

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С. З. ГЬЖИЦЬКОГО**

Факультет харчових технологій та біотехнології

Кафедра технології молока і молочних продуктів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня магістра

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр та найменування спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Технології зберігання, консервування та переробки молока

(назва магістерської програми)

на тему: «РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ
КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПОЮ АНТИОКСИДАНТНОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ»

Виконавець:

студент

Сташко Василь

(прізвище та ініціали)

Науковий керівник:

Наговська В.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент:

(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ 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 та переробки молока»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____
д.с-г.н., професор Цісарик О.Й.
“ ” 20 року

З А В Д А Н Н Я
на кваліфікаційну роботу магістра

Сташко Василю

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: **“РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КИСЛОМОЛОЧНОГО**
НАПОЮ АНТИОКСИДАНТНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ”

Керівник роботи: Наговська Володимира Олександрівна, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджене наказом ректора закладу вищої освіти від
« _____ » 20 року № _____

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити) анотація, 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	Наговська В.О., доцент		
4			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ		
2	Огляд літератури		
3	Матеріали та методи дослідження		
4	Результати власних досліджень		
5	Економічна ефективність проведених досліджень		
6	Висновки		

Студент _____ Сташко В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Науковий керівник _____ Наговська В.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Реферат	5
Вступ	7
1. Огляд літератури	9
1.1. Функціональні молочні продукти	9
1.2. Виробництво кисломолочних напоїв з немолочними інгредієнтами	15
1.3. Застосування фундука і шовковиці в лікувально-профілактичному харчуванні	31
1.4. Висновки і постановка завдання	42
2. Матеріали і методики досліджень	43
2.1. Матеріали для досліджень	43
2.2. Використання методики досліджень	44
3. Результати власних досліджень та їх обговорення	55
3.1. Технологічна схема виготовлення кефіру	55
3.2. Продуктовий розрахунок	62
3.3. Аналіз отриманих результатів	64
4. Економічна ефективність експерименту	71
5. Висновки	74
6. Список використаної літератури	75

РЕФЕРАТ

Останнім часом створення і дослідження функціональних продуктів харчування перейшли із площини теоретичної та абстрактної в суто практичну сферу. Тому, використовуючи останні досягнення науки і техніки, створюються нові кисломолочні напої із високими харчовими, дієтичними та лікувально-профілактичними властивостями. Разом з тим, функціональними можуть вважатися тільки ті продукти, які, крім своєї енергетичної цінності, володіють ще й здатністю здійснювати оздоровчий вплив на організм людини.

Саме тому об'єктом наших досліджень було вибрано кисломолочний напій на основі кефіру з масовою часткою жиру 2,5%, який містить фундук і шовковицю. Даний вид напою було розроблено на базі Івано-Франківського міського молочного заводу і кафедри технології молока і молочних продуктів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького.

Метою нашої роботи було встановлення особливостей виготовлення кисломолочного напою з фундуком і шовковицею та дослідження його властивостей.

Для дослідження використовували такі методи:

- органолептичні показники (консистенція, смак, запах, колір);
- фізико-хімічні показники (титрована кислотність, в'язкість);
- мікробіологічні показники (БГКП, КУЕ/г, патогенні мікроорганізми).

В результаті досліджень було встановлено:

- кисломолочний напій з фундуком і шовковицею за органолептичними і фізико-хімічними показниками відповідає вимогам стандарту ДСТУ 4417:2005;
- новий продукт на завершення терміну реалізації (7 діб) відповідає діючому стандарту;
- кисломолочний напій з фундуком і шовковицею є лікувально-профілактичним продуктом, оскільки містить харчові волокна;

Ключові слова: кефір, кисломолочний напій, фундук, шовковиця, клітковина, харчові волокна, в'язкість, кислотність, закваска, температура, термін зберігання.

ВСТУП

В ринкових умовах харчова промисловість динамічно розвивається за рахунок впровадження нових інтенсивних технологій і випуску на їх основі харчових продуктів оздоровчого та профілактичного напрямку, що забезпечує умови підвищення стану здоров'я населення і створює можливість конкурентноздатного виходу на міжнародний ринок [50, 74].

Проблема здоров'я вирішується двома шляхами. Перше спрямування направлене на досягнення і підтримку здоров'я на належному рівні, а друге – лікування захворювань. Обидва шляхи тісно пов'язані між собою, однак стратегія й тактика досягнення мети вимагає різних наукових підходів і двох різних систем практичного розв'язання [34, 81].

Для реалізації першого спрямування розвитку програми соціально-економічних перетворень в Україні, необхідно забезпечити всі групи населення харчовими продуктами, які б не лише відновлювали енергетичні затрати організму, але й позитивно впливали на нормалізацію його життєдіяльності. Дослідження в цьому напрямку розширюються у всьому світі, встановлюючи все нові аспекти функціональної (фізіологічної) ролі тих чи інших інгредієнтів харчових продуктів [40, 52].

Створення комбінованих молочних продуктів харчування передбачає з одного боку підвищення їх харчової та біологічної цінності, а з другого – надання цим продуктам властивостей, скерованих на підтримання здоров'я людини (функціональні продукти) [36, 61].

Харчова цінність продуктів визначається вмістом в них білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів, інших сполук та їх засвоюваністю організмом. Біологічна цінність характеризує ступінь відповідності складу харчового продукту оптимальним потребам організму згідно фізіологічних норм споживання [35, 36].

Виробництво комбінованих продуктів харчування дозволить розширити асортимент їх в нашій країні з метою задоволення потреб організму людини

залежно від її віку, характеру роботи, стану здоров'я, особливостей обміну речовин, смакових уподобань тощо. Про можливість збільшення асортименту свідчить кількість назв харчових продуктів в Україні, який налічує 3,5 тисяч, а в США – 250 тисяч [35, 36, 61].

Недосконалість харчового раціону сучасної людини зумовлена наступними чинниками:

- низька харчова цінність харчових продуктів;
- неповноцінний розбалансований раціон;
- низький рівень біодоступності нутрієнтів;
- недостатні знання, низький рівень культури харчування;
- низька купівельна спроможність чисельних верств населення;
- неправильні і шкідливі звички харчування [8, 77].

Для виготовлення комбінованих молочних продуктів широко використовують рослинну сировину, в тому числі продукти переробки жиромісних культур, які мають високий вміст білку, жиру, клітковини та інших поживних речовин. Тому нами було вибрано клітковину кунжуту. При цьому в першу чергу було важливо встановити біологічну цінність білка як рослинної добавки, а особливо комбінованого продукту [86, 87].

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Функціональні молочні продукти

Технології молочних функціональних продуктів перш за все спрямовані на збереження корисних речовин молока, оскільки молоко є природним функціональним продуктом, основні функціональні інгредієнти якого – це кальцій та рибофлавін. При переробці молока за традиційними технологіями втрачається частка його біологічно активних речовин. Зменшити ці втрати та підвищити вміст функціональних інгредієнтів в молочних продуктах можна шляхом використання мембранних технологій, зокрема мікрофільтрації [68, 76].

Так, при одержанні пресованого кисломолочного сиру з сироваткою видаляються вітамін В₂, кальцій та інші корисні речовини, а шляхом прекоцентрації корисних речовин молока ультрафільтрацією можна одержати збагачений кальцієм сир [32, 76].

Використання мікрофільтрації замість високотемпературних методів стерилізації молочних продуктів дозволяє зберігати вітаміни та інші біологічно активні речовини. Мембранна технологія використовується для фракціонування сироватки з одержанням різноманітних концентратів функціональних інгредієнтів молока [70, 76].

Найчастіше таким чином одержують концентрати лактоглобулінів, які відрізняються високою біологічною активністю та використовуються як компоненти продуктів для спортсменів та компоненти БАДів різноманітного призначення. Виробництво концентратів білків сироватки як функціональних БАДів налагоджено в багатьох країнах, зокрема ці технології розвинуті в Канаді та Австралії. Крім мікрофільтрації при їх одержанні використовують електродіаліз, іонний обмін, кислотно-лужні технології [68, 70, 76].

Інтерес до цих БАДів обумовлений різноманітними біологічними властивостями, притаманними білкам сироватки. Встановлено, що білкові речовини сироватки мають більш виражені антиканцерогенні властивості, ніж білки м'яса, казеїну та сої. Показана імуномодуюча активність білків

сироватки, яка підсилюється при їх використанні в комбінації з фосфоліпазами сироватки. Білки сироватки також проявляють гіпохолестеринемічну дію та сприяють підвищенню синтезу холецистокінінів. Ці властивості пов'язують з α та β -глобулінами сироватки [1, 43, 68].

Функціональні властивості молока та продуктів його переробки можуть бути підвищені додаванням вітамінів А, Д, Е, β -каротину, мінеральних речовин, таких як магній, харчових волокон (наприклад, пектинів), біологічно активних вуглеводів (наприклад інуліну). Молочні продукти, збагачені шляхом додавання немолочних інгредієнтів, відносяться до так званих комбінованих продуктів [36, 72, 73].

При одержанні комбінованих м'яких кисло-сичужних сирів використовують шість різновидів сировини немолочного походження: плодово-ягідну, овочеву, дико рослинну, морські продукти, продукти бджільництва та збагачувачі лікувально-профілактичного призначення. Розроблені молочно-білкові композиції сирних паст, збагачених фітодобавками, вітамінами та мікроелементами з таким розрахунком, щоби збагачуючі речовини проявляли синергічну дію. Так для підвищення засвоюваності заліза в продукт додають вітамін С, біодоступність кальцію забезпечують включенням до складу збагачувачів оксиду кремнію та вітаміну D [69, 70, 85].

В якості функціональних молочних продуктів широко використовуються енпіти – сухі молочні суміші з підвищеним чи зниженим вмістом харчових інгредієнтів. Виробляються енпіти білковий, знежирений, калорійний, протианемічний, ацидофільний та інші (табл. 1.1.1) [8, 80].

Ацидофільний енпіт виробляють шляхом змішування сухої ацидофільної основи з розчинним харчовим конреципітатом, сухим знежиреним молоком, цукровою пудрою, гліцерофосфатом заліза і вітамінами В₁, В₂, В₆, С і РР [8, 56, 80].

Низьколактозні енпіти відрізняються зниженим вмістом лактози, вуглеводи в цих сумішах представлені сахарозою, декстрин-мальтозою і крохмалем. Показниками для призначення низьколактозних сумішей є

ферментативні форми лактозної недостатності (гіполактазія, алактазія), галактоземія – наслідкова патологія обміну галактози [5, 32, 74].

Таблиця 1.1.1

Рецептура деяких енптів

Компонент, кг	Вид енпту			
	Білковий	Знежирений	Калорійний	Протианемічний
Суха молочна основа	160,0	-	497,74	92,5
Казецит загальний	160,0	130,0	-	92,5
Сухе знежирене молоко	160,0	345,0	-	-
Цукрова пудра	17,75	22,75	-	-
Глюкоза	-	-	-	205,28
Кров суха	-	-	-	102,5
Крохмаль кукурудзяний	-	-	-	7,0
Вітаміни, мг				
В ₁	4,5	4,5	4,0	4,1
В ₂	7,25	7,25	6,0	7,75
В ₆	205,0	205,0	4,0	4,5
С	42,5	42,5	200,0	174,5
Гліцерофосфат заліза	2	2	2	2

Прикладом низьколактозного енпту може служити суха молочна суміш "Малютка", яка включає (масова частка %): жир - 28,0; білок - 16,4; лактозу - 0,4; вологу - 4; сахарозу - 36,9; вітаміни А, Е, Д₂, С, РР, В₁, В₂, В₆ [1].

До спеціалізованих енптів відноситься сухий молочний продукт "Пектоміл", збагачений пектином з яблук чи буряку та вітамінами А, Е, С, РР, В₆.

Введення пектину, який утворює з радіоактивними металами в шлунково-кишковому тракті нерозчинні комплекси, сприяє виведенню їх з організму. Вітаміни підвищують антиоксидантні властивості організму, чим знижують вірогідність проявлення окремих наслідків радіації [1, 57].

Донедавна найбільш виразні функціональні властивості мали кисломолочні продукти, що виготовлялись з застосуванням бактерій *Lactobacillus acidophilus*, які є постійними представниками мікрофлори кишечника людини. Ці бактерії вступають в антагоністичні відносини з небажаними мікроорганізмами, що потрапляють до кишечника завдяки здатності продукувати антибіотичні речовини [37, 44].

Окремі штами *L.acidophilus*, як наприклад штам Ер 317/402 ("Наріне"), стимулюють здатність організму людини до вироблення протівірусного білку інтерферону. Багаторічні клінічні дослідження функціонального продукту "Наріне", показали що він поновлює захисну мікрофлору шлунково-кишкового тракту, зміцнює імунну систему, ефективний при захворюваннях шкіри, дисбактеріозах, ентероколітах, дисфункціях кишечника [60, 67].

В даний час випускається велика кількість кисломолочних продуктів, які одержують шляхом використання комплексних заквасок, що містять лактобактерії, термофільні стрептококи та інші молочнокислі бактерії. Ці кисломолочні продукти збагачують різноманітними пребіотичними речовинами, що підсилюють функціональні властивості продуктів внаслідок стимуляції життєдіяльності ацидофільної палички, а також стимуляції життєдіяльності корисних бактерій, що населяють кишечник людини, зокрема біфідобактерій. Як такі використовують лактулозу, екстракти з кукурудзи або пшеничних висівків, активовані харчові волокна та інші речовини [37, 39, 40].

На основі знежиреного молока виготовляються кисломолочні продукти, збагаченні тими чи іншими функціональними інгредієнтами. Як джерело ненасичених жирних кислот при цьому використовують рослинну олію; різноманітні фруктові наповнювачі використовуються як джерело вітамінів та мікроелементів; як збагачувачі використовують різні БАДи [8, 35, 43, 61].

Сучасна харчова промисловість виготовляє нову генерацію функціональних кисломолочних продуктів, які відносять до групи біопродуктів – біопростоквашу, біойогурти, біоряженку, біокефіри. Ці продукти є багатокомпонентними (симбіотичними) і мають задані функціональні властивості. Наприклад кисломолочний напій "Вітафор" містить п'ять пробіотиків, сімнадцять амінокислот, вітаміни В₁, В₂, С, РР і Е [44, 82].

Як правило, основу закваски для біопродуктів складає бактеріальний консорціум, що включає ацидофільні палички, біфідобактерії та термофільні стрептококи. Такий комбінаційний склад підвищує стійкість бактерій в кислому середовищі шлунку, поліпшує смак та функціональні властивості продуктів [36, 42]. Властивості кисломолочних біопродуктів залежать від того, які саме штами бактерій використані при їх одержанні. Наприклад, на основі бактеріального препарату "Біолактин", який містить певні штами лактобактерій та біфідобактерій, одержують кисломолочний продукт, що найкраще корелює мікрофлору кишечника дітей раннього віку [5, 6, 10].

Для створення кращих умов розвитку бактерій-пробіотиків при одержанні симбіотичних біопродуктів використовують одночасне або послідовне культивування бактерій різних родів, що пов'язано з необхідністю враховувати здатність бактерій до кислотоутворення та їх відношення до кисню [8, 79].

Так, лактобактерії, як більш активні кислотоутворювачі, ніж біфідобактерії, при одночасному культивуванні гальмують розвиток біфідобактерій. В той же час, при одночасному внесенні біфідобактерій та термофільних стрептококів внаслідок того, що стрептококи використовують кисень, розчинений в молоці, створюються більш сприятливі умови для розвитку біфідобактерій, які є анаеробами [8, 79].

Функціональні властивості молочних біопродуктів підвищують також шляхом додавання до їх складу пребіотиків, в якості яких використовують олігосахариди, лактулозу та ін. Кисломолочні продукти, що містять лактулозу ("Геролакт" і "Лактогеровіт"), особливо корисні для дітей та осіб старших

вікових груп. Випускаються кисломолочні продукти із зменшеним вмістом лактози, а також такі, що завдяки присутності пептидів сприяють нормалізації кров'яного тиску [4, 74, 85].

Найбільш прогресивною технологією виготовлення кисломолочних продуктів є технологія, що базується на використанні заквашувальних препаратів прямого внесення. Їх застосування виключає необхідність приготування материнської та виробничої заквасок, що суттєво зменшує вірогідність вторинної контамінації. Навіть при використанні багатовидових бактеріальних композицій протягом технологічного процесу не відбувається зміни співвідношення між штамми [80, 92].

На українському ринку сублімовані бактеріальні препарати прямого внесення переважно представлені продукцією зарубіжних фірм. Однак в Технологічному інституті молока та м'яса УААН розроблені перші вітчизняні бактеріальні препарати прямого внесення для одержання йогуртів та сметани з підвищеними функціональними властивостями. Там же розроблено технологію сухого йогурту в капсулах [13, 67, 73].

На основі функціональних молочних продуктів одержують також сухі біологічно активні добавки (БАДи). Їх виробляють із знежиреного молока шляхом його згущення на вакуум-апаратах, стерилізації чи пастеризації, додаванням білків (лізоциму, лактоглобуліну), біомаси корисних бактерій (біфідобактерій, лактобактерій), пребіотиків та сушіння. Молочні БАДи використовують для збагачення харчових продуктів, а також як лікувально-профілактичні препарати [56, 80].

Клінічними дослідженнями доведено, що регулярне використання в їжу молочних біопродуктів нормалізує склад мікробного ценозу травного тракту. Спостерігається збільшення кількості молочнокислих бактерій і біфідобактерій в дистальному відділі товстого кишечника. Знижується кількість спорових і амоніфікуючих мікроорганізмів, що сприяє зменшенню шкідливих для здоров'я людини амінів. Тому їх розглядають як обов'язкові компоненти комплексних систем оздоровлення людей різних вікових груп. Функціональні молочні

продукти є одними з найпоширеніших, а їх асортимент дуже різноманітний (рис.3.1). В Україні провідними виробниками цих продуктів є компанії Галактон, Білосвіт-Умань, Лакталіс-Україна, корпорація Фанні та інші [67, 68].



Рис. 1.1. Класифікація функціональних молочних продуктів [8, 35]

1.2. Виробництво кисломолочних напоїв з немолочними інгредієнтами

Застосування рослинних олій у нашій країні почалося з виробництва молочних сумішей високої якості для дитячого харчування. Замінники жіночого молока містили натуральні рослинні олії відповідно до потреб харчування грудних дітей. Нині сфера застосування рослинних олій у молочній промисловості значно розширилася [8, 42, 43]. Це зумовлено не стільки пошуками дешевих джерел сировини, скільки змінами уявлень про здорове харчування, появою на ринку високоякісних замінників молочного жиру нового покоління [35, 36]. З'явилося багато кисломолочних продуктів з лікувально-профілактичними властивостями, одержуваних на основі молока, рослинних

жирів і білків з використанням кефірних грибків, лактобактерій і біфідобактерій [8, 35, 41, 61].

