Облап Л.В. Пилок квітковий – нове в технології виробництва харчоконцентратів швидкого приготування. Наукові праці ОДАХТ. 2022, Вип. 24. С. 240–243.

45. Рудакова Т. В. Розроблення складу молочних продуктів дитячого харчування із зерновим інгредієнтом. Зернові продукти і комбікорми. 2015. №. 60. С. 33-38.

46. Самілик М. М. Удосконалення технології м'якого кисломолочного сиру підвищенням біологічної цінності. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія : Харчові технології. 2017. Т. 19, № 80. С. 33-37.

47. Соломон А. М., Бондар М. М. Закваски і їх види у сирі виробництві. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Серія «Харчові технології»*. Львів, 2016. Т. 18. № 2 (68). с.157-160.

48. Соломон А. М., Новгородська Н. В., Бондар М. М. Кисломолочні десерти з подовженим терміном зберігання : монографія. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2019. 155 с.

49. Технологія молочної галузі. Методичні вказівки до проведення лабораторних занять для студентів денної форми навчання напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія». Частина 2 «Технологічні розрахунки молока – сировини і готової продукції». Видання перероблене і доповнене. Вінниця: ВЦ ВНАУ, 2017. 58 с.

50. Тивончук С. В., Тивончук О. Я., Павлоцька Т. П. Розвиток ринку виробництва молока в Україні в контексті євроінтеграційних процесів. Економіка АПК. 2017. № 4. С. 25–31.

51. Тютюкова Д. О., Гринченко Н. Г., Пивоваров П. П., Гринченко О. О., Рябець О. Ю., Плотнікова Р. В. Наукові основи виробництва напівфабрикатів з сиру кисломолочного для ресторанної індустрії : монографія. Х. : ФОП Іванченко, 2018. 110 с.

52. Тютюкова Д. О., Гринченко Н. Г., Пивоваров П. П., Гринченко О. О. Аналіз технологій продукції з сиру кисломолочного як передумова інноваційного задуму нової продукції. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2017. Вип. 1. С. 103-117.

53. Харчові добавки: тексти лекцій для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» / Уклад.: Гуменюк О.Л. Чернігів: ЧНТУ, 2019. 177 с.

54. Цісарик О. Й., Гачак Ю. Р., Михайлицька О. Р., Турчин І. М. Дослідження харчових продуктів. Навчальний посібник. Львів, 2019. 227 с.

55. Цісарик О. Й., Гачак Ю. Р., Турчин І. М., Сливка Н. Б. Технологія молока і молочних продуктів: Лабораторний практикум Львів, 2016. 130 с.

56. Цісарик О. Й., Михайлицька О. Р., Сливка Н. Б., Турчин І. М. Сироробство: словник-довідник Львів, 2014. 224 с.

57. Черевко О. І., Поперечний А. М. Процеси і апарати харчових виробництв: підручник. 2-е видання, доп. та випр. Х.: Світ Книг, 2014. 495 с.

58. Шемета О. О., Дожук К. М. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя. Ліки України. 2015. №1 (186). С. 24-27.
59. Шубравська О. В., Сокольська Т. В. Розвиток ринку молока і молочної продукції: світові тенденції і вітчизняні перспективи. Економіка і прогнозування. 2018. № 2. С. 80-93.

