

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет харчових технологій
Кафедра технології молока і м'яса

Пояснювальна записка

до магістерської роботи
ОКР «Магістр»

на тему: Удосконалення технології кисломолочного
напою шляхом спільного культивування кисломолочних та
біфідобактерій

Виконала: студентка 5 курсу,
групи ТМЛ 1401м
спеціальності 8.05170108 Технології
зберігання, консервування та переробки
молока

Назаренко Тетяна Сергіївна
(прізвище та ініціали)

Керівник **Євлаш В.В.**
(прізвище та ініціали)

Рецензент **Шильман Л.З**
(прізвище та ініціали)

Суми – 2015

АНОТАЦІЯ

На сьогодні розв'язання проблеми здорового харчування є найважливішим та актуальним державним завданням, пов'язаним із соціальною стабільністю суспільства і здоров'ям населення. У XXI столітті в концепції «здорового» харчування особлива роль відводиться продуктам функціонального призначення як стратегічному напрямку розвитку харчової промисловості.

На сьогоднішній час перед виробниками харчових продуктів постало дуже актуальне питання щодо підвищення якості, біологічної цінності, безпечності, забезпечення покращення смакових показників та розширення асортименту певних видів харчових продуктів і в тому числі кисломолочних продуктів.

На сучасному етапі розвитку найбільш результативною є концепція створення функціональних кисломолочних продуктів, які позитивно впливатимуть на організм людини. Оскільки близько 80 % населення України мають проблеми з шлунково-кишковим трактом, то досить актуальним є удосконалення кисломолочних продуктів, шляхом спільного культивування молочнокислих бактерій та біфідобактерій, а також підбір біфідогенного фактора в оптимальних кількостях, щоб забезпечити ріст і розвиток біфідобактерій.

У зв'язку з цим при розробці та виконанні досліджень даної магістерської роботи, нами було вирішено такі питання: по-перше, підібрати біфідогенний фактор, що підсилює ріст біфідобактерій та співвідношення мікроорганізмів, що підсилюватимуть смакову композицію виробу – аналогу;

по-друге, дослідити органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники готового продукту і оцінити якісні показники готового продукту.

ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ МОЛОЧНИЙ ПРОДУКТ, ПРОБІОТИЧНІ КУЛЬТУРИ, ПРЕБІОТИКИ, БІФІДОГЕННИЙ ФАКТОР, БІФІДОБАКТЕРІЇ, ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ, КУЛЬТИВУВАННЯ, ФЕРМЕНТАЦІЯ, МОЛОЧНОКИСЛИЙ СТРЕПТОКОК, КИСЛОТНІСТЬ.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	11
1.1 Огляд літератури за даною темою магістерської роботи	11
1.2 Аналіз існуючих розробок функціональних продуктів	17
1.3 Аналіз ринку існуючих функціональних харчових продуктів	23
1.4 Характеристика властивостей мікроорганізмів, що використовуються в молочній промисловості та обґрунтування вибору культур	27
1.5. Обґрунтування використання біфідогенних факторів при виробництві біфідовмісного продукту	35
2 ЗАГАЛЬНА СХЕМА І ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	39
2.1. Загальна схема досліджень	39
2.2 Об'єкти, предмети та методи досліджень	39
3 РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	51
3.1. Вивчення закономірностей спільного культивування та здійснення підбору молочнокислих лактококів та біфідобактерій	52
3.2. Дослідження оптимальних технологічних параметрів для виробництва функціонального кисломолочного напою	53
3.3 Дослідження мікробіологічного складу продукту, та визначення його термінів придатності	57
3.4. Визначення кількості біфідогенного фактору та дослідження його впливу на органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники кисломолочного напою	59
4 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ	66
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СТУАЦІЯХ	
5.1 Охорона праці	73
5.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях	84
ВИСНОВКИ	87
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	89
ДОДАТКИ	

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ББ—біфідобактерії

БГКП – бактерії групи кишкової палички

БФ—біфідогенний фактор

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я

ГОСТ – Міждержавний стандарт

ДСТУ – національний стандарт України

ЄС – Європейський союз

КМАФАнМ – кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів

КУО – колоніє утворюючі організми

ЛК-лактококи

МПФП—молочні продукти функціонального призначення

pH – водневий показник

СОТ – Світова організація торгівлі

ТУ – технічні умови

ТІ – технологічна інструкція

% - відсоток

°C – градус Цельсія;

°T – градус Тернера;

см³ – куб. сантиметр;

хв – хвилина.