Основною особливістю технології кисломолочних продуктів із рослинними жирами є отримання стійкої молочно-рослинної емульсії. Холодне знежирене молоко підігрівається в секції регенерації до температури 60-65°C і подається в емульсор, куди одночасно надходить розігрітий рослинний жир [68, 72]. Потім рослинні вершки проходять послідовно секції пастеризації, регенерації та охолодження. Решта технологічних процесів виробництва кисломолочних продуктів зі складним сировинним складом аналогічні параметрам виробництва традиційної молочної продукції [68, 72].

Виробництво кисломолочних напоїв здійснюється двома способами: резервуарним і термостатним. Технологічний процес виробництва кисломолочних напоїв подано на рис. 1.2 [71, 72].

Виробництво біокефіру з рослинним жиром проводять термостатним або резервуарним способами. Технологія продукту аналогічна технології кефіру, отриманого з коров'ячого молока. Особливість технології полягає в нормалізації суміші. У процесі нормалізації додають олію або рослинний жир [69, 71, 72]. Маса внесеного рослинного жиру не повинна перевищувати 30% від загальної масової частки жиру в продукті. Рослинний жир перед внесенням попередньо готують (розплавляють). Підготовлений розплавлений або рідкий рослинний жир вносять у місткість з нормалізованою сумішшю при температурі 65-70°C і направляють на гомогенізацію. Гомогенізація суміші відбувається при температурі 70-75°C і під тиском 10-20 МПа [2, 68].

Гомогенізовану суміш пастеризують при температурі 94-96°C з витримуванням 3 хв. Далі охолоджують до температури 35-37°C, заквашують закваскою прямого внесення, що складається із термофільних і мезофільних молочнокислих лактококів, ацидофільних паличок, біфідобактерій. Сквашування триває 10-12 год до рН = 4,6-4,5 (титрована кислотність 80-85°Т) [2, 68].

Приймання сировини

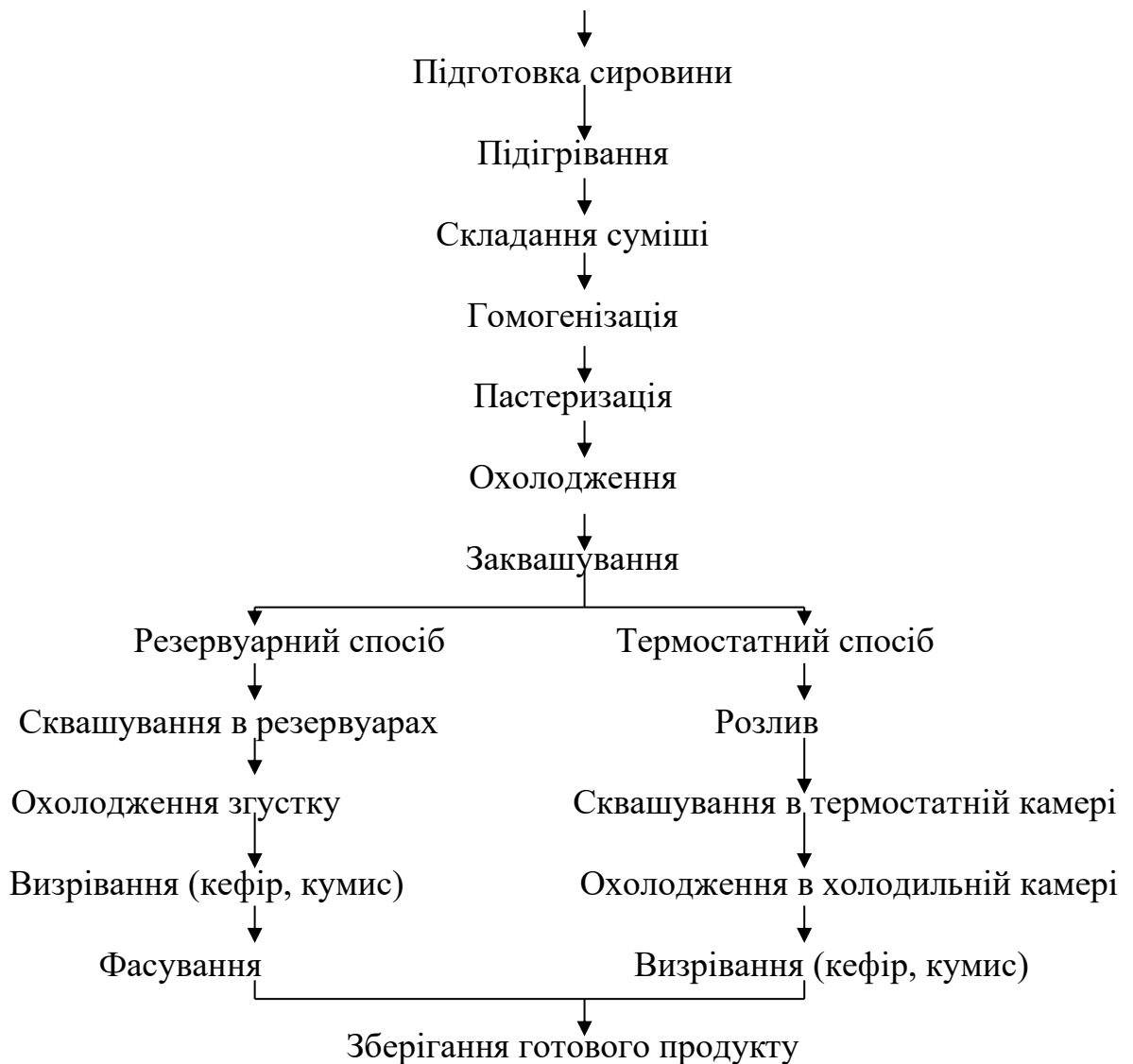


Рис. 1.2. Технологічна схема виробництва кисломолочних напоїв [2, 68]

Після сквашування отриманий згусток охолоджують, перемішують, направляють на фасування. Фасований продукт спрямовують на зберігання в холодильну камеру, де він охолоджується до температури 4-6°C. Розфасований у герметичну упаковку і охолоджений до температури 2-8°C біокефір зберігається протягом 14 діб. Для продукту, розфасованого в скляну тару з алюмінієвими ковпачками, термін придатності до споживання становить 7 діб [59, 77].

Кисломолочний продукт Геролакт призначений для дієтичного харчування людей переважно середнього і старшого віку. Він виробляється з пастеризованої суміші коров'ячого молока, сухого знежиреного молока, сухого розчинного сироваткового білка «РСБ», солодового або полісолодового

екстракту, олії соняшникової або кукурудзяної, аскорбінової кислоти і токоферолу, сквашуванням закваскою Стрептосан [68, 69].

Органолептичні показники Геролакту кисломолочного

Консистенція Однорідна, в міру густа

Смак і запах Кисломолочний, зі слабким присмаком внесених добавок

Колір Молочно-білий

Фізико-хімічні показники Геролакту кисломолочного

Масова частка жиру, %, не менше 2,5

Кислотність, °Т, не більше 120

Рецептура на Геролакт кисломолочний подана в табл. 1.2.1.

Технологічний процес виробництва Геролакту кисломолочного здійснюють у такій послідовності [1, 68, 69].

Молоко приймають за кількістю та якістю, очищають на молокоочиснику, молоко нормалізують за масовою часткою жиру, додають сухе знежирене молоко і сухий розчинний сироватковий білок. Солодовий екстракт розводять водою у співвідношенні 1:1 і ретельно перемішують. Суміш розчинених компонентів очищають на відцентровому молокоочищувачі, охолоджують до температури 2-6°C, направляють у резервуар з нормалізованим молоком. Масу вітаміну Е, що вносять у соняшкову олію, розраховують відповідно до рецептури і залежно від концентрату вітаміну Е в препараті [68, 69]. Густина суміші перед сквашуванням повинна бути не менше 1045 кг/м³.

Нормалізовану суміш підігрівають до температури 60-65°C. У гарячу суміш у потоці через інжектор, вмонтований на молокопровід перед гомогенізатором, вносять соняшкову олію з вітаміном Е. Гомогенізацію суміші Геролакт здійснюють на гомогенізаторі при температурі 60-65°C, тиску 12,5-15 МПа. Після гомогенізації суміш пастеризують при температурі 92-96°C з витриманням 5 хв і 84-88°C з витриманням 10 хв. [1, 68, 69].

Таблиця 1.2.1

**Рецептура на Геролакт кисломолочний, кг на 1000 кг продукту без
урахування втрат**

Сировина	Рецептура	
	1	2
Молоко коров'яче нормалізоване (з масовою часткою жиру 3,4 %)	598,00	607,00
Молоко коров'яче знежирене або пахта (з масовою часткою жиру 0,05%)	44,00	35,00
Молоко знежирене сухе	72,90	79,80
Білок сироватковий розчинний сухий «РСБ»	6,90*	-
Закваска на знежиреному молоці	40,00	40,00
Ячмінно-солодовий екстракт або полісолодовий екстракт, або солодовий екстракт	17,60	17,60
Олія соняшникова або кукурудзяна рафінована і дезодорована	4,52	4,52
Вітаміни: С (аскорбінова кислота)	0,069	0,069
Е (α-токоферол)	0,0111	0,0111
Вода питна для розчинення сухих компонентів	216,00	216,00
Разом:	1000	1000

При резервуарному способі виробництва заквашування і сквашування суміші проводять у резервуарі закритого типу з терморегулювальним пристроєм і мішалкою. У резервуар з охолодженою до температури 36-38°C сумішню вносять закваску Стрептосан для Геролакту. Доза внесення закваски 3-5% [68-70].

Масу вітаміну С розраховують відповідно до рецептури, розчиняють у невеликому об'ємі кип'яченої води кімнатної температури і вносять у місткість із сумішню. Під час і після внесення вітаміну С суміш перемішують протягом 10-12 хв для рівномірного розподілу в ній вітаміну [1, 68, 69].

Після перемішування заквашену суміш залишають у спокої на 8-10 год. до утворення згустку і наростання титрованої кислотності 85-95°Т. Після

закінчення сквашування молочний згусток перемішують протягом 20-25 хв. і охолоджують до 18-20°C, подаючи крижану воду в міжстінний простір резервуара. При охолодженні суміш періодично перемішують, включаючи мішалку на 8-10 хв. Готовий продукт направляють на розлив [68, 73].

У разі виготовлення продукту термостатним способом заквашену і розливу суміш направляють у термостатну камеру з температурою 36-38°C для сквашування. Час сквашування суміші 8-10 год.

Зберігання готового продукту повинно проводитися при температурі від 0 до 8°C не більше 72 год. з моменту закінчення технологічного процесу, в тому числі на підприємстві-виробнику не більше 18 год. [68, 73].

Вважають, що соєве молоко є цілком придатним середовищем для розвитку лакто- та біфідобактерій, під час їх культивування у соєвому молоці протягом 4-5 год. вони здатні утворити згустки з рН 4,9-5,2, що відповідає титрованій кислотності 65-70°Т. Рідке соєве молоко є складною дисперсною системою [32, 85]. У полі зору мікроскопа можна знайти жирові кульки, розмір яких близько 1 мкм та білкові часточки, розмір яких – до 50 мкм. Рідке соєве молоко містить масову частку сухих речовин 7,8-8,7%, в тому числі жиру 1,3-1,7%, білка 3,4-4,0%, вуглеводів 2,6-3,1%. Соєве молоко містить необхідні для розвитку заквасочної мікрофлори амінокислоти: валін, лейцин, ізолейцин, тирозин, аргінін, лізин, аспарагінову кислоту, глютамінову кислоту [2, 68, 105]. Соєве молоко є джерелом водорозчинних вітамінів, вміст тіаміну в соєвому молоці у 10 разів більший, ніж у коров'ячому, рибофлавіну в 1,5 раза більший і фолієвої кислоти у 4 рази. Соєве молоко містить фосфор, залізо, цинк, калій. У результаті ферментації соєвого молока отримують безлактозний соєвий аналог кисломолочних продуктів із коров'ячого молока [32, 68, 72].

Виробництво кефіру на соєвому молоці здійснюється за традиційною технологічною схемою як резервуарного, так і термостатного способу. Біохімічні процеси, що проходять при сквашуванні та дозріванні кефіру на основі соєвого молока, практично не відрізняються від аналогічних процесів під час виробництва кефіру на коров'ячому молоці. Для того, щоб отримати кефір на

соєвому молоці доброї якості, без розшарування та відділення сироватки, необхідно процес сквашування закінчувати при рН не вище 4,5-4,6 [4, 70, 73].

Йогурт соєвий виготовляють із рідкого соєвого молока, сухого соєвого молока, цукру, стабілізатора, наповнювача або ароматизатора. Використовують бактеріальну закваску прямого внесення. Соєвий йогурт виготовляють плодово-ягідний або ароматизований, і він містить 1,5% жиру, 8% цукру, кислотність продукту 85-140°Т [49, 71, 72].

Залежно від споживчих властивостей, складу мікрофлори бактеріальної закваски, додавання смакових та ароматичних речовин напої соєві сквашені поділяються на такі: напій соєвий сквашений Бадьорість (закваска на кефірних грибках) і напій соєвий сквашений Оригінальний (закваска для йогурту) [52, 84].

Напої соєві сквашені виробляються з сухого соєвого концентрату «Нутрі-бев» його відновленням відповідно до вимог та режимів обробки стосовно до коров'ячого молока, призначених для вироблення кисломолочних напоїв з подальшим сквашуванням спеціально приготовленими заквасками з додаванням або без додавання цукру або підсолоджувачів, а також інших харчосмакових добавок (табл. 1.2.2) [65, 84].

Технологічний процес виробництва напоїв соєвих сквашених проходить резервуарним або термостатним способами аналогічно процесу виробництва кисломолочних напоїв – кефіру та йогурту [31, 34].

Напої Бадьорість і Оригінальний містять жиру, %: 3,2 – для напоїв без харчосмакових добавок; 3,0 – для напоїв з цукром; 2,5 – для напоїв, що виробляються з фруктовими наповнювачами; 3,2 – для напоїв із підсолоджувачами.

Термін придатності напоїв соєвих сквашених, що зберігаються при температурі не вище 6°C, становить не більше 7 діб [25, 34, 84].

Рослинні білки, в основному соєві, використовують у кисломолочних продуктах з різною метою: в рецептурах дієтичних безлактозних продуктів; в асортименті продуктів для населення, що споживає вегетаріанську їжу; для збільшення обсягів виробництва молочних продуктів за рахунок випуску

низькожирних продуктів, збагачених рослинними білками, тощо. Економічно доцільно застосовувати соєві білки замість стабілізаторів [68, 72, 105].

Таблиця 1.2.2

**Рецептура на напої соєві сквашені, кг на 1000 кг продукту без
урахування втрат**

Сировина	Напої соєві сквашені					
	1	2	3	4	5	6
Сухий соєвий концентрат «Нутрі-бев»	117	17	117	117	117	98,5
Вода питна	833	832,6	832,1	762,5	763	701,5
Підсолоджувач	-	0,4	0,4	-	-	-
Цукор білий	-	-	--	70	70	-
Плодово-ягідний наповнювач	-	-	-	-	-	150
Барвник	-	-	0,2	0,2	-	-
Ароматизатор	-	-	0,3	0,3	-	-
Закваска на соєвому молоці	50	50	50	50	50	50
Разом	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Сучасний асортимент включає різні кисломолочні продукти, в технології яких використовуються соєві білки, серед них кисломолочно-рослинні йогуртові, кефірні, ацидофільні напої. Встановлено, що використання у виробництві кисломолочних продуктів зі змішаною молочною та рослинною основою поряд з лактобактеріями біфідобактерій значно стимулює ріст біфідобактерій [4, 74, 85].

Одним з факторів, що стримують активне застосування нових продуктів у харчовій, зокрема в молочній, промисловості, є присутність у них антипоживних речовин, серед яких виділяють білки-інгібітори трипсину та хімотрипсину. Інактивація цих білків передбачена різними технологічними

прийомами отримання соєвмісних продуктів, у тому числі ферментацією комбінованої молочної основи пробіотичними культурами. Виявлено, що процес ферментації забезпечує зниження активності білків-інгібіторів у 1,3-1,5 рази [32, 69].

Соєві білки вносяться в молочну основу у вигляді різних соєвих продуктів, у тому числі у вигляді соєвого гідролізату. Соєвий гідролізат – це продукт ферментативного гідролізу протеазою виділеного з бобів сої соєвого білка. Внесення його в кількості 2-3% від маси готового продукту в нормалізоване за масовою часткою жиру коров'яче молоко сприяє отриманню кисломолочних згустків, що мають набагато більшу вологоутримуючу здатність і в'язкість, ніж у разі застосування соєвого білкового ізоляту або відсутності білкової добавки, а також дає збалансований амінокислотний склад і прийнятний смак [31, 49, 66].

Часто для посилення деяких функціональних або лікувальних властивостей кисломолочних напоїв, наприклад йогуртів, при їх виробництві коров'яче молоко змішують із соєвим молоком. Соєве молоко являє собою низькокалорійний напій, який має такий склад, %: білки - 2,6, жир - 1,8, вуглеводи - 1,8, харчові волокна - 0,7. Причому цей напій не містить холестерину і лактози. Технологічний процес виробництва йогуртів на молочній основі з додаванням соєвого молока відрізняється від традиційного лише операцією змішування коров'ячого та соєвого молока [56, 85].

Дослідження впливу концентрації соєвого молока, яке застосовують у суміші з коров'ячим молоком у виробництві ферментованих продуктів, показало, що кількість соєвого компонента не повинна перевищувати 50% від об'єму суміші. В іншому разі це призводить до зниження сухих речовин, в основному за рахунок зменшення кількості вуглеводів [31, 56, 85].

Найчастіше для утворення більш стійких дисперсій при змішуванні коров'ячого та соєвого молока при виробництві кисломолочних продуктів типу йогурту застосовують, наприклад, стабілізатори, в тому числі яблучний і цитрусовий пектини [7, 13, 44]. Молекули високоетерифікованих пектинів

можуть утворювати пектин-протеїнові комплекси. При рН 4,0-4,2 вони вступають у взаємодію з молекулами білка, що приводить до зміни загального заряду білкових молекул і забезпечує їх фізичну стабільність у кислому середовищі. Висока комплексоутворювальна здатність яблучного пектину спостерігається при рН 5,0 [54, 62, 83].

У процесі виробництва рідких і желеподібних йогуртів пропонується використовувати суміш коров'ячого та соєвого молока, закваску. Крім цього пропонується додавання екзополісахаридів, гідрофосфату кальцію, мальтози або декстрин-мальтози [7, 30, 47].

Кисломолочний симбіотичний продукт Кефінар отримують на основі коров'ячого та соєвого молока. Запропоновано різні співвідношення коров'ячого та соєвого молока: від 1:9 до 9:1; масова частка сухих речовин у нормалізованій суміші становить від 8 до 13%, в тому числі масова частка жиру – від 1 до 3% [9, 14]. У складі закваски додатково до кефірних грибків (2-5% від об'єму суміші) використовують мезофільний молочнокислий лактокок у кількості 0,1-0,3% від об'єму суміші й ацидофільні молочнокислі палички в кількості 0,3-0,7% від об'єму суміші. Скважування ведуть при температурах 23-28°C [9, 14, 50].

Кисломолочний продукт «Веселковий» отримують із суміші соєвого і коров'ячого молока у співвідношенні від 1:9,5 до 9,5:1 скважуванням цієї суміші молочнокислими мікроорганізмами. Причому в складі закваски використовують молочнокислу ацидофільну паличку і термофільний стрептокок, що вносять, у нормалізовану суміш при температурі 38-40°C і витримують 4-5 год., потім суміш охолоджують до 25-28°C і вносять кефірні грибки в кількості 1,5-2,0% від об'єму суміші [9, 14, 50].

Кисломолочний продукт Ацидолакт виготовляють із суміші коров'ячого та соєвого молока, в складі закваски поряд з і ацидофільною паличкою використовують термофільний стрептокок у співвідношенні 1:3, а температуру скважування встановлюють 37-40°C [58, 63].

У виробництві комбінованих кисломолочних продуктів на основі сої запропоновано також використовувати ізолят соєвого білка або суміш

коров'ячого та соєвого молока, а як закваску пропонується використовувати біфідобактерії або молочнокислі мікроорганізми [13, 31].

Додавання до коров'ячого молока соєвого білкового ізоляту у виробництві йогуртів, ацидофіліну та інших кисломолочних напоїв підвищує дієтичні та лікувальні властивості цих продуктів. Такі продукти пригнічують хвороботворну мікрофлору й відновлюють корисну мікрофлору шлунково-кишкового тракту людини після лікування різних захворювань антибіотиками [58, 63].

Напій кефірний столовий виробляється з пастеризованої суміші нормалізованого за масовою часткою жиру молока, соєвого білка ізолюваного, масла вершкового або молочного концентрованого жиру з додаванням або без додавання стабілізатора, цукру, сквашуванням закваскою, приготовленою на кефірних грибках (табл. 1.2.3) [14, 63].

Технологічний процес виробництва напою кефірного столового аналогічний процесу виробництва кефіру з коров'ячого молока. Готовий продукт містить 2,5 або 3,2% жиру, 6,5% сахарози. Термін придатності продукту до споживання при температурі 4-6°C становить 5 діб [13, 31].

Напій йогуртовий столовий виробляється з пастеризованої нормалізованої за масовою часткою жиру суміші знежиреного молока, масла вершкового або концентрованого молочного жиру, або рослинного жиру, соєвого білка з додаванням або без додавання стабілізаторів, цукру або підсолоджувачів, сквашуванням закваскою, приготовленою на чистих культурах болгарської палички та термофільного стрептокока (табл. 1.2.4) [67, 68, 73].

Технологічний процес виробництва напою йогуртового столового аналогічний процесу виробництва йогурту з коров'ячого молока. Готовий продукт містить 2,5 або 3,2% жиру, 6,5% сахарози. Термін придатності до споживання напою йогуртового при температурі 4-6°C становить 5 діб [68, 73].

Таблиця 1.2.3

**Рецептура на напій кефірний столовий, кг на 1000 кг продукту без
урахування втрат**

Сировина	Напій 2,5%-ї жирності			Напій 3,2%-ї жирності		
Молоко незбиране 3,2%-ї жирності	450	-	-	450	-	-
Молоко знежирене сухе	-	47	47	-	47	47
Масло вершкове селянське 72,5%-ї жирності	-	-	33,8	-	-	43,4
Жир молочний концентрований 99,9%-ї жирності	-	24,53	--	16	31,54	-
Спеціальний рослинний жир 99,9%-ї жирності	10,6	-	-	10,6	-	-
Білок соєвий ізольований	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Вода питна	473,9	862,97	853,7	466,9	855,96	844,04
Закваска	50	50	50	50	50	50
Разом	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Йогурт Луганський виготовляють на основі натурального коров'ячого молока з додаванням рослинної соєвої добавки – сухого соєвого молока. Сухе соєве молоко порівняно до сухого знежиреного коров'ячого молока має підвищений вміст жирів (у 16-20 разів), бета-каротину (у 8 разів), вітамінів групи В (у середньому в 3 рази), Е (у 10-15 разів), РР (у 2 рази), підвищений вміст калію, заліза, міді, марганцю, фтору та інших мікроелементів [31, 52]. Енергетична цінність сухого соєвого молока на 20-30% вища, ніж сухого знежиреного молока. Масова частка вологи сухого соєвого молока 4-5%, індекс розчинності – не більше як 2-2,5 см³ вологого осаду [31, 52, 84]. Як базова технологічна схема виробництва використовується схема виробництва кисломолочних напоїв резервуарним способом. Зупинимося докладніше на характеристиці та

обґрунтуванні основних операцій, включених у технологічну схему виробництва йогурту Луганського [1, 45, 54].

Таблиця 1.2.4

**Рецептури на напій йогуртовий столовий, кг на 1000 кг продукту без
урахування втрат**

Сировина	Напій 2,5%-ї жирності			Напій 3,2%-ї жирності		
Молоко незбиране 3,2%-ї жирності	450	-	-	450	-	-
Молоко знежирене сухе	-	47	47	-	47	47
Масло вершкове селянське 72,5%-ї жирності	-	-	33,8	-	-	43,46
Жир молочний концентрований 99,9%-ї жирності	-	24,53	--	16	-	-
Спеціальний рослинний жир 99,9%-ї жирності	9	-	-	16,03	-	-
Білок соєвий ізольований	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
Вода питна	475,5	912,4	903,66	468,47	905,94	894,0
Разом	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Технологічний процес виробництва йогурту Луганського складається з приймання та підготовки сировини; нормалізації суміші; просіювання цукру; розчинення сухих компонентів у нормалізованій суміші, підігрітій до температури 40-42°C; перемішування протягом 15 хв.; гомогенізації суміші; пастеризації суміші; охолодження до температури заквашування; заквашування та сквашування суміші; охолодження до температури 23-27°C; перемішування згустку; внесення конфітюру; розливу; упакування; маркування; реалізації продукту [45, 54, 63].

Сухе соєве молоко і цукор, попередньо просіяні та розчинені у ванні, при включеній мішалці резервуара для нормалізації, вносять невеликими порціями в

нормалізоване молоко при температурі 40-42°C і перемішують протягом 15 хв. Підготовлену суміш підігрівають у секції рекуперації автоматизованої пастеризаційно-охолоджувальної установки пластинкового типу при температурі 50-60°C і гомогенізують під тиском 12,5-15 МПа [54, 55, 63]. Після гомогенізації суміш пастеризують при температурі 83-87°C з витримуванням 20 хв або при 93-97°C з витримуванням 10 хв. Гомогенізовано пастеризовану суміш охолоджують до температури заквашування 37-39°C і спрямовують у резервуар для кисломолочних продуктів [54, 55].

Сквашування при температурі 37-39°C триває 6-8 год. до утворення згустку кислотністю 93-97°Т.

Сквашену суміш охолоджують до температури 23-27°C, вносять плодово-ягідний наповнювач. Рекомендована доза внесення конфітюру становить 2%. Продукт перемішують, охолоджують і фасують [45, 54, 63].

Рецептури на йогурт Луганський подані в табл. 1.2.5 і 1.2.6.

Таблиця 1.2.5

Рецептури на знежирений йогурт Луганський, кг на 1000 кг продукту без урахування втрат

Сировина	Рецептура	
	1	2
Молоко коров'яче знежирене з масовою часткою жиру 0,05%	800,0	780,0
Сухе соєве молоко	30,0	50,0
Закваска на знежиреному молоці	50,0	50,0
Цукор білий	100,0	100,0
Конфітюр плодово-ягідний	20,0	20,0
Всього	1000	1000

Таблиця 1.2.6

Рецептури на йогурт Луганський з різною масовою часткою жиру, кг на 1000 кг продукту без урахування втрат

Сировина	Продукт з масовою часткою жиру, %		
	1,5	2,5	4,0

Молоко коров'яче з масовою часткою жиру 3,4%	401,0	391,5	672,4	173,4	805,7	785,5
Молоко коров'яче знежирене 3 масовою часткою жиру 0,05%	439,0	428,0	167,6	646,6	-	-
Вершки коров'ячі з масовою часткою жиру 30%	-	-	-	-	34,3	34,5
Сухе соєве молоко	30,0	50,0	30,0	50,0	30,0	50,0
Закваска на знежиреному молоці	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Цукор білий	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
Конфітюр плодово-ягідний	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Всього	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Кисломолочний продукт Нутогурт. Розроблено рецептури та технології комбінованих продуктів харчування із застосуванням рослинних компонентів, близьких або аналогічних за своїми смаковими характеристиками кисломолочним продуктам [33, 55, 62]. Досить перспективною завдяки відомим лікувальним властивостям, високій біологічній цінності та агрономічним перевагам є бобова культура нут. Застосування в раціоні харчування продуктів із нутом сприяє посиленню ослабленої діяльності легенів, усуненню простудно-бронхіальних захворювань [45, 63, 83]. Вміст у нуті магнію дає можливість виключити запаморочення, нормалізувати тиск, захистити м'язи серця і кровоносних судин організму людини. Кальцій нуту необхідний для здорового стану зубів, кісток, м'язів серця. Це одна з не багатьох зернобобових культур, які вирізняються сприятливим для засвоєння людським організмом співвідношенням кальцію та фосфору [46, 62, 63]. Обґрунтування і створення технології продуктів з використанням нуту відкриває можливості в переробці цінної білкової сировини та створенні нових функціональних харчових продуктів.

До складу Нутогурт входить нутово-білковий екстракт. Він має масову частку білка 3-3,2%, жиру 0,3-0,5%, рН 6,6-6,65 [14, 63, 77].

Рекомендоване співвідношення коров'ячого молока та нутового білкового екстракту становить 1:1. Як закваски використовували закваски прямого внесення УО-М1Х 401 і УО-М1Х 621. Дослідження показали, що при комбінуванні УО-М1Х 401 і УО-М1Х 621 у співвідношенні 2:1 формується густий, щільний, однорідний, кремоподібний згусток із блискучою поверхнею, вираженими кисломолочними смаком і запахом [55, 63, 82].

Вивчено вплив стабілізаційних систем на якісні характеристики продукту. Встановлено, що стабілізаційні системи «Palsgaard» сприяють створенню кремоподібної, щільної текстури, перешкоджають зайвому піноутворенню та відділенню сироватки, забезпечують гладку блискучу поверхню продукту, надають наповнений вершковий смак [51, 58, 77]. Реологічні властивості зразків також залежали від кількості і виду стабілізатора. Кращі реологічні та органолептичні властивості має продукт зі стабілізаційної системою «Palsgaard 5809» при дозуванні 1,1-1,2% [58, 82].

Технологія кисломолочного продукту Нутогурт передбачає приймання, підготовку молочної сировини і нутово-білкового екстракту, складання суміші, гомогенізацію, пастеризацію, охолодження до температури заквашування, заквашування, сквашування, перемішування, охолодження, змішування з фруктовим наповнювачем, фасування, упакування, маркування, доохолодження [55, 63, 82].

Сировиною для вироблення кисломолочного продукту є знежирене молоко або нормалізована молочна суміш. Після внесення нутово-білкового екстракту, цукру, стабілізатора суміш гомогенізують при температурі 63-65°C і тиску на першому ступені 9-10 МПа, на другому - 7-8 МПа, пастеризують при температурі 90-94°C з витриманням 5-10 хв., потім суміш охолоджують до температури заквашування 39-41°C, заквашують комбінованою закваскою, сквашують до рН 4,30-4,35, перемішують, охолоджують до 14-18°C, змішують з

фруктовим наповнювачем у потоці при дозуванні 10%, розфасовують у споживчу тару, маркують. Продукт охолоджують до 4-6°C [54, 55, 63, 82].

Термін придатності до споживання становить 5 діб при температурі зберігання 4-6°C.

З метою оптимізації термінів зберігання запропонована термізація сквашеного продукту при температурі 70-74°C з витриманням 15-25 с. Термін придатності до споживання кисломолочного продукту за таких умов збільшується до 3 місяців, якщо температура зберігання становить 4-6°C [55, 63, 82].

1.3. Застосування фундука і шовковиці в лікувально-профілактичному харчуванні

Фундук росте у вигляді багаторічного, листопадного, до 10 м у висоту куща. На здеревілих стовбурах є велика кількість гілок з численними загостреними, овальними листочками, які мають яскравий зелений колір і довжину до 10 см. Плід горіха круглий, захищений в дуже міцну шкаралупу, яка оточена листям, яке майже повністю покриває горіх [97].

Як і будь-який горіх, фундук має відмінний набір мінеральних речовин і вітамінів, в ньому є все, що так необхідно для підтримки здоров'я в організмі. Правда варто врахувати, що він дуже калорійний. На 100 г плодів припадає 704 ккал, що складає третю частину добової норми споживання калорій. Але завдяки цьому, цей горіх здатний легко вгамувати голод, всього лише жменю за поживністю замінить кілограм риби, картоплі, молока, хліба або фруктів, буде ситніше ніж шоколад [88, 90, 97].

На Русі чагарник ліщини вважали благословенним, що приносить багатство і щастя. Горіхи зберігали як талісмани, а сама рослина служила захистом від блискавки, від пристріту і нечистої сили [90, 93].

Плоди чагарнику мають дуже цікавий склад, це збалансований і комплексний продукт харчування: жири – 66,9 г; білки – 16,1 г; вуглеводи – 9,9 м [88, 97].

Сумарно містить цукрів – 4,3 г, клітковини – 9,7 г, крохмалю – 0,5 м. Абсолютно не містить холестерин і трансжири. На 20% покриває добову норму білка, на 72% норму жирів і на 5% - вуглеводів (100 г фундука). Сумарно покриває на 97% потребу організму в цих життєво важливих компонентах. Ядро горіха містить 20 амінокислот, вітаміни В₁ і В₂, каротин і клітковину, флавоноїди і амінокислоти. Також залізо, калій і магній [90, 93, 103].

Мінеральний склад горіха: вітамін В₁ 20%, вітамін В₅ 23%, вітамін В₆ 28,2%, вітамін В₉ 28,3%, вітамін Е 36%, вітамін Н 152%, вітамін К 11,8%, вітамін РР 26%, калій 28,7%, кальцій 17%, кремній 166,7%, магній 43%, фосфор 37,4%, залізо 16,7%, кобальт 123%, марганець 308,8%, мідь 112%, молібденом 42,4%, хром 340%, цинк 20,4%.

Корисні властивості фундука:

- фундук містить величезну кількість корисних компонентів, які позитивно впливають на організм;
- згідно проведеним дослідженням, горіхи фундука вразили своїм вмістом білка, його кількість повністю засвоюється людським організмом;
- олія цього плоду так само легко засвоюється і має приємний смак;
- багатий на вміст трьох найважливіших амінокислот, які людський організм не виробляє в потрібній кількості, а саме лейцин, ізолейцин і валін. Також в організмі завжди присутня нестача вуглеводів, дубильних і мінеральних речовин. Все це легко заповнить спожитий в їжу фундук;
- ще одна важлива властивість цього горіха – вироблення тестостерону, який забезпечує чоловіче здоров'я і потенцію;
- олія горіха містить величезну кількість органічних кислот, вітамінів В і Е, білка і мінеральних речовин, таких як кальцій, залізо, магній, калій і ін. Насичує ослаблений, після тривалої хвороби організм, всіма необхідними поживними речовинами;

- завдяки малій кількості вуглеводів, рекомендують при цукровому діабеті;
- вміст в плодах паклітакселу (антиракова речовина), марганцю, бетаситостерин, дозволяє використовувати горіх для профілактики онкології;
- вітамін Е в поєднанні з білком сприяють зростанню м'язових тканин [90, 103, 104].

У народі використовується як жарознижуючий засіб і при авітамініозі, тому що фундук багатий на каротиноїди, флавоноїди, фітостероли відомі як біологічно активні речовини, які зміцнюють імунітет і обмінні процеси.

Очищає організм, за допомогою своїх органічних сполук, перешкоджає розвитку гнильних процесів і появі глистів, а так само газоутворення в кишечнику. Жовчогінна дія горіха добре очистить печінку [103, 104].

Ідеальний для людей з серцево-судинними захворюваннями. Завдяки вмісту калію і кальцію, які діють на судини і м'язи серця, робить їх стінки еластичними. Ця властивість так само допомагає при варикозі, і в цілому, при захворюванні вен і судин.

Стимулює функції головного мозку. Покращує лактацію у годуючих мам. Розчиняє камені в нирках, лікує панкреатит і подагру [102, 103, 104].

Змішуючи подрібнений фундук з медом можна допомогти організму при малокрів'ї. Масло горіха використовують від опіків та втирають в шкіру голови для здоров'я і краси волосся.

Незамінний при дієтах, тому що легко насичує організм навіть в малих кількостях завдяки своїй високій калорійності [102, 104].

Завдяки рослинному білку фахівці рекомендуються вживати ліщину по 30 гр. в день для відновлення працездатності м'язових тканин після важких фізичних навантажень. Допомагає зняти м'язову напругу, судоми, спазми [90, 103].

Лісовий горіх покращує пам'ять, концентрацію уваги, активізує роботу мозку. Науково доведено, що регулярне вживання фундука збільшує кількість сірої речовини, яка відповідає за сприйняття інформації, емоції і мови людей. Є

профілактичним засобом від хвороб Альцгеймера, Паркінсона, недоумства [90, 103].

Фундук покращує перистальтику кишечника, підвищує апетит, виводить токсини і шлаки з організму, запобігає запорам. Науково доведено, що в лісовому горісі міститься паклітаксел, речовина, що діє, як протираковий засіб. Найкращий результат показаний при лікуванні раку молочної залози, яєчників і раку легенів [103, 104]. Будучи природним антиоксидантом, фундук зміцнює імунітет, уповільнює процеси старіння, виводить вільні радикали. У ньому мало вуглеводів, в невеликих дозах ліщина знижує рівень цукру в крові, що корисно для людей з цукровим діабетом II типу. Магній і кальцій допомагає зміцнити кістки і суглоби, що важливо для вагітних і жінок в період менопаузи [102, 103, 104].

Лісовий горіх містить велику кількість білків, харчових волокон, які допомагають зберегти відчуття ситості на довгий час, що допомагає боротися із зайвою вагою. Олія фундука широко застосовується в косметології [91]. Її додають в маски, креми, шампуні. Олія допомагає боротися з висипом вугрів і акне на обличчі, усуває розтяжки і целюліт на тілі. Багатий хімічний склад самих горіхів – це запорука красивої і здорової шкіри. Масло захищає шкіру від УФ, а флавоноїди стимулюють регенерацію клітин шкіри і сприяють її омолодженню.

Покращує роботу серцево-судинної системи. Фундук багатий на корисні жирні кислоти, які знижують рівень «поганого» холестерину. Регулярне вживання лісового горіха нормалізує тиск, знижує навантаження на серце, зміцнює судини.