ВСТУП

Найважливішим стратегічним завданням харчової промисловості є задоволення потреб усіх категорій населення у високоякісних, біологічно повноцінних і безпечних продуктах харчування. Несприятлива екологічна ситуація, що виникає в містах, призводить до необхідності створення кисломолочних продуктів функціонального призначення, збагачених різними наповнювачами та пробіотиками.

В даний час стає очевидним, що існуючий підхід до навколишнього середовища, реалізований лише у вигляді системи контролю концентрацій компонентів забруднення і їх порівняння з гранично допустимими значеннями, не може забезпечити благополучний стан природного середовища, а отже і здоров'я населення.

Наступна сучасна тенденція до збільшення терміну придатності продукту висуває проблему збереження якості його текстури в процесі тривалого зберігання. Пошук шляхів, які забезпечують високоякісну консистенцію, стійку до різних несприятливих дій і стабільну в процесі тривалого зберігання, є нагальним завданням.

Більшість же сучасних технологій орієнтоване на виробництво продуктів з гарантовано підвищеним терміном зберігання. Для цього в багатьох технологіях використовують режими високотемпературної обробки сировини.

У зв'язку з цим актуальними в даний час, є дослідження з розробки функціональних продуктів збалансованого складу, що володіють лікувально-профілактичними властивостями з урахуванням фізіологічних потреб різних вікових груп, з тривалим терміном зберігання.

Так само актуальними розробками є модернізація і створення нового технологічного обладнання, вирішення проблем енерго-, ресурсозбереження, екологізація молочних виробництв, так як для виробництва традиційних кисломолочних продуктів в основному використовують застаріле

обладнання, витрачається багато ручної праці, що дає знижений вихід продукту.

У розвинених країнах світу постійно працюють над створенням нових продуктів функціонального харчування, які мають широкий спектр застосування, а також цільове спрямування. У США, Канаді, Японії, Франції, Великобританії та ін. країнах реалізуються національні програми з оздоровлення населення шляхом розробки й організації виробництва харчових компонентів, які коректують біохімічний склад продуктів масового споживання.

Створення функціональних продуктів харчування і їх впровадження у виробництво є одним із напрямків гуманістичної програми харчування людини, яку пропагує ООН. Сучасний ринок функціональних продуктів на 65 % складається з молочних продуктів.

Переважно до складу функціональних молочних продуктів входять біфідобактерії, різні молочнокислі мікроорганізми, а також стимулятори росту, біологічно активні білки, пептиди, амінокислоти, олігоцукриди, вітаміни, мінеральні речовини, харчові волокна та інші нутрієнти.

Розроблення нових видів функціональних продуктів харчування є актуальним напрямком розвитку харчової галузі.

Актуальним завданням у створенні нового покоління функціональних молочних продуктів є удосконалення існуючих і розробка нових технологій обробки сировини й готових продуктів (високий тиск, мікрофільтрація, деаерація та ін.)

Необхідність розробки функціональних продуктів в Україні зумовлена погіршенням екологічної обстановки, у тому числі забруднення довкілля шкідливими речовинами, зміною образу життя населення й порушення структури харчування людей. Із зменшенням кількості біфідобактерій людина стає незахищеною відносно харчових алергій, простудних

захворювань, а це веде до кишкових дисфункцій, порушення мінерального, білкового й жирового обміну.

Актуальність теми даної магістерської роботи полягає у вирішенні наступних питань:

- створення зразків нової продукції і формування вимог до її якості;
- розроблення рецептури, технологічної інструкції та іншої нормативної документації;
- виготовлення та випробування зразків продукції;
- приймання результатів оброблення;
- вибирання найкращого зразка;
- розробка рецептури і вдосконалення технології.

Зв'язок магістерської роботи з науковими тематиками кафедри.