Профілактика анемії. Горіх багатий на залізо. Вчені радять вегетаріанцям обов'язково включати його до раціону.

Допомагає щитовидній залозі. Фундук містить йод, який відіграє у її правильному функціонуванні. Очищує від токсинів. Він чистить організм та покращує склад крові. Тому горіх варто вживати під час переходу з не здорового харчування на правильне.

У сімействі тутових є яскравий представник - шовковиця. Дерево це уродженець південно-східній Азії, північно-західної Америки і Південної Європи. Різновидів даного дерева безліч. Шовковиця може мати плоди різного забарвлення, розміру і щільності. Вони можуть бути від вишнево-червоного, майже чорного відтінку, до білого кольору. Дерево буває з щільними і великими плодами і дрібноплідний. Самою ніжною і соковитою є шовковиця біла. Плоди у неї невеликі [94, 95].

Лікувальні властивості шовковиці обумовлені наявністю різноманітних мінералів і вітамінів як в плодах, так і в листі. Плоди містять близько 25-30% цукрів (фруктоза, сахароза, мальтоза, глюкоза), органічні кислоти (яблучна, лимонна, фосфорна), мінеральні складові (залізо, мідь), фарбувальні, дубильні речовини, антоціани, каротин, вітамін С. В складі листя шовковиці є вітаміни (рибофлавін, піридоксинамін, нікотинова кислота, піридоксин). У листі містяться і кислоти (фолієва, фумарова, рибонуклеїнова, пальмітинова) [96, 98, 101].

Калорійність 100 г плодів шовковиці, в середньому, близько 43 ккал.

Аналізуючи вітамінний склад шовковиці, розуміємо, що це один із найсильніших природних засобів, що має здатність підвищувати імунітет. Сік шовковиці володіє протизапальними властивостями, його можна використовувати і для профілактики, і для лікування інфекційних та вірусних захворювань [94, 95]. Ягода володіє сечогінним і послаблювальним ефектами. Це важливо для людей, які мають розлади шлунково-кишкового тракту й нирок. Для схуднення та виведення шлаків з організму шовковиця ефективніша, ніж будь-які розрекламовані засоби (та ще й не має побічних ефектів).

Шовковиця має такі властивості, які дозволяють їй надавати значну користь, що виражається у вигляді стимуляції руху крові. Будь-які симптоми, пов'язані з хворобами серцево-судинної системи, можуть бути зняті при систематичному вживанні такої ягоди. У тому ж випадку, якщо змішати шовковицю з перцевої м'ятою, користь вже отримають для себе гіпертоніки, оскільки такий засіб знижує тиск [95, 98, 99].

При проблемах шлунково-кишкового тракту шовковиця теж надає серйозну користь. Навіть печію за рахунок її вживання можна усунути без будь-яких серйозних труднощів. Шкода багатьох продуктів харчування складається в викликанні закрепів. Шовковиця здатна позбавити і від них [95, 99].

Ця ягода дозволяє зняти можливі запалення, знезаражує внутрішні органи, сприяє виведенню токсинів. При її прийомі в їжу також вдається швидко вилікувати застуду. Якщо необхідно збити температуру, досить заварити листя рослини в окропі і випити такий відвар. Перемогти простуду або кашель можна за допомогою соку, видавленого з білих ягід [96, 98, 101].

Шовковиця – відмінний антидепресант. Користь плодів такої рослини можна помітити ще й на прикладі позбавлення від стресу. Шовковиця знімає нервову напругу, заспокоює, дозволяє краще зібратися з думками в моменти сильних душевних переживань [89, 96, 101].

При анемії шовковицю потрібно приймати в об'ємі один стакан щодня. Щоб справитися з безсонням і в цілому отримати значну користь, досить просто зробити відвар із засушених плодів ягоди [89, 100].

Допоможе шовковиця тим, хто страждає від захворювань центральної нервової системи. Замість дорогих та не завжди безпечних антидепресантів, її можна вживати в якості ліків від стресів, нервових розладів, депресій [96, 98]. З'їдати на ніч жменю шовковиці рекомендують тим, хто потерпає від безсоння. При розумовій та фізичній втомі шовковиця теж корисна та ефективна. Для тих, хто звик підраховувати калорії, теж добрі новини: в 100 г шовковиці лише 50 кілокалорій. Не лише ягоди, але й листя, кору та коріння шовковиці можна використовувати для боротьби з різними захворюваннями [89, 100].

Чорна шовковиця «спеціалізується» на лікуванні шлунку. Користь її залежить від ступеня дозрівання. Недостиглі ягоди допоможуть зняти напад печії. Спілі плоди ефективні при отруєннях. Переспілі ягоди діють на організм як послаблюючий та сечогінний засіб [96, 98].

Біла шовковиця – це ефективний протизапальний засіб, допомагає подолати застуду. Особливо помітна користь соку зі свіжих ягід шовковиці.

Достатньо випивати по 100 мл соку кожних три години, щоб протягом дня збити високу температуру та зупинити запальний процес [96, 98].

Незважаючи на те, що шовковиця може допомогти при гіпертонії та діабеті, захоплюватись поїданням ягід людям, що страждають від цих захворювань не слід. В розумній кількості плоди будуть ліками, а у великих – нашкодять, особливо при діабеті. Не можна їсти шовковицю тим, хто страждає від алергії, оскільки шовковиця – сильний алерген [98-99].

У цьому питанні необхідно розуміти одну важливу річ: шовковиця приносить шкоду тільки за певних умов. І в першу чергу мова йде про наявність індивідуальної нестерпності цієї ягоди. Зустрічається вона не так рідко, як хотілося б. Тому перед тим, як почати вживати ягоду, необхідно перевірити, чи можете ви вживати її взагалі [94, 98, 99].

Ще один аспект, який визначає шкоду шовковиці, є кількість уживаних в їжу плодів. Велика кількість ягід шовковиці, з'їдених за один раз, здатна викликати розлад шлунку. Гіпотоніки також можуть самі собі заподіяти шкоду, якщо будуть вживати багато шовковиці, оскільки вона знижує тиск. Крім того, користь для ШКТ не може бути отримана при поєднанні шовковиці з іншою їжею або вживанням її соку разом з соками будь-яких інших ягід і фруктів. При такому підході нічого, крім шкоди, домогтися точно не вдасться [94, 98, 99].

У лікувальних цілях використовують не тільки свіжі ягоди шовковиці, але і листя, які також володіють цілющими властивостями. Однак саме ягоди в першу чергу рекомендується вживати у свіжому вигляді при самих різних недугах [94, 95].

Крім зміцнення серцевого м'яза шовковиця сприяє відновленню обміну речовин в організмі. При порушеннях роботи підшлункової або щитовидної залози у день слід з'їдати не менше ніж 150-200 г ягід цієї рослини.

Завдяки шовковиці можна легко відновити функції шлунково-кишкового тракту. Так, при діареї рекомендується натщесерце з'їсти жменю зелених плодів шовковиці, які володіють чудовими терпкими і антисептичними властивостями.

При запорах, навпаки, слід вживати в їжу лише перестиглі ягоди, які сприяють м'якому випорожненню кишечника протягом 10-12 годин [96, 98, 99].

Слід також зазначити, що шовковиця володіє прекрасними сечогінними властивостями.

При застуді ягоди шовковиці перетирають з невеликою кількістю цукру і заливають теплою водою. Отриманий напій не тільки чудово втамовує спрагу і допомагає знизити температуру, але і володіє прекрасними потогінні властивості. У разі, якщо сильно болить горло, то можна використовувати для полоскання свіжий сік шовковиці, який необхідно розвести теплою кип'яченою водою в пропорції 1:1. Нерозбавлений сік, в свою чергу, відмінно підходить для боротьби з нежиттю, якщо закопувати його в ніс кожні 4-5 годин [96, 101].

- Шовковиця менш калорійна, ніж яблучний сік.
- У шовковиці є багато розчинної та нерозчинної клітковини, яка важлива для організму, якщо ви їсте щось солодке. Додайте до солодоців клітковину, щоб рівень цукру не зростав.
- Чорна і червона шовковиця багаті на поліфеноли, які позитивно впливають на здоров'я судин та захищають молекули від пошкодження вільними радикалами [94, 95].
- Шовковиця покращує рівень цукру натщесерце. У здорових людей шовковиця покращує чутливість до інсуліну.
- Шовковиця захищає нейрони від ішемічного стресу і має певну протипухлинну дію.

Шовковиця має велику кількість вітамінів (А, В1-В6, В9, Е, С, К), мікроелементів (марганець, залізо, цинк, мідь, селен) і макроелементів (кальцій, калій, натрій, магній, фосфор) [94, 95, 99].

Широко культивуються два різновиди шовковиці: біла і чорна. *Morus alba*, або шовковиця біла в дикому стані невідома. На території України зустрічається переважно в лісостепових і степових районах, її культивують в садах і парках. Батьківщина шовковиці чорної (*morus nigra*) – Передня і Середня Азія [94, 95]. На півдні України її культивують як рослину декоративну і

плодову. За способом заготівлі і зберігання, за фармакологічними властивостями і використанням, а також за лікарськими формами та застосуванням шовковиця біла та шовковиця чорна майже не відрізняються [94, 98, 99]. Заготовляють шовковицю для медичних потреб. При цьому використовують кору гілок і коренів, плоди і листя шовковиці. Кору з гілок заготовляють навесні, а коріння – восени. Листя збирають в період цвітіння рослини, потім його розкладають тонким шаром на чистій підстилці у затінку на вільному повітрі або в приміщенні, що добре провітрюється і сушать. Плоди збирають у зрілому стані й переробляють на компоти, варення, сиропи, желе [96, 101]. Свіжі плоди шовковиці посилюють кровотворення, сприяють відновленню порушеного внаслідок шкірних захворювань обміну речовин в організмі. У науковій медицині їх використовують при гіпохромній анемії, пов'язаній з гіпоацидним гастритом, при дискінезіях жовчовивідних шляхів за гіперкінетичним типом, гострих ентероколітах, дизентеріях і дисбактеріозах [89, 100, 101]. Є позитивний досвід лікування великою кількістю свіжих плодів шовковиці хворих на міокардіострофію і пороки серця. Після курсу лікування у хворих спостерігалось зменшення болю і покращення роботи серця, зменшувалася задишка, відновлювалася працездатність [96, 97]. Сік і настій свіжих плодів шовковиці використовують як відхаркуючий і сечогінний засіб. Настій листя або відвар кори коренів шовковиці вживають у народній медицині як засіб, що має гіпотензивні, анальгетичні, седативні, протизапальні та гіпоглікемічні властивості, і як протикашлевий засіб [94, 99]. У китайській народній медицині відвар кори, крім того, вживається при нирковій недостатності та статевій імпотенції. При легких формах цукрового діабету страви перед вживанням їжі корисно посипати порошкованим листям шовковиці [96, 98, 99]. Натомість результати експериментальних досліджень свідчать про те, що лише настойка листя виявляє слабо виражену гіпоглікемічну дію, інші ж препарати – новогаленові і настій листя – такої дії не виявляють. Настій спорошкованої кори гілок на кукурудзяній або соняшниковій олії застосовують для гоєння подряпин,

порізів, виразок і ран. Для лікування хвороб шовковицю використовують як для зовнішнього так і внутрішнього застосування [89, 100, 101].

- Листя шовковиці корисні для хворих, які страждають порушеннями роботи шлунково-кишковий тракт, При гіпертонії, анемії, при хворобах нирок, печінки, серцевих захворюваннях. Шовковиця показана людям з хронічним або гострим бронхітом, пневмонією, бронхіальною астмою. Плоди шовковиці мають відхаркувальну та сечогінну дію [98, 99].

- При хворому горлі рекомендується періодичне полоскання настоєм або відваром, або соком листя шовковиці.

- Сік шовковиці покращує роботу серцево-судинної системи, нормалізує порушений обмін речовин. У народній медицині сироп з плодів використовують як сильний потогінний засіб [96, 97, 101].

- У традиційній медицині настоянка з кори використовується для лікування деяких захворювань шкіри, а листя - нерідко в лікуванні хворих на цукровий діабет.

Свіжі плоди шовковиці використовують для нормалізації порушеного обміну речовин в організмі. Порушення, як правило, виникає при загостренні такого захворювання як гастрит зі зниженою кислотністю шлункового соку. Застосовують плоди шовковиці в лікуванні порушень роботи шлунково-кишкового тракту (це може бути дизентерія, дисбактеріоз, ентероколіти), а також при захворюваннях жовчовивідних шляхів [96, 98, 99]. Лікувальні властивості шовковиці довгий час використовувалися народної і традиційної медициною. Хворих з вадами серця і міокардіодистрофією лікують дозованою кількістю свіжих плодів шовковиці. Саме цілющі плоди досить ефективно і швидко значно покращують роботу серця, послаблюють біль, відновлюють працездатність. Зменшується, притаманна таким хворим, задишка [96, 101].

Основною лікарською сировиною можна вважати плоди, коріння, листя як білої, так і чорної шовковиці. Сік з похідних дерева, є прекрасним засобом для призупинення розвитку наявних пухлин ротової порожнини, для загоснення важко

гояться ран (завдяки прекрасному підсушує ефект, особливо для гнійних ран) [89, 100].

При сушінні ягід лікувальні властивості шовковиці зберігаються. Можна вживати свіжі плоди як м'яке проносне. Також сік і плоди шовковиці працюють як кровоочисний, сечогінний і потогінний засіб. Похідні шовковиці використовуються як відхаркувальний засіб при бронхолегневих захворюваннях (бронхоектатична хвороба, хронічний бронхіт і бронхіальна астма) [96, 97, 101]. Для людей, зайнятих в основному розумовою працею, студентів і вагітних жінок плоди шовковиці є необхідним продуктом для вживання через великий вміст в них фосфору) [89, 100].

В Азії часто похідні шовковиці використовують для лікування гіпертонії. В основному застосовується відвар з кори дерева. Корисні властивості, що знаходяться в відварі, стабілізують значення артеріального тиску) [98, 99].

Плоди шовковиці знайшли широке застосування в приготуванні варення, компотів. У Вірменії з них готують бекмес (дошаб), який в Київському центрі фунготерапії, біорегуляції і аюрведи застосовують для зміцнення імунітету і нормалізації рівня гемоглобіну крові) [89, 100].

1.4. Висновки і постановка завдання

Як видно із огляду літератури, одним із основних напрямків розвитку молочної галузі та харчової промисловості в цілому, є проєктування продуктів харчування з добавками рослинного походження. При розробленні технологій молочних продуктів необхідно застосувати комплексний підхід, який полягає в правильному співвідношенні рослинної сировини і молочної основи в новостворених продуктах.

Дуже часто при виготовленні кисломолочних напоїв використовують злакові культури, як харчові волокна, що надає продуктам лікувально-профілактичних властивостей.

Проаналізувавши літературу з цього напрямку, ми прийшли до висновку, що більш доцільно створювати кисломолочні напої з двома або трьома інгредієнтами. Саме тому ми пропонуємо розроблення кисломолочного напою на основі кефіру з фундуком і шовковицею. Фундук має високий вміст харчових волокон, які виводять токсини і шлаки з організму, а також містить білки і амінокислоти. Також пропонуємо додати, крім фундука, до кисломолочного напою шовковицю, яка є одним із найсильніших рослинних імуностимуляторів і антиоксидантів.

Тому метою нашої роботи було розроблення кисломолочного напою з мчж 2,5% з імуностимулюючими властивостями..

Для реалізації поставленої мети необхідно було вирішити такі питання:

- встановлення стадії внесення фундука і шовковиці при виробництві кисломолочного напою;
- вивчення складу, органолептичних і мікробіологічних показників нового виду кисломолочного напою;
- дослідження зміни показників якості продукції в процесі зберігання.

2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Матеріали для досліджень

Експериментальна частина роботи була виконана на базі ВАТ «Івано-Франківський міський молочний завод» і кафедри технології молока і молочних продуктів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Для дослідження використовували кефір, виготовлений згідно ДСТУ 4417:2005 і кисломолочний напій на основі кефіру з фундуком і шовковицею, виготовлений за нашою рецептурою [18].

Кефір – це продукт змішаного бродіння – молочнокислого і спиртового, виробляється з нормалізованого пастеризованого молока шляхом сквашування

закваскою, приготовленою на кефірних грибках [18, 53].

Найбільш розповсюджений в нашій країні кисломолочний напій має приємний смак, легко засвоюється, збагачує кишківник корисною мікрофлорою і нормалізує його роботу, збуджує апетит та має інші корисні дієтичні властивості: завдяки чому користується у споживачів підвищеним попитом [53, 67].

Було проведено дві серії дослідів. В першій серії встановили дозу фундука та шовковиці, які вносили в кефір під час його охолодження перед дозріванням.

В другій серії дослідів встановлювали органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники, а також біологічну і харчову цінність новоствореного кисломолочного напою.

Для досліджень використовували подрібнений фундук (2-3 мм) [29] і висушені плоди шовковиці білої.

2.2. Використані методики

При дослідженні різних видів кефіру, як готового продукту, застосовували такі методи:

1. Органолептичні показники: смак; запах; консистенція.
2. Фізико-хімічні показники: титрована кислотність, °Т; в'язкість, Па/с.
3. Мікробіологічні показники: МАФАМ; бактерії групи кишкової палички, дріжджів і плісневих грибів [20, 21, 26, 28].

Органолептична оцінка кефіру включає визначення таких показників, як колір, смак, запах, консистенцію.

Колір визначали у скляному циліндрі при денному освітленні.

Запах визначали при відкриванні посуду, в якому знаходився продукт, або при переливанні з однієї посудини в іншу [19, 20, 22].

Смак кефіру визначали, набираючи порцію продукту в рот, стараючись змочити ним всю ротову порожнину до кореня язика, видихаючи повітря через ніс.

Консистенцію продукту визначали, повільно переливаючи його із циліндра в іншу посудину [19, 20, 22].

Вимірювання в'язкості можна здійснювати згідно [24, 38]. Даний метод визначає вимірювання динамічної в'язкості за допомогою віскозиметра, з використанням закону падіння кульки у в'язкому середовищі.

В'язкість згустку при виробництві кефіру визначали за часом витікання при 20⁰C з піпетки об'ємом 100 мл із вихідним отвором діаметром 5 мм.

Час витікання в кінці сквашування перед перемішуванням згустку має бути не менше 20 с [38, 68].

Титровану кислотність визначали згідно ГОСТ 3624-92. Для цього в конічну колбу (стакан) об'ємом 100-250 см³ відміряють 10 см³ кефіру або зважують 5 г кефіру, додають 20 см³ води дистильованої, якщо визначають кислотність вершків або 30 см³ води, у випадку визначення кислотності кефіру. Потім перемішують і додають 3-4 краплі фенолфталеїну і суміш титрують розчином гідроксиду натрію до появи слабо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хв. [17, 22, 38].

Кислотність (в ⁰T) відповідає кількості мілілітрів 0,1 нормального розчину гідроксиду натрію, затраченого на нейтралізацію 10 см³ вершків (чи 5 г кефіру), помножених на 10 (чи на 20). Розходження між паралельними визначеннями повинно бути не вище 1⁰T (чи 2⁰T) [16, 17, 38].

Метод визначення консистенції (за діаметром розтікання) розроблений на кафедрі технології молока Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького.

Для визначення консистенції кефіру з наповнювачами в процесі його зберігання терміном до 7 діб застосовували метод визначення консистенції за діаметром розтікання.

Даний метод було розроблено на кафедрі технології молока і молочних продуктів, виходячи з існуючих методів.

Матеріали для дослідження:

- предметне скло,
- міліметровий аркуш паперу,
- мікробіологічна петля,
- кефір.

Суть методу полягає в наступному: площину предметного скла горизонтально фіксували на лабораторному столі на міліметровому аркуші паперу. Мікробіологічною петлею розмішували акуратно кефір в хімічному стакані протягом 1-2 хв. Кефір, зачерпнувши петлею з стакану, наносили з висоти 5-6 см на предметне скло, крапля добре перемішаного кефіру, випадала з мікробіологічної петлі на міліметровий папір.

Згідно показів міліметрового аркушу паперу визначали діаметр розтікання кефіру, мм.

Методи мікробіологічних досліджень

1. Визначення кількості молочнокислих бактерій

Даний стандарт поширюється на харчові і кисломолочні продукти, закваски, бактеріальні концентрати і бактеріальні препарати молочнокислих бактерій і встановлює метод визначення життєздатних молочнокислих мікроорганізмів і їх найбільш можливої кількості (НМК) [27, 28, 68].

Метод базується на посіві певної кількості продукту і (або) його розведень в рідкі або агаризовані селективні поживні середовища, культивуванні посівів при оптимальних умовах і, при необхідності, визначенні морфологічних і біохімічних властивостей виявлених мікроорганізмів і їх підрахунку [27, 28].

Метод призначений для встановлення відповідності мікробіологічних показників якості харчових і кисломолочних продуктів, заквасок, бактеріальних

концентратів і бактеріальних препаратів молочнокислих бактерій вимогам нормативно-технічної документації, для вияснення причин виникнення вад харчових продуктів [27, 28, 38].

1.1. Апаратура, матеріали і реактиви

Для проведення досліджень застосовують апаратуру, матеріали, реактиви і наведені нижче:

ваги лабораторні загального призначення з метрологічними характеристиками, з границею зважування до 200 г і допустимою похибкою ± 2 мг (для зважування реактивів);

ваги лабораторні загального призначення з метрологічними характеристиками, з границею зважування до 200 г і допустимою похибкою ± 15 мг (для зважування досліджуваного продукту) [21, 38, 53];

мікроскоп світловий біологічний з пристосуванням для фазово-контрастного мікроскопування або інших аналогічних марок;

скельця покривні;

скельця предметні;

термостат з діапазоном робочих температур 28-55°C, що дозволяє підтримувати задану температуру з похибкою $\pm 1^\circ\text{C}$ [21, 38, 53];

коркові пробки;

лупа складна кишенькова, що дає збільшення в 4-10 разів;

панкреатин для бактеріальних і вірусологічних препаратів;

хлороформ технічний;

молоко знежирене кислотністю не більше 19°Т, одержане з молока коров'ячого заготівного не нижче другого гатунку згідно ДСТУ 3662-18 і молоко сухе знежирене згідно ДСТУ 4556-2006 [20];

агар;

40%-ний водний розчин NaOH;

розчин хлористого натрію;

фосфатний буфер [38, 53].

1.2. Приготування поживних середовищ для дослідження кисломолочних продуктів, заквасок, бактеріальних концентратів і бактеріальних препаратів молочнокислих бактерій

1.2.1. Приготування гідролізованого молока [21, 38]

Натуральне або відновлене знежирене молоко кип'ятять або обробляють в потоці пари протягом 20 хв і охолоджують до температури $(45 \pm 2)^{\circ}\text{C}$. Доводять активну кислотність до рН $(7,7 \pm 0,1)$, додаючи водний розчин з масовою часткою NaOH 40%. До 1000 см³ молока додають від 0,5 до 1 г порошку панкреатину. Потім до молока додають від 5 до 6 см³ хлороформу. Колбу закривають корковою пробкою і витримують при температурі $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ протягом 18-24 год. Протягом перших 3-5 год молоко 2-3 рази перемішують (пробку після перемішування привідкривають для усунення хлороформу) [21, 22, 27].

Потім гідролізоване молоко фільтрують через паперовий фільтр, розводять дистильованою водою у співвідношенні 1:1, встановлюють активну кислотність рН $(7,1 \pm 0,1)$, додаючи водний розчин з масовою часткою NaOH 40% і використовують для приготування агару з гідролізованим молоком. У випадку зберігання гідролізоване молоко стерилізують в автоклаві при температурі $(121 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ протягом 15 хв. [21, 22, 27].

1.2.2. Приготування агару з гідролізованим молоком [22]

Склад: гідролізоване молоко, см³ – 1000; агар, г – 15.

До 1000 см³ гідролізованого молока додають 15 г агару. Середовище нагрівають до повного розплавлення агару і фільтрують через вату, розливають в пробірки або колби і стерилізують в автоклаві при температурі $(121 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ протягом (10 ± 1) хв. [21, 22, 27].

1.2.3. Приготування стерильного знежиреного молока [38]

Натуральне або відновлене знежирене молоко розливають по 10 см³ в пробірки і стерилізують при температурі $(121 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ протягом (10 ± 1) хв.

1.3. Проведення дослідження

1.3.1. Приготування розведень кисломолочних продуктів (сухих і рідких) [18, 27, 38].

Для приготування розведень кисломолочних продуктів, заквасок, бактеріальних концентратів і бактеріальних препаратів молочнокислих бактерій краї пляшки або пакета протирають спиртом, край пляшки обпалюють і відкривають, край пакета надрізають профламбованими ножицями, відважують 1 г досліджуваного матеріалу в стерильну або профламбовану ступку, прикриту кришкою від чашки Петрі або стерильним папером, ретельно розтирають, додають невелику кількість розчину хлористого натрію або фосфатного буфера з колби, що містить 99 см³ розчину або буфера і отримують друге розведення 1:100 [17, 27, 38].

Із других розведень кисломолочних продуктів, заквасок, бактеріальних концентратів і бактеріальних препаратів молочнокислих бактерій готують наступні розведення відповідно до кількості молочнокислих бактерій, вказаної в нормативно-технічній документації, користуючись таблицею 2.2.1.

Таблиця 2.2.1

Назва продукту	Розведення, що використовуються для посіву
Кисломолочні напої, закваски рідкі і сухі, сир кисломолочний, сметана	10^{-6} ; 10^{-7} ; 10^{-8} ; 10^{-9}
Бактеріальні концентрати, бактеріальні препарати молочнокислих бактерій	10^{-9} ; 10^{-10} ; 10^{-11}
Сухі кисломолочні продукти	10^{-6} ; 10^{-7} ; 10^{-8}

1.3.2. Посів для підрахунку кількості молочнокислих стрептококів здійснюють в агаризоване або рідке поживне середовище, виготовлене відповідно до п. 1.2.2 і 1.2.3, а посів для підрахунку кількості молочнокислих паличок відповідно до п. 1.2.3 [27, 38].

Для посіву в агаризоване поживне середовище вибирають ті розведення, при посіві яких на чашках виростає від 15 до 150 колоній.

Із кожної проби роблять посів згідно ГОСТ 9225 1 см³ відповідних розведень продукту (див. табл. 2.2.1) на чашки Петрі.

При посіві в рідке поживне середовище із трьох-чотирьох останніх розведень (див. табл. 2.2.1) вносять по 1 см³ кожного розведення у дві паралельні пробірки зі стерильним знежиреним молоком [27, 28, 38].

1.3.3. Пробірки або чашки Петрі з посівами поміщають в термостат і інкубують при температурі $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$ для підрахунку мезофільних молочнокислих бактерій, при температурі $(40 \pm 1)^\circ\text{C}$ для підрахунку термофільних молочнокислих бактерій і при $(32 \pm 1)^\circ\text{C}$ для одночасного підрахунку мезофільних і термофільних молочнокислих бактерій. Посіви інкубують протягом 72 год. [27, 28, 38].

1.4. Обробка результатів

1.4.1. При розвитку молочнокислих бактерій на рідкому середовищі-молоці воно згорнулось.

Для підрахунку загальної кількості молочнокислих бактерій (стрептококів і паличок) відмічають три останніх розведення, в яких молоко згорнулось [28, 38].

Складають числову характеристику. Вона складається з трьох чисел, які вказують кількість пробірок з молоком, що згорнулось, в трьох останніх розведеннях. Перша цифра числової характеристики відповідає тому розведенню, при якому в двох пробірках молоко згорнулось. Наступні цифри означають кількість пробірок, в яких молоко згорнулось, в двох останніх розведеннях. За числовою характеристикою в таблиці 2.2.2 знаходять найбільш можливу кількість молочнокислих мікроорганізмів, яку множать на те розведення, з якого починається перша цифра числової характеристики [38].

Таблиця 2.2.2

Числова характеристика	Найбільш можлива кількість мікроорганізмів при зараженні двох паралельних пробірок
001	0,5
010	0,5
011	0,9
020	0,9
101	1,2
110	1,3
120	2,0
121	3,0
200	2,5
201	5,0
210	6,0

211	13,0
212	20,0
220	25,0
221	70,0
222	110,0

В таблицю не включені неприйнятні комбінації.

Отримане число відповідає кількості клітин молочнокислих бактерій в 1 г або 1 см³ продукту. Якщо необхідно визначити диференційно кількість стрептококів і паличок, то з пробірок, в яких молоко згорнулось, роблять мікроскопічний препарат згідно ГОСТ 9225, проглядають його і окремо відмічають пробірки, в яких є палички і стрептококи [18, 27, 28, 38].

2. Визначення бактерій групи кишкових паличок (БГКП)

2.1. Суть методу

Метод базується на здатності бактерій групи кишкових паличок (безспоріві, грамнегативні, факультативно-анаеробні бактерії) зброджувати в поживному середовищі лактозу при температурі (37±1)°C протягом 24 год. з утворенням кислоти і газу (БГКП). В даний час до БГКП відносяться представники родів ешеріхій, цитробактер, ентеробактер, клебсієлла, серація [27, 28].

2.2. Приготування поживного середовища

Приготування середовища Кесслер: до 1000 см³ питної води додають 10 г пептону і 50 см³ стерильної жовчі, суміш кип'ятять при помішуванні 25 хв і фільтрують через вату. В отриманому фільтраті розчиняють 2,5 г лактози і доводять об'єм питною водою до 1000 см³, встановлюють рН 7,4-7,6, після чого додають 2 см³ розчину кристалічного фіолетового з масовою концентрацією 10 г/дм³, розливають в пробірки з поплавками або колбочки з поплавками по 40-50 см³ і стерилізують при 121°C протягом 10 хв. Готове середовище повинне мати темно-фіолетовий колір [27, 38].

2.3. Проведення аналізу

2.3.1. Посів в середовище Кесслер

В середовище Кесслер здійснюють посів продуктів у кількостях, вказаних у таблиці 2.2.3.

Таблиця 2.2.3

Назва продукту	Об'єм або маса, що засівають, см ³ або г	Кількість пробірок з середовищем, які засівають з кожного розведення
Молоко і вершки сири	Від 0,1 до 0,00001	1
Молоко і вершки, відібрані після пастеризації	10	1
Молоко і вершки пастеризовані, молоко з наповнювачами, кисломолочні продукти і напої з наповнювачами і без наповнювачів	1 або 0,1	3
Масло	1; 0,1; 0,01; 0,001	1
Сир	Від 0,1 до 0,00001	1
Сир кисломолочний, сметана, сир домашній, паста ацидофільна	Від 0,1 до 0,00001	1
Закваска кефірна	1	3
Закваска на чистих культурах	10	1
Молоко згущене з цукром, какао і кава зі згущеним молоком і цукром	1	1
Молоко згущене з цукром, розфасоване в транспортну тару	0,1	3
Вершки згущені з цукром	1	1
Молоко сухе, вершки сухі, лактоза, копреципітати розчинні харчові, казеїн, казеїнати харчові і інші сухі продукти	0,1	1

По 1 см³ відповідних розведень продукту засівають в пробірки з 9 см³ середовища Кесслер [27, 38].

Посів 10 см³ пастеризованого молока, відібраного після пастеризатора, 10 см³ закваски на чистих культурах або 10 см³ розведення 1:10 згущеного молока з цукром здійснюється в колбочки з 40-50 см³ середовища Кесслер.

2.3.2. Культивування

Пробірки з посівами поміщають в термостат при (37±1)°C на 18-24 год. Пробірки з посівами проглядають і визначають наявність бактерій групи

кишкових паличок за газоутворенням. При відсутності газоутворення через 18-24 год продукт вважають не забрудненим бактеріями групи кишкових паличок [27].

3. Визначення дріжджів і плісневих грибів

Визначення кількості дріжджів і плісень проводиться відповідно до ДСТУ 8447:2015.

3.1. Суть методу

Метод базується на посіві певної кількості продукту або його розведень в селективне агаризоване середовище, культивуванні посівів при $(24 \pm 1)^\circ\text{C}$ протягом 5 діб, підрахунку всіх видимих колоній дріжджів і плісневих грибів, типових за макро- і (або) мікроскопічній морфології [26, 28].

3.2. Приготування поживного середовища

Для виявлення дріжджів і плісневих грибів найчастіше застосовується поживне середовище Сабура. При його приготуванні до 1000 см³ дистильованої води додають 18 г агару і залишають на 30 хв для його набухання, потім додають 40 г мальтози або глюкози і 10 г пептону, нагрівають до повного розчинення (при наявності осаду фільтрують). Встановлюють рН 6,5 за допомогою молочної кислоти, розливають в мірні колби і стерилізують при 116°C протягом 20 хв. [26, 28, 38].

Для підвищення селективності, тобто пригнічення розвитку сторонніх мікроорганізмів, в середовище Сабура додають розчини антибіотиків – пеніциліну (50 ОД/см³), левоміцетину (10 мкг/см³) [38].

3.3. Проведення аналізу

Кількість продукту, яку засівають встановлюють з врахуванням найбільш можливого мікробного обсіменіння.

Для визначення кількості дріжджів і плісневих грибів вибирають ті розведення, при посівах яких на чашках виростає від 15 до 150 колоній дріжджів і (або) від 5 до 50 колоній плісневих грибів [26, 28, 38].

3.3.1. Посів

Із кожної проби роблять посів по 1 см³ продукту або його відповідних розведень на 2-3 чашки Петрі. В кожену чашку з попередньо промаркованою кришкою додають не пізніше ніж через 15 хв (14±1) см³ поживного середовища Сабуро, охолодженого до (45±1)°С, одразу ж ретельно перемішують для застигання [26, 28, 38].

3.3.2. Культивування

Після застигання середовищ чашки Петрі обертають вверх дном і в такому виді ставлять в термостат при температурі (24±1)°С на 5 діб.

Через 3 доби термостатування здійснюють підрахунок типових колоній, а через 5 діб заключний, спостерігаючи за ростом дріжджів і плісневих грибів візуально, а при необхідності проглядають мікроскопічний препарат [26, 28].

3.4. Обробка результатів

Кількість колоній, які вирости підраховують на кожній чашці, помістивши її вверх дном на темному фоні, користуючись лупою, яка дає збільшення в 4-10 разів [38].

Кожну підраховану колонію відмічають на дні чашки чорнилом. Колонії дріжджів мають сірий колір зі стальним блиском або білувато-жовтий колір. Плісневі гриби мають різний колір, поверхня вкрита пухнастим міцелієм [26, 28].

Кількість колоній дріжджів і плісневих грибів підраховують окремо. Кількість колоній в 1 см³ або 1 г продукту (X) в одиницях вираховують за формулою:

$$X = n \times 10^k$$

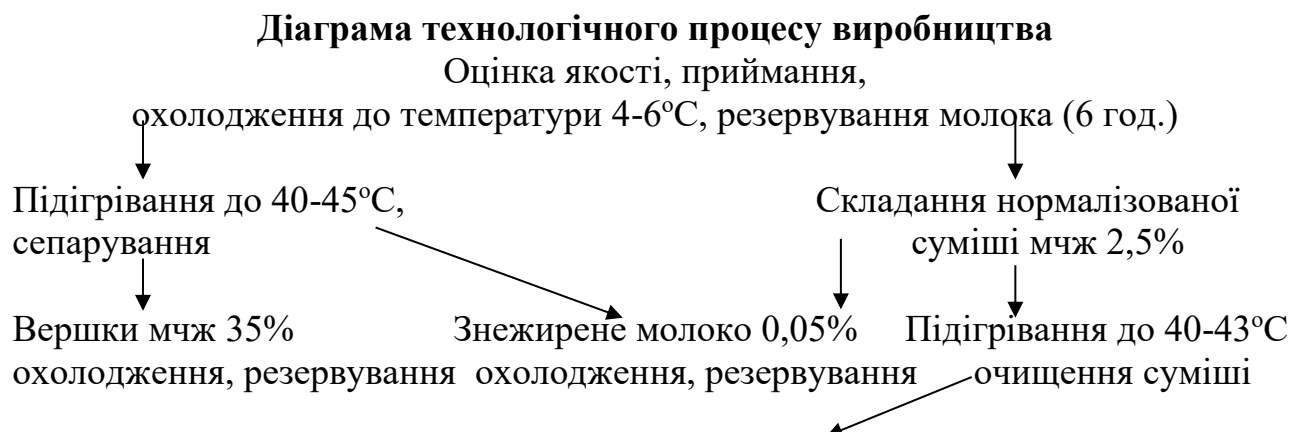
де n – кількість колоній, підрахованих на чашці Петрі;

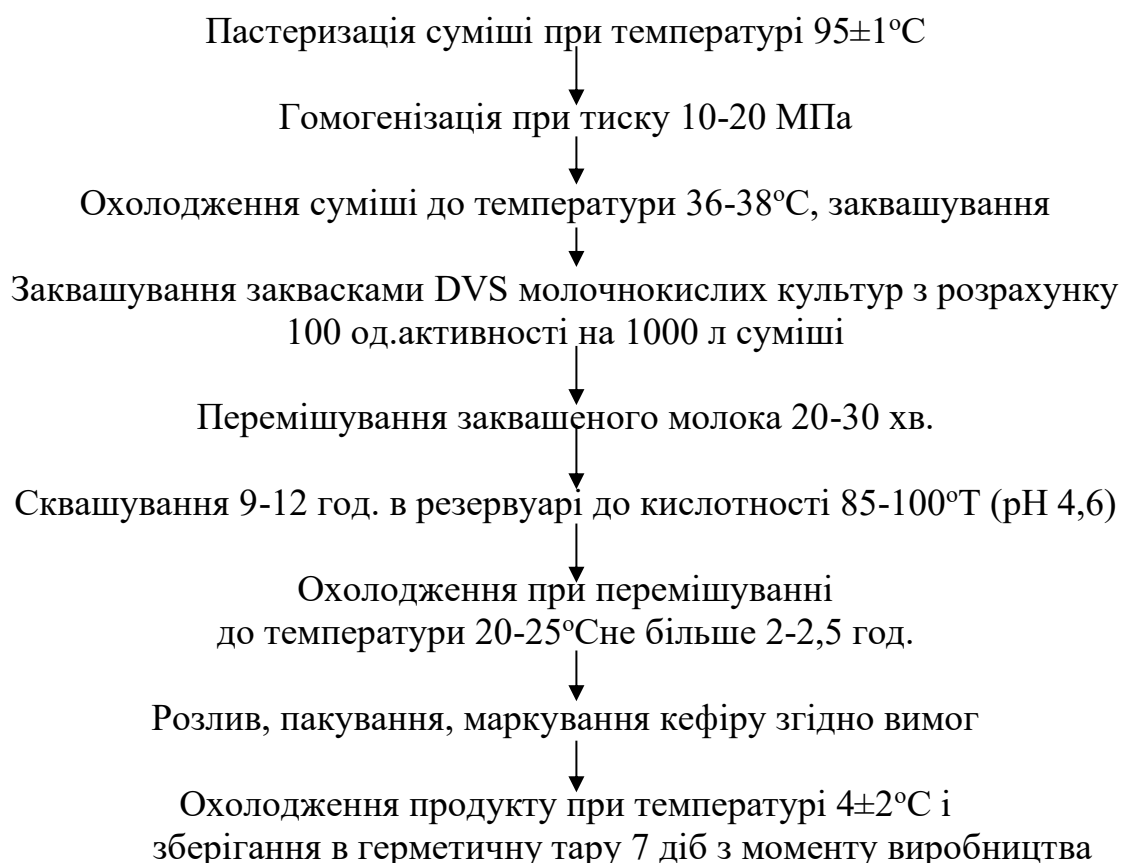
k – кількість десятикратних розведень.

За кінцевий результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів отриманих по всіх чашках [26, 28, 38].

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Технологічна схема виготовлення кефіру





Оцінка якості, приймання, охолодження та резервування сирого молока

Молоко має відповідати вимогам стандарту ДСТУ 3662:2018. Молоко треба отримувати від здорових корів, у яких не виявлено інфекційних захворювань, які перебувають під ветеринарним наглядом. Молоко виготовляють, дотримуючись ГІГІЄНИЧНИХ ВИМОГ ДО ВИРОБНИЦТВА СИРОГО МОЛОКА, чинних вимог законодавства до безпечності та якості молока та молочних продуктів.

За органолептичними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.1.1.

Таблиця 3.1.1

Органолептичні показники

Показник	Характеристика
Консистенція	Однорідна рідина без пластівців білка та осаду
Смак і запах	Чистий, притаманний свіжому молоку без сторонніх присмаків і запахів

Колір	Від білого до світло-кремового
-------	--------------------------------

Після доїння молоко потрібно очистити та охолодити до температури не вище ніж 8 °С у разі щоденного збирання, або до температури не вище ніж 6 °С, якщо збирання молока не відбувається щоденно [15].

Для молока, яке буде перероблено на підприємстві не пізніше ніж за 2 год. після доїння, температуру не встановлюють. Заморожувати молоко не дозволено. Молоко, прийняте на переробне підприємство, потрібно швидко охолодити до температури не вище ніж 6 °С та зберігати за такої температури до перероблення.

За фізико-хімічними показниками молоко, на яке оформлюється супровідний документ виробника, має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.1.2.

Таблиця 3.1.2

Фізико-хімічні показники

Показник Одиниця вимірювання	Норма для ґатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Густина (за температури 20°C), кг/м ³ не менше ніж	1028,0	1027,0		Згідно з ДСТУ 6082 та ДСТУ 7057
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5	Згідно з ДСТУ ISO 6731, ДСТУ 8552 та ДСТУ 7057
Кислотність ¹ , °Т	від 16 до 17	від 16 до 18	від 16 до 19	Згідно з ДСТУ 3624
pH	від 6,6 до 6,7	від 6,6 до 6,7	від 6,55 до 6,8	Згідно з ДСТУ 8550
Група чистоти, не нижче ніж	I	I	I	Згідно з ДСТУ 6083

Точка замерзання ² , °С, не вище ніж	-0,520	Згідно з ДСТУ ГОСТ 30562
Температура молока, °С, не вище ніж	8	Згідно з ДСТУ 6066 та відповідно до 10.8
¹ Дозволено визначення кислотності °Т або/або рН. ² Дозволено визначати густину або точку замерзання.		

За гігієнічними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.1.3

Таблиця 3.1.3

Уміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці

Показник Одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів* (КМАФАнМ за температури 30°C), тис. КУО/см ³	≤100	≤300	≤500	Згідно з ДСТУ 7089, ДСТУ 7357, ДСТУ ISO 4833, ДСТУ IDF 100B
Кількість соматичних клітин*, тис./см ³	≤400	≤400	≤500	Згідно з ДСТУ 7672 або ДСТУ ISO 13366-1, або ДСТУ ISO 13366-2, або ГОСТ 23453
* Показники визначають за змінною середньою геометричною величиною відповідних щомісячних аналізів за певний період: уміст мікроорганізмів - за двомісячний період, за зразками, які відбирають щонайменше двічі на місяць; уміст соматичних клітин - за тримісячний період, щонайменше за одним зразком на місяць.				

Молоко, яке за показниками КМАФАнМ не більше ніж 3000 тис. КУО/см³, а за кількістю соматичних клітин не більше ніж 800 тис./см³ можна переробляти відповідно до встановлених на підприємстві процедур.

У молоці не допустимо наявності інгібувальних та фальсифікувальних

речовин (мийно-дезінфікувальних засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку пероксиду водню, антибіотиків, білків та жирів немолочного походження тощо) [15].

За показниками безпечності молоко не повинно перевищувати встановлених максимально допустимих рівнів залишків забруднювальних речовин. Молоко, призначене для виготовлення продуктів дитячого харчування, має відповідати гатункам «екстра» або «вищий».

Згідно ДСТУ 3662-18, молоко може доставлятися на завод як охолодженом до температури 8-10°C, так і неохолодженом. Охолоджене молоко створює несприятливі умови для розвитку мікрофлори, що попадає в молоко під час його отримання з фермерських господарств, при транспортуванні молока, його прийманні на завод [22, 64]. Це дозволяє продовжити термін його зберігання, забезпечуючи резервування і полегшення організації виробничих процесів. При прийманні молоко перед охолодження фільтрують через спеціальні фільтри (при прийманні через лічильник). Зберігають молоко до переробки в спеціальних резервуарах, що мають ізоляцію, яка забезпечує підтримання температури охолодження молока без змін протягом 12-16 год. [22, 64].

Сепарування молока

Молоко, призначене для сепарування з метою отримання вершків та знежиреного молока для нормалізації, з резервуарів подається на автоматизовану пластинкову пастеризаційно-охолоджуючу установку, де воно підігрівається в секції рекуперації до температури $43 \pm 2^\circ\text{C}$ і направляється на сепаратор-вершковідділювач [53, 64].

Температура сепарування встановлюється у вказаних межах 38-45°C, тому що сепарування молока при температурі нижче 38°C призводить до зниження продуктивності сепаратора і додаткових втрат жиру у знежирене молоко в зв'язку із збільшенням в'язкості вершків і молока. При підігріванні молока до 40-45°C різко знижується в'язкість молока і вершків (жир молока знаходиться у розплавленому стані) [64, 78]. Це полегшує розділення фаз молока

при сепаруванні. Подальше нагрівання молока економічно недоцільне, приводить до погіршення умов праці і додатковим втратам розплавлених і подрібнених жирових кульок у знежирене молоко [64, 78].

Процес сепарування здійснюється у сепараторах під дією відцентрової сили, що виникає при обертанні барабану сепаратора (до 7000 об/хв.). Під дією цієї сили більш легка фракція молока (вершки) – витісняється до центру барабану, а більш важча (знежирене або нормалізоване молоко) – відкидається до його стінок. Розділюючою тарілкою ці два потоки через напірні диски виводяться із сепаратора [53, 64, 78].

Для запобігання наднормативного відходу жиру у знежирене молоко (0,05%) необхідно не допускати зайвого теплового і механічного впливу на незбиране молоко, що може призвести до подрібнення жирових кульок і їх попадання у знежирене молоко. Нормальна кислотність, чистота, свіжість молока покращують умови сепарування. Вершки і знежирене молоко, отримані при сепаруванні, охолоджують і резервують [53, 64, 78].

*Очистка, пастеризація, гомогенізація, нормалізація суміші
і охолодження її до температури заквашування*

Нормалізована суміш подається в пластинкову пастеризаційно-охолоджувальну установку для кисломолочних продуктів, де в секції рекуперації нагрівається до температури $70\pm 2^{\circ}\text{C}$ (II секція рекуперації), поступає в гомогенізатор при тиску 10-20 МПа, очищається на сепараторі-молокоочищувачі і повертається в пластинкову пастеризаційно-охолоджувальну установку, в секцію пастеризації, де пастеризується при температурі $95\pm 1^{\circ}\text{C}$ і витримується 3 хв. [53, 64]. Звідки поступає в секцію регенерації, а потім в секцію водяного охолодження. Кінцева температура охолодження регулюється залежно від пори року, виробничих умов, активності закваски і становить $20-25^{\circ}\text{C}$. Дана температура є оптимальною для розвитку мікрофлори кефірної закваски [53, 64].

Прийнятий режим пастеризації - забезпечує підвищений ефект пастеризації, що поліпшує умови розвитку мікрофлори закваски. Крім того, при підвищених температурах обробки молока вище 85°C в ньому проходять зміни,

що сприяють отриманню щільного згустку [11, 53, 64].

Включення у технологічний процес гомогенізації значно підвищує якість кисломолочних напоїв, особливо при виробництві резервуарним способом. Гомогенізація призводить до подрібнення жирових кульок у молоці і приведення їх до однакової величини, значно меншої від початкової [48, 64, 78]. Це дозволяє уникнути відстоювання жиру при довготривалому процесі сквашування і забезпечити однорідний склад продукту. Крім того, згусток утворюється більш в'язким, з нього не виділяється сироватка. Підвищується харчова цінність продукту за рахунок його кращої закваски [48, 78].

Для кисломолочних продуктів температурний режим гомогенізації встановлюється залежно від організації технологічного процесу в межах 65-95°C, потім із секції пастеризації ($t=92-95^{\circ}\text{C}$) подається у витримувач. Це дозволяє уникнути можливого повторного обсіменіння молока при обробці в гомогенізаторі і зберегти високу ступінь однаковості пастеризації [53, 64, 78].

Нормалізована суміш подається у спеціальний резервуар для кисломолочних напоїв, який має сорочку охолодження і спеціальний помішувач, який забезпечує рівномірне перемішування молока і згустку [53, 64].

В резервуар безпосередньо попадає закваска. Молоко подається при включеному помішуванні знизу, щоб уникнути спінення молока, що далі може привести до відстоювання сироватки в кефірі.

Закваска DVS (прямого сквашування в резервуарі) являє собою ліофілізовані і стандартизовані культури, які не потрібно активізувати перед внесенням. Це дає можливість отримувати продукт високого ступеня бактеріологічної чистоти і збільшити в результаті-його терміни реалізації і покращувати смакові якості [11, 53, 64].

Використовують один пакет закваски на 1000 л після ретельного перемішування молока із закваскою (20-30 хв.) його залишають в спокої для сквашування при вибраній температурі. Постійна температура сквашування підтримується завдяки наявності ізоляції в резервуарі. Тривалість сквашування 3-12 годин (залежно від температури сквашування, активності закваски, пори

року тощо). Сквашування закінчують при кислотності 80-85°Т (рН 4,6) і наявній в'язкості згустку, яку визначають по швидкості витікання з піпетки пристрою ВКН або стікання з мікробіологічної 2-4 с [5, 53, 64].

Після закінчення процесу сквашування починають процес охолодження і перемішування згустку. Для цього в міжстінний простір резервуару подають холодну воду протягом 30-60 хв., після чого перемішують згусток однорідної консистенції (10-15 хв.). Продовжують охолоджувати, періодично перемішуючи згусток доки його температура не зменшиться до 20-25°С, яка являється оптимальною для розвитку дріжджів і ароматоутворюючих бактерій [53, 64].

Перед розливом, кефір перемішують і направляють самопливом на розлив у стаканчики. Маркування продукту проводиться згідно з вимогами ДСТУ 4417-2005 [18].

Після розливу кефір направляється в холодильну камеру для охолодження до температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ і дозрівання під час якого кефір набуває специфічного смаку і запаху в результаті розвитку дріжджів і ароматоутворюючих бактерій, накопичення вуглекислоти і ароматичних летких речовин [18, 53].

Зберігання і реалізація продукту - 7 діб при температурі $4\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Готовий продукт повинен відповідати вимогам ДСТУ 4417-2005 [18].

Всі технологічні операції з виготовлення новоствореного кисломолочного напою з фундуком і шовковицею здійснюється так само, як і при виготовленні кефіру до операції охолодження. Під час охолодження напою до температури 20-25°С до нього додаємо суху білу шовковицю і подрібнений фундук. Охолодження триває 2-2,5 год. Після цього кисломолочний напій розливається і упаковується згідно вимог.

3.2. Продуктовий розрахунок

Метою продуктового розрахунку є встановлення кількості необхідних компонентів і складання рецептури для виготовлення кисломолочного напою з фундуком і шовковицею. Розрахунок проводимо для 1%, 2%, 3% і 4% вмісту фундуку у напої, якими ми будемо заміщати знежирене молоко у нормалізованій суміші. Кількість шовковиці білої становитиме 10% від маси нормалізованої суміші і її кількість буде однаковою у всіх дослідях.

Визначаємо кількість незбираного і знежиреного молока у нормалізованій суміші для виготовлення кефіру з мчж 2,5%. Розрахунок здійснюємо на 1000 кг готового продукту.



$$M_{м/з} = \frac{1000 \times 2,45}{3,35} = 731,3 \text{ кг}$$

$$M_{зн.} = \frac{1000 \times 0,9}{3,35} = 268,7 \text{ кг}$$

Отже, маса знежиреного молока для виготовлення кефіру з мчж 2,5% становить 268,7 кг. Визначаємо масу знежиреного молока, яке заміщаємо 10% шовковиці білої.

$$M_{шов.} = 1000 \times 0,1 = 100 \text{ кг}$$

$$M_{зн.м.} = 268,7 - 100 = 168,7 \text{ кг}$$

Отже, шовковиця буде заміщати 100 кг знежиреного молока на кожні 1000 кг нормалізованої суміші.

Визначаємо масу знежиреного молока, яке заміщаємо 1% подрібненого фундука.

$$M_{ф.} = 1000 \times 0,01 = 10 \text{ кг}$$

$$M_{зн.м.} = 168,7 - 10 = 158,7 \text{ кг.}$$

Аналогічно проводимо розрахунки для іншого процентного вмісту фундука у кисломолочному напої (без врахування втрат):

- для вмісту фундука 2%:

$$M_{\text{ф.}} = 1000 \times 0,02 = 20 \text{ кг}$$

$$M_{\text{зн.м.}} = 168,7 - 20 = 148,7 \text{ кг}$$

- для вмісту фундука 3%:

$$M_{\text{ф.}} = 1000 \times 0,03 = 30 \text{ кг}$$

$$M_{\text{зн.м.}} = 168,7 - 30 = 138,7 \text{ кг}$$

- для вмісту фундука 4%:

$$M_{\text{ф.}} = 1000 \times 0,04 = 40 \text{ кг}$$

$$M_{\text{зн.м.}} = 168,7 - 40 = 128,7 \text{ кг.}$$

Рецептура кисломолочного напою з фундуком і шовковицею

Назва сировини	Мчж, %	Маса фундука			
		1%	2%	3%	4%
Молоко незбиране	3,4	731,3	731,3	731,3	731,3
Молоко знежирене	0,05	158,7	148,7	138,7	128,7
Шовковиця біла	-	100	100	100	100
Фундук подрібнений	-	10	20	30	40
Разом	-	1000	1000	1000	1000

Виходячи з даних таблиць, видно, що для виготовлення кисломолочного напою з шовковицею (10%) та фундуком 1%, 2%, 3% і 4%, ми зменшуємо вміст в ньому знежиреного молока на 110 кг, 120 кг, 130 кг і 140 кг на 1000 кг готового продукту відповідно.

3.3. Аналіз отриманих результатів

Дослідні зразки кисломолочного напою з шовковицею і фундуком виготовляли на Івано-Франківському молочному заводі. Контролем служив кефір, виготовлений резервуарним способом за традиційною технологією. Рослинні добавки вносили в напій під час його охолодження перед дозріванням. Отримані зразки оцінювали в першу чергу органолептично.

Таблиця 3.3.1

**Органолептична характеристика кисломолочного напою
залежно від дози фундука**

Доза фундука, % Доза шовковиці 10%	Смак і запах	Консистенція, зовнішній вигляд	Колір
-	Кисломолочний, чистий, м'який, з вираженим запахом молока	Однорідна, з порушеним згустком	Білий, однорідний по всій масі
1,0	Кисломолочний, чистий з присмаком шовковиці і ледь відчутним присмаком фундука	Однорідна, з порушеним згустком, з вкрапленням фундука	Кремовий, однорідний з ледь вкрапленням фундука
2,0	-//-	-//-	Кремовий з вкрапленням фундука
3,0	Кисломолочний, з вираженим смаком шовковиці і фундука	Однорідна, густа, з порушеним згустком	Кремовий з вкрапленням фундука
4,0	Кисломолочний, з різко вираженим смаком фундука і шовковиці	Однорідна, дуже в'язка, з порушеним згустком	Кремовий з вираженням фундука

Як видно із наведених вище даних, кисломолочний напій, що містить 1% і 2% фундука, характеризувався чистим кисломолочним смаком і запахом із присмаком шовковиці. Він мав однорідну консистенцією з порушеним згустком і колір кремовий з вкрапленням фундука. Підвищення дози фундука до 3% і 4%

призвело до різко вираженого смаку фундука і до темнішого кольору з вираженим вмістом фундука.

Вміст шовковиці в кисломолочному напої залишається однаковою, а саме 10% від маси нормалізованої суміші. Шовковиця додається сухою цілими плодами з метою підвищення антиоксидантних властивостей даному кисломолочному напою. Наявність шовковиці надає напою ледь солодкого присмаку, а колір майже не змінюється, тому що ми додаємо білі плоди. Сухі плоди шовковиці впливають на зміну кислотності і в'язкості кисломолочного напою.

Виходячи з органолептичних показників кисломолочного напою, для подальших досліджень ми вибрали напій з 3% фундука.

Для оцінки зміни консистенції кисломолочного напою в процесі зберігання визначали його в'язкість та діаметр розтікання.

Таблиця 3.3.2

Зміна умовної в'язкості кисломолочного напою з фундуком і шовковицею при зберіганні

Тривалість витікання, с	Вихідний зразок	3 день	5 день	8 день
Назва продуктів				
Кефір з мчж 2,5% (традиційний)	56	57	54	47
Кисломолочний напій з мчж 2,5% з шовковицею і фундуком	61	63	65	68

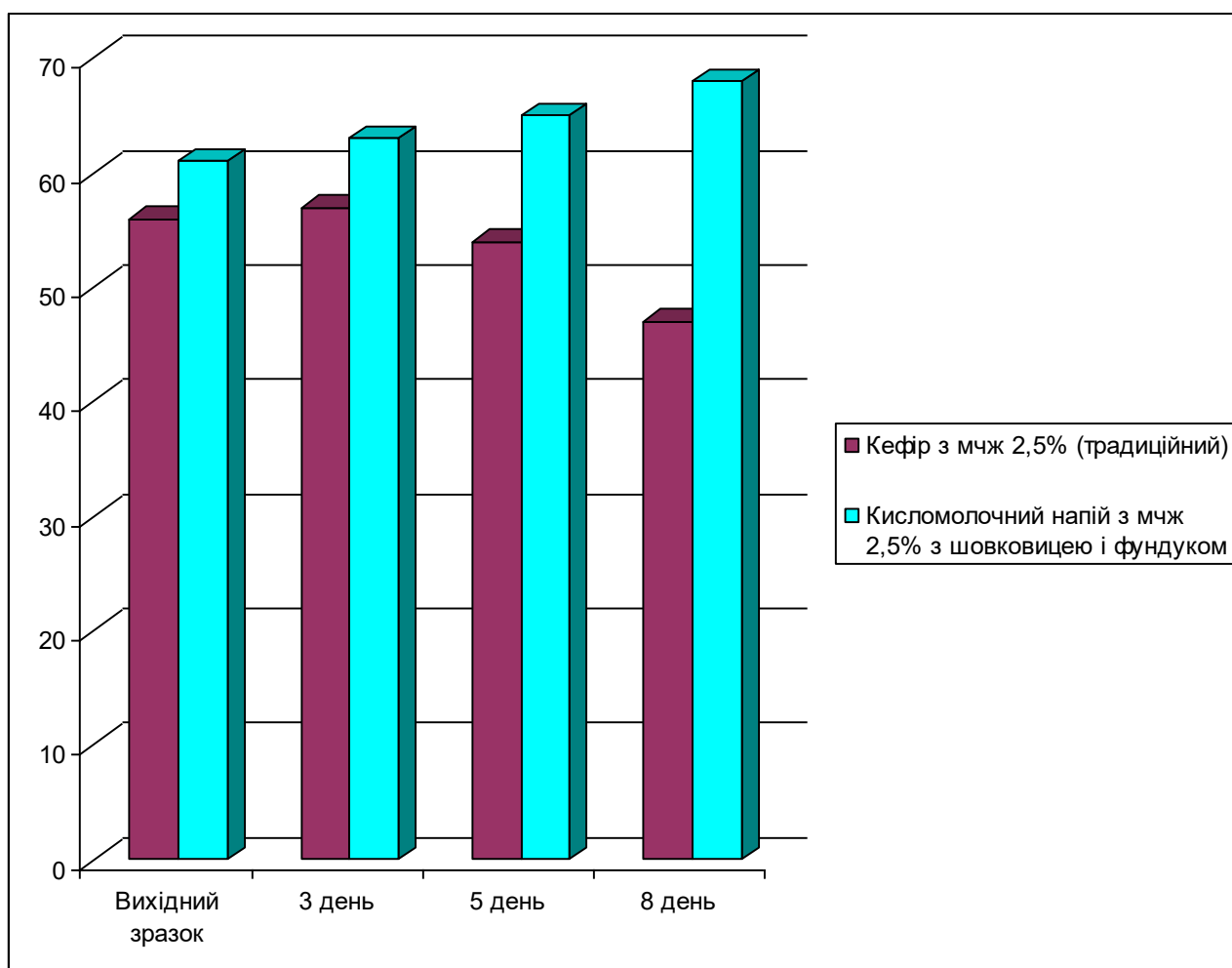


Рисунок 1.

Таблиця 3.3.3

Зміна діаметру розтікання кисломолочного напою з фундуком і шовковицею при зберіганні

Діаметр розтікання, мм	Вихідний зразок	3 день	5 день	8 день
Назва продуктів				
Кефір з мчж 2,5% (традиційний)	8,6	9,6	12,5	14,3
Кисломолочний напій з мчж 2,5% з шовковицею і фундуком	8,0	8,2	7,5	6,8

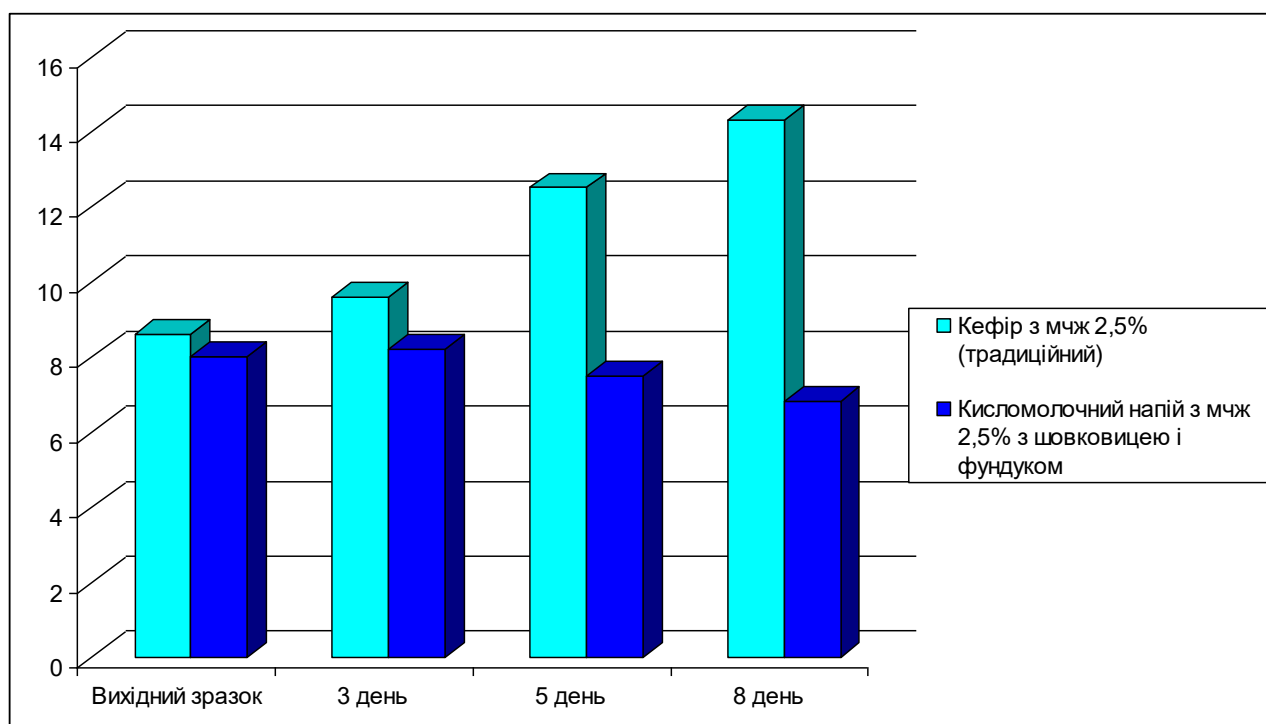


Рисунок 2.

Як видно із наведених вище даних таблиць структура продуктів, а отже і їх консистенція змінюються в процесі зберігання.

В'язкість кефіру з мчж 2,5% змінюється протягом семи днів зберігання, хоча і залишається досить високою на 8 день, а саме 47 с. Це можна пояснити наявністю в складі кефіру оцтової мікрофлори, яка є причиною високої в'язкості навіть після закінчення терміну його зберігання.

Зростання в'язкості кисломолочного напою з фундуком і шовковицею пояснюється гігроскопічними властивостями сухої шовковиці і фундука, в результаті чого зв'язується вільна волога продукту.

Зміна кислотності кисломолочних продуктів під час зберігання є важливою характеристикою для оцінки їх якості.

Таблиця 3.3.4

Зміна титрованої кислотності кисломолочного напою при зберіганні

Титрована кислотність, °T	Вихідний зразок	3 день	5 день	8 день
Назва продуктів				

Кефір з мчж 2,5% (традиційний)	90	92	98	102
Кисломолочний напій з мчж 2,5% з шовковицею і фундуком	90	95	105	110

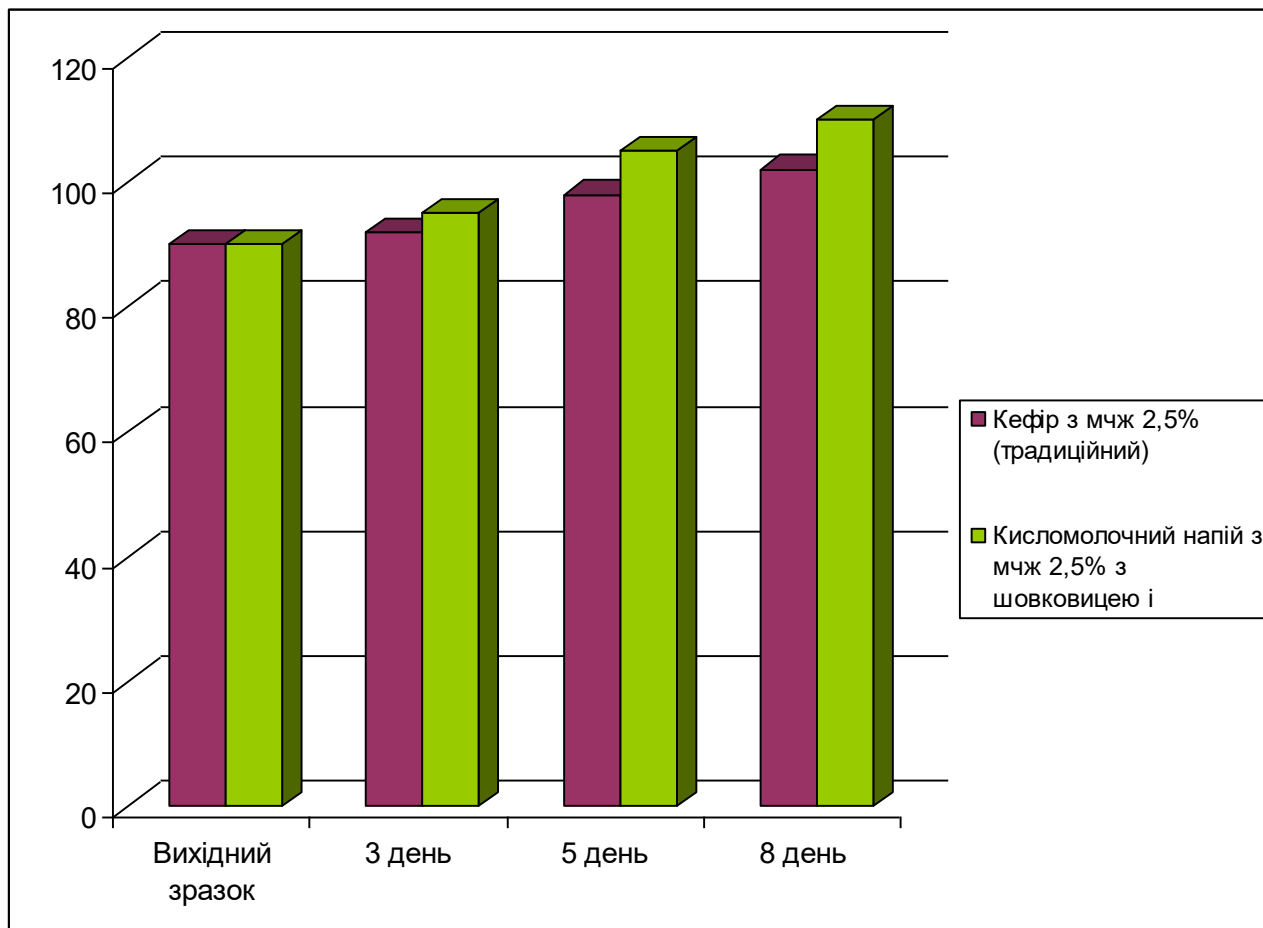


Рисунок 3.

Наростання титрованої кислотності продуктів в процесі зберігання свідчить про інтенсифікацію росту молочнокислих бактерій, хоча значення кислотності знаходиться в межах, зазначених стандартом, навіть після завершення терміну придатності. Цікавим є те, що в напої з фундуком і шовковицею наростання кислотності є дещо інтенсивнішим порівняно з традиційним кефіром і на 8 день зберігання вона на 8°Т є вищою, ніж в кефірі.

Виходячи з даних таблиці, можна припустити, що шовковиця є поживним середовищем для росту молочнокислих бактерій і їх розвиток ілюструється значенням титрованої кислотності.

З метою уточнення термінів зберігання кисломолочного напою з шовковицею і фундуком було проведено мікробіологічні дослідження.

Мікробіологічними критеріями безпеки було вибрано наступні показники: титр бактерій групи кишкової палички і МАФАМ в 1 г продукту. При встановленні терміну зберігання нового виду кисломолочного напою ці показники не повинні перевищувати гранично допустимих значень, що вказані в нормативній документації (ДСТУ 4417:2005. Кефір. Технічні умови).

Нами було досліджено мікробіологічні показники кисломолочного напою відразу після його виготовлення і в процесі зберігання при температурі $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ протягом 2, 4, 6, 8 і 10 діб. Для порівняння в якості контрольного зразка використовували кефір традиційний з мчж 2,5%.

Аналіз мікробіологічних показників в процесі зберігання кисломолочного напою з фундуком і шовковицею дозволяє зробити висновок про задовільний санітарний стан нового продукту і його нешкідливості для здоров'я споживача.

Так, при визначенні титру бактерій кишкової палички на середовище Кесслера висіювали три розведення продукту (0,1, 0,01 і 0,001 г). У всіх зразках кефіру при зберіганні (температура $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ протягом восьми діб цей показник більше 0,01 г. Слід відзначити, що значення титру бактерій групи кишкової палички кисломолочного напою з фундуком і шовковицею не відрізнялись від контрольних.

Таблиця 3.3.5

Мікробіологічні показники кисломолочного напою в процесі зберігання при температурі 4±2°C

Показники	Кефір традиційний						Кисломолочний напій з фундуком і шовковицею						Норма
	Тривалість зберігання, діб						Тривалість зберігання, діб						
	0	2	4	6	8	10	0	2	4	6	8	10	
Бактерії групи кишкової палички (колі-форми), відсутні в масі продукту, г	0,1	0,1					0,1	0,1					0,001
	0,01	0,01	0,01	0,01			0,01	0,01	0,01	0,01			
	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	
Патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели	відсутні						відсутні						не допускається
Мікроскопічні гриби, КУО/г	3	3	4	5	10	31	2	3	3	4	13	49	-
Дріжджі, КУО/г	2	2	2	3	4	54	2	2	3	3	6	26	-

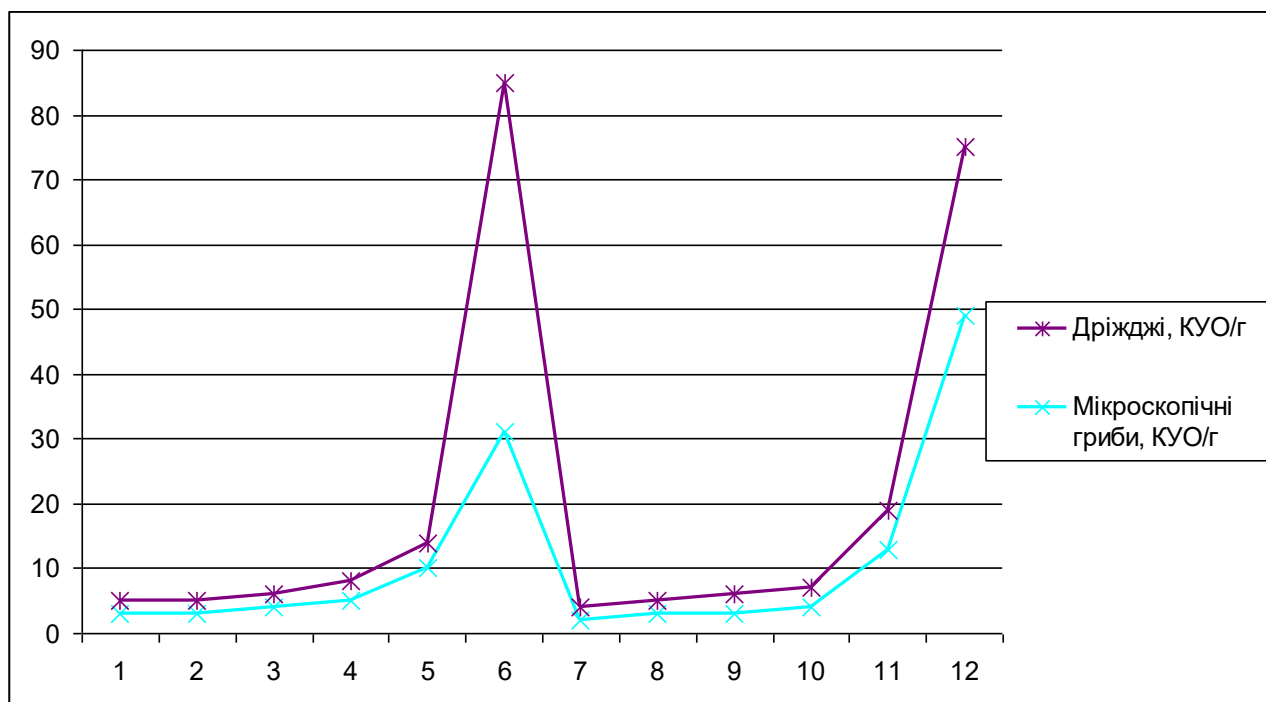


Рисунок 4.

4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКСПЕРИМЕНТУ

Для встановлення економічної ефективності виробництва кисломолочного напою з фундуком і шовковицею його вартість порівнювали з вартістю кефіру традиційного.

Рецептура для кисломолочного напою з фундуком і шовковицею

Назва сировини	Вартість за 1000 кг	Мчж. %	Кисломолочний напій		Кефір традиційний	
			Мсир., кг	вартість, грн.	Мсир., кг	вартість, грн.
Молоко незбиране	10000	3,4	731,3	7313	731,3	7313
Молоко знежирене	500	0,05	138,7	69,35	268,7	134,35
Фундук	20000	-	30	600	-	-
Шовковиця	1000	-	100	100	-	-
Разом		-	1000	8082,35	1000	7447,35

Отже, як видно із розрахунків представлених в таблиці, вартість сировини для 1000 кг традиційного кефіру становить 7447,35 грн., а нового кисломолочного напою – 8082,35 грн.

Норми витрат на основні і допоміжні матеріали, а також інші витрати встановлюємо за узагальненими значеннями; виходячи із вартості сировини [12]:

- сировина - 82%
- основні і допоміжні матеріали - 4%
- паливо і енергія - 2,5%
- зарплата - 6,5%
- амортизація - 3%
- інші витрати - 2%

Разом

100%

Виробничі витрати
(собівартість продукції)

№ п/п	Назва витрат	Сума, грн.	
		Кисломолочний напій з фундуком і шовковицею	Кефір традиційний
1	Сировина	8082,35	7447,35
2	Основні і допоміжні матеріали	323,3	381,5
3	Паливо і енергія	202	186,2
4	Заробітна платня	525,35	484
5	Амортизація	242,5	223,4
6	Інші витрати	161,65	148,9
	Разом	9537,15	8871,35

Отже, собівартість традиційного кефіру становить 8871,35 грн., а кисломолочного напою – 9537,15 грн. Визначаємо прибуток, отриманий при виготовленні кисломолочного напою з фундуком і шовковицею [3, 12]:

$$\Pi_p = 8871,35 - 9537,15 = - 665,8 \text{ грн.}$$

Визначаємо рентабельність виготовлення кисломолочного напою з фундуком і шовковицею:

$$P_p = \frac{\Pi_p}{C_n} \cdot 100\%$$

$$P_p = \frac{-665,8}{8871,35} \cdot 100\% = -7,5\%$$

Отже, рентабельність виробництва кисломолочного напою з фундуком і шовковицею є від’ємною і становить – 7,5%. Але він знайде свого покупця, оскільки є смачним напоєм з антиоксидантними властивостями.

Техніко – економічні показники

№ п/п	Назва показників	Одиниці виміру	Фактичні значення	
			кисломолочний напій з фундуком і шовковицею	кефір традиційний
1	Собівартість	грн./1т	9537,15	8871,35
2	Прибуток	грн./1т	- 665,8	-
3	Рентабельність	%	- 7,5	-

5. ВИСНОВКИ

В результаті теоретичного аналізу та експериментальних досліджень виробництва кисломолочного напою з фундуком і шовковицею можна зробити такі висновки:

1. Кисломолочний напій з мчж 2,5% за органолептичними і фізико-хімічними показниками відповідає вимогам діючого стандарту ДСТУ 4417:2005. Кефір. Технічні умови.
2. Кисломолочний напій з фундуком і шовковицею є лікувально-профілактичним продуктом, оскільки містить харчові волокна, які є цінною енергетичною добавкою.
3. Кисломолочний напій володіє антиоксидантними властивостями за рахунок наявності в ньому плодів шовковиці білої.
4. При виробництві нового напою не потрібно застосовувати нове дороговартісне обладнання. Для цього можна застосовувати існуюче обладнання на будь-якому заводі незбираної молочної продукції.

6. СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Антоненко А. В. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення : монографія / за ред. О. І. Черевка, М. І. Пересічного. Харків : ХДУХТ, 2017. 591 с.
2. Бірта Габрієлла, Бургу Юрій Товарознавство продовольчих товарів. Спецкурс. Центр учбової літератури. 219 с.
3. Бойчик І. М. Економіка підприємства : підручник. К. : Кондор, 2016. 378 с.
4. Власенко В. В., Бондар М. М., Семко Т. В., Соломон А. М. Функціональні харчові продукти з наповнювачами. Всеукраїнський науково - технічний журнал «*Техніка енергетика транспорт АПК*». Вінниця, 2016. № 3 (95). С. 106-109.
5. Власенко В. В., Соломон А. М., Паулина Я. Б. Сучасний стан та перспективи виробництва кисломолочних продуктів функціонального призначення. *Харчова наука і технологія*. 2009. № 4 (9). С. 21-23.
6. Власенко І. П., Власенко В. В., Соломон А. М., Мартинюк О. М. Проблеми якості продуктів пробіотичного призначення. *Науковий Вісник ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького*. Львів. 2007. Т. 9. № 2 (33). Ч. 2. С. 119-123.
7. Гойко І. Ю. Використання рослинної сировини як збагачувача кисломолочних напоїв з антиоксидантними властивостями. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2014. Т. 20. № 1. С. 240-247.
8. Грек О. В., Скорченко Т. А. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі : підручник. К. : НУХТ, 2012. 362 с.
9. Димань Т. М., Мазур Т. Г. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів : підручник. К. : ВЦ «Академія», 2011. 520 с.
10. Дідух Н. А. Кисломолочний продукт пробіотичного призначення. Зб. наук. пр. ОНАХТ. Одеса, 2006. Вип. 29. Т. 2. С. 103-109.

11. Дідух Н. А. Синбіотичні комплекси для виробництва ферментованих функціональних молочних продуктів з імуномоделюючими властивостями. *Молочна промисловість*. 2007. № 8 (43). С. 21-23, 2008. № 1 (44). С. 44-49.
12. Дмитрієв І. А., Шевченко І. Ю. Економіка підприємства : навчальний посібник для практичних занять і самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів. Х. : ФОП Бровін О. В., 2018. 292 с.
13. Дмитровська Г. П. Йогурти, кефіри та продукти вітамінізовані для масового, спеціального дієтичного та масового споживання. *Молочна справа*. 2010. № 6. С. 24-26.
14. Домарецький В. А. Технологія харчових продуктів. Київ : НУХТ, 2003. 568 с.
15. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018. 8 с.
16. ДСТУ ISO 707:2002. Молоко та молочні продукти. Настанови з відбирання проб (ISO 707:1997, IDT).
17. ДСТУ 4343:2004. Йогурти. Загальні технічні умови.
18. ДСТУ 4417:2005. Кефір. Технічні умови.
19. ДСТУ 8563:2015. Консерви молочні. Методи визначення фізичних та органолептичних показників.
20. ДСТУ 8552:2015. Молоко та молочні продукти. Методи визначання вологи та сухої речовини.
21. ДСТУ 7357:2013. Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання.
22. ДСТУ 4834:2007. Молоко та молочні продукти. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання.
23. ДСТУ 4556:2006. Молоко сухе швидкорозчинне. Технічні умови.
24. ДСТУ 8573:2015. Консерви молочні. Метод визначення в'язкості.
25. ДСТУ 5050:2008. Продукти харчові. Визначання підсолоджувачів, консервантів та кофеїну методом високоефективної рідинної хроматографії. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2008. 25 с.

26. ДСТУ 8447:2015. Продукти харчові. Метод визначення дріжджів і плісневих грибів.
27. ДСТУ 7999:2015. Продукти харчові. Методи визначання молочнокислих бактерій.
28. ДСТУ ГОСТ 30726-2002. Продукти харчові. Методи виявлення та визначення кількості бактерій.
29. ДСТУ 3924:2014. Технічні умови. Ядро горіхів фундука.
30. Золовська О. В. Розробка технологій молочно-рослинних десертів профілактичного призначення : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.16. Одеса, 2013. 20 с.
31. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення : монографія. Ч. 1. / за ред. О. І. Черевка, М. І Пересічного. Х. : ХДУХТ, 2017. 940 с.
32. Інноваційні технології харчових виробництв : монографія. / І. М. Берник, Н. В. Новгородська, А. М. Соломон та ін. Вінниця : Видавець ФОП Кушнір Ю. В., 2022. 300 с.
33. Йогурт з гарбузом : тренди молочного бізнесу : веб-сайт. URL: <https://nv.ua/ukr/biz/experts/iogurt-z-garbuzom-trendi-moiornoqo-biznesu16Q1169.html>.
34. 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 конф., 19 листопада 2013 р. Харків : ХДУХТ. Ч. 1.
35. Капрельянц Л. В. Функціональні продукти і нутрицевтики – сучасні підходи харчової науки. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2016. Вип. 73. С. 441.
36. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти. Одеса : Друк, 2003. 312 с.

37. Кисломолочні напої з наповнювачем з пророщеного жита / С. І. Усатюх, Т. А. Королюк, А. В. Вознюк та ін. *Харчова промисловість*. 2012. Вип. 13. С. 28-30.
38. Козак М. В., Гачак Ю. Р., Остап'юк Ю. І. Ветеринарно-санітарний та технологічний контроль молока та молочних продуктів : навчальний посібник. 2-е вид. доп. Львів, 2015. 364 с.
39. Кравцова О. В., Скорченко Т. А. Удосконалена технологія виготовлення йогуртного напою збагаченого харчовим волокном "FIBREGAM". *Молокопереробка*. 2010. № 3 (54). С. 10-13.
40. Кравцова О. В., Скорченко Т. А. Удосконалення технології кефірного напою збагаченого харчовим волокном та наповнювачем. Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2010. № 33. С. 27-29.
41. Кричківська Л. В. Дослідження якості харчових продуктів. *Товари і ринки*. 2010. № 2. С. 98-99.
42. Львова Л. Продукти спеціального призначення. *Фармацевт Практик*. 2012. № 3. www.healthyway.com.ua/
43. Лялик А. Т. Сучасні технології виробництва продуктів функціонального призначення, збагачених Омега-3 жирними кислотами. *Актуальні задачі сучасних технологій* : матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів, Тернопіль 17-18 листопада 2016. С. 43-44.
44. Малигіна В. Д., Булгакова О. В., Кротинова К. Персоніфіковане харчування : інноваційний підхід до виробництва кисломолочних продуктів. *Продукты & ингредиенты*. 2012. № 2 (88). С. 44-46.
45. Малигіна В. Д., Кротинова К. А. Підбір рецептури кисломолочних продуктів підвищеної біологічної цінності. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2012. Вип. 2 (16), ч. 2. С. 129-136.

46. Молоканова Л. В. Нові підходи до формування споживних властивостей кисломолочних напоїв. *Продукты & ингредиенты*. 2012. № 10 (96). С. 36-38.
47. Молочна промисловість : традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід : наук.-допом. бібліогр. покажч. / упоряд. О. В. Олабоді. Нац. ун-т харч. технол. Київ, 2018. 240 с.
48. Некрасов П. О. Інноваційна технологія біфідовмісних комбінованих кисломолочних напоїв функціонального призначення. *Харчова наука і технологія*. № 2. 2014.
49. Новгородська Н. В. Технологія кисломолочного напою на основі фітосировини. *Аграрна наука та харчові технології*. 2019. Вип. 5 (108). Т. 2. С. 91-101.
50. Одарченко А. М., Гасай С. Л., Карпенко З. П. Особливості використання вторинної сировини під час виробництва кефіру. Харків, ХДУХТ. 15.03.2015.
51. Основи харчових технологій : навчальний посібник / В. В. Погарська та ін. Харків, 2016. 151 с.
52. Підопригора Р. С. Створення кисломолочних напоїв функціонального призначення. *Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва* : міжнародна науково-практична конференція. Біла Церква, 2019.
53. Поліщук Г. Є., Грек О. В., Скорченко Т. А. Технологія молочних продуктів : підруч. К. : НУХТ, 2013. С. 502.
54. Притульська Н. В., Антюшок Д. П., Мотузка Ю. В. Сучасний стан і тенденції розвитку ринку продуктів для нутритивної підтримки людини. *Харчова наука і технологія*. 2012. № 4 (21). С. 106-108.
55. Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів : веб-сайт. URL: <http://refua.in.ua/ozdorovchi-proclukti-u-paradigrninovoyi-koncepciyi-harchuvannya.html>.

56. Рудавська Г. Б., Тищенко Є. В., Притульська Н. В. Наукові підходи та практичні аспекти продуктів спеціального призначення : монографія. Київ, 2002. 371 с.
57. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Здобутки і перспективи впровадження інновацій у харчовій промисловості України. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2021. № 5. С. 109-115.
58. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Інновації у харчових технологіях : від наукової ідеї до реалізації готової продукції. *Товари і ринки*. 2015. №1. С. 218-225.
59. Сімахіна Г. О., Українець А. І. Інноваційні технології та продукти. К. : НУХТ, 2010. 294 с.
60. Сімахіна Г. О., Федоренко Т. І. Нові композиції на основі харчової клітковини дезінтоксикаційної та адаптогенної дії. *Харчова промисловість*. 2016. № 18. С. 31-35.
61. Сирохман І. В., Загородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : навч. пос. К. : Центр учбової літератури, 2009. 544 с.
62. Сичевський М., Романчук І. Кисломолочний продукт геродієтичного призначення. *Продовольча індустрія АПК*. 2016. № 4. С. 18-21.
63. Скорченко Т. А., Поліщук Г. Є, Грек О. В. Безпека продуктів харчування та технологія переробки. Вінниця : Нова Книга, 2005. 264 с.
64. Скорченко Т. А., Поліщук Г. Є, Грек О. В., Кочубей О. В. Технологія незбираномолочних продуктів. Вінниця, 2005. С. 264.
65. Смоляр В. І. Стан фактичного харчування населення незалежної України. *Проблеми харчування*. 2012. № 1-2. С. 5-9.
66. Соловйова А. В., Калюжна О. С., Стрілець О. П., Стрельніков Л. С. Вивчення показників ефективності деяких функціональних напоїв. *Сучасні досягнення фармацевтичної технології і біотехнології*. 2017. Вип. 2. С. 175-279.
67. Соломон А. М. Обґрунтування напрямів розвитку функціональних молочних продуктів. *Техніка енергетика транспорт АПК*. 2017. Вип. № 2 (97).

С. 85-89.

68. Соломон А. М. Сучасні напрямки досліджень традиційних кисломолочних продуктів. *Продовольчі ресурси*. 2021. Т. 9. № 17. С. 137-145.

69. Соломон А. М., Берник І. М., Бондар М. М. Значення функціональних кисломолочних напоїв в дієтичному та профілактичному харчуванні. *Продовольчі ресурси*. 2021. Т. 9. № 16. С. 180-191.

70. Соломон А. М., Новгородська Н. В. Кисломолочний десерт з використанням рослинних наповнювачів : матеріали І міжнародної конференції «Сучасні технології харчових виробництв». Вінниця, 2015. С. 73.

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

72. Соломон А. М., Новгородська Н. В., Бондар М. М. Перспективні напрямки виробництва кисломолочних ферментованих продуктів з синбіотичними властивостями. *Продовольчі ресурси*. 2021. Т. 9. N 17. С. 22-33.

73. Соломон А. М., Віштак І. В., Войціцька О. М., Бондар М. М. Харчові добавки та їх функціональна роль. *Аграрна наука та харчові технології* : збірник наукових праць. Випуск 4 (103). Вінниця, 2018. С. 147-157.

74. Соломон А. М., Полевода Ю. А. Обґрунтування складу і розроблення ферментованих продуктів з використанням рослинних наповнювачів. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2020. N2 3 (110). С. 126-134.

75. Сорокіна С. В., Коваленко Т. В. Формування рецептур нових кисломолочних напоїв на основі кефіру. Харків, 2020 р.

76. Семко Т. В., Іваніщева О. А. Аналіз сучасного стану крафтового виробництва сирів в Україні з елементами НАССР. *Scientific Letters of 276 Academic Society of Michal Baludansky*. 2019. № 7. Vol. 4. P. 92-95.

77. Смоляр В. І. Харчова експертиза. Київ, 2005. 448 с.

78. Сухенко Ю. Г., Сарана В. В., Сухенко В. Ю. Технологічне обладнання та лінії молокопереробних підприємств : навчальний посібник для

підготовки студентів у вищих навчальних закладах. К. : ЦП "Компринт", 2013. 659 с.

79. Тележенко Л. М, Дзюба Н. А., Кашкано М. А. Здорове харчування : практичні рекомендації : монографія. Херсон : Олді-плюс, 2018. 200 с.

80. Українець А. І., Сімахіна Г. О. Технологія оздоровчих харчових продуктів : курс лекцій. К. : НУХТ, 2009. 310 с.

81. Федюшко О. Ю. Порівняльний аналіз технологій та процесів виробництва кефіру. Харків.

82. Холод Т., Капрельянц Л. Перспективи використання нетрадиційної рослинної сировини у технології білковмісних харчових продуктів : вісник Львівського університету. 2016. Вип. 73. С. 446-446.

83. Чуйко А. М., Чуйко М. М., Борисенко І. В. Розробка технології йогурту функціонального призначення з використанням натуральних підсолоджувачів і рослинних наповнювачів. *Прогресивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг*. 2013. Ч. 1. С. 236- 238.

84. Шемета О. О., Дожук К. М. Функціональне харчування - новий підхід до здорового способу життя. *Ліки України*. 2015. № 1 (186). С. 24-27.

85. Solomon A. Scientific justification and development of sour milk product using barley seedlings and rose syrup. *Colloquium-journal*. 2021. № 3 (90). P. 57-65.

86. Solomon A., Bondar M., Dyakonova A. Development of technological sour - milkdessert senriched with bifidobacteria. *EUREKAL ife Sciences*. Талін, 2019. № 2.

87. Solomon A., Bondar M., Dyakonova A. Substantiation of technology of fermented sour-milk desserts with bifidogenic properties. *Східноєвропейський журнал передових технологій*. 2019. 1/11 (97).

88. <https://deluxe.com.ua/ua/articles/spice-and-health/funduk-poleznvie-svovstyia.html>

89. <https://central-ua.tv/news/30318/>

90. https://golden-nuts.com.ua/index.php?route=information/information&information_id=4
91. <https://ideas-center.com.ua/?p=29952>
92. <https://iridis.pro/articles/200/654/>
93. <https://www.harbuz.info/funduk/>
94. <https://kazatin.com/Podii/shovkovitsvy-korisna-vid-korinnya-do-listochkiv-127908.html>
95. <https://maximum.fm/shovkovicva-korist-i-shkoda-likbvalni-vlastivostl-litnovi-yaqodi-n162549>
96. <https://medfond.com/korvsni-produktv/shovkovicva-korist-ta-shkoda.html>
97. <http://ranok.ictv.ua/ua/2021/07/22/funduk-korvsni-vlastivvesti/>
98. <https://ranok.ictv.ua/ua/2022/07/05/yagoda-yaku-nedootsinyuyut-tsilyushhi-vlastivosti-shovkovitsi/>
99. <https://rivne1.tv/news/67279-shovkovitsva-korisni-vlastivosti-l-protipokazannya>
100. <https://osvita.ua/vnz/reports/biolog/22889/>
101. <https://soncesad.com/statti/plodovi/shovkoviczya/chudo-shovkoviczya-i-ii-likuvalni-vlastivosti.html>
102. <https://vkus-vkus.com.ua/ua/bloq/154-poleznvie-svoistva-energeticheskaya-czennost-i-vitaminyi-funduka/>
103. <https://www.yi2hainfo.pp.ua/korist-i-shkoda-funduka-dlva-organizmu-cholovikiv-i-zhinok/>
104. <https://www.walnut.com.ua/funduk/>
105. <http://8next.com/bl/4918-bi-0154.htm!>