Дана магістерська робота є частиною наукової тематики «Науково-практичні основи виробництва комбінованих продуктів», яка виконується на кафедрі технології молока і м'яса Сумського НАУ (номер державна реєстрація на даний момент не встановлено)

Метою даної магістерської роботи було удосконалення кисломолочного продукту, поліпшення його якості (технологічних властивостей), обумовлене низкою факторів:

- істотним підвищенням якості, у т. ч. одержання готової продукції з принципово новими властивостями;
- підвищенні харчової і біологічної цінності продукції, що базується на поступових принципах:
- використання біфідогенних факторів, що стимулюватимуть ріст бфідобактерій, та зробить наш продукт функціональним.

Виходячи з установленної мети формулюють технологічні завдання, рішення яких буде сприяти досягненню мети.

Для удосконалення кисломолочної продукції були сформовані наступні задачі:

- підібрати біфідогенний фактор, що підсилює ріст біфідобактерій;
- підібрати співвідношення мікроорганізмів, що підсилуватимуть смакову композицію виробу – аналогу;

Об'єктом дослідження є технологія та рецептура кисломолочного напою функціонального призначення.

Предметом дослідження були молоко-сировина, що використовувалося при виробництві кисломолочного напою, біфідогенні фактори: інулін, лактулоза і фруктоза;

Методи дослідження: фізико-хімічні, мікробіологічні, біохімічні, мікроскопічні, органолептичні.

Наукова новизна одержаних результатів. В роботі отримано технологічно удосконалений продукт з підвищеними функціональними властивостями, збагачених пробіотичними культурами біфідобактерій, пребіотиками.

Експериментально підтверджена можливість підвищення пробіотичних властивостей МПФП при поєднанні декількох способів стимулювання росту ББ у молоці з використанням БФ:інуліну, лактулози і фруктози.

Науково обґрунтовано склад заквашувальних композицій зі ББ та з ЛБ для виробництва МПФП з заданими функціональними властивостями для різних вікових категорій.

Комплексними дослідженнями показано, що удосконалений МПФП доброякісний, мають антиоксидантну, пробіотичну дію, що дає підстави віднести його до категорії функціонального.

Практичне значення отриманих результатів. Рекомендовано впровадження удосконаленої технології на будь-якому підприємстві молочного напрямку.

В результаті експериментальних і теоретичних досліджень визначено кількісні співвідношення молочної сировини, біфідогенного фактору та заквашувальних композицій; обґрунтовано основні технологічні параметри (режими пастеризації, температури сквашування та зберігання готових

продуктів), які забезпечують виробництво продукції високої якості з подовженим терміном зберігання.

Апробація результатів роботи та публікації. Результати досліджень по магістерській роботі доповідалися, обговорювалися і отримали загальне схвалення: на щорічній науково-практичній конференції (м. Суми, СНАУ, 15–17 жовтня 2014р., 15-19 квітня 2015р.),

В цілому по темі магістерської роботи опубліковано 2 матеріали тези конференцій.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Огляд літератури за даною темою магістерської роботи

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) сьогодні спостерігається повсюдна тенденція до погіршення здоров'я населення. Збільшується кількість осіб, які страждають різними захворюваннями. Це пов'язано в першу чергу зі зниженням адаптації організму людини до швидко мінливих умов навколишнього середовища: дії техногенних факторів, хімічного навантаження, емоційних стресів та інших несприятливих впливів. І, на жаль, число людей зі зниженим рівнем імунітету продовжує збільшуватися, що обумовлює загострення хронічних захворювань, у тому числі викликаються умовно-патогенними мікроорганізмами.

При нормальному фізіологічному стані людини в цілому відносини організму і мікрофлори носять симбіотичний характер, що сформувався і закріпився в процесі еволюційного розвитку. Дисбактеріоз - це порушення мікробіологічного складу організму.

За останніми даними УАМН, поширення різних форм дисбактеріозу в Україні зачіпає майже 90% населення, досягло масштабів національної катастрофи. Це вимагає обов'язкового застосування засобів, що сприяють відновленню та підтриманню імунобіологічного гомеостазу людей шляхом використання пробіотичних засобів, тобто тих, що містять пробіотики.

У нашій країні кисломолочні продукти особливо широко стали застосовувати з початку XX ст., коли І. І. Мечников вперше вивчив значення їх у харчуванні людини. Він встановив, що молочнокислі бактерії, потрапляючи в кишечник разом з кисломолочними продуктами, створюють кисле середовище, що перешкоджає розвитку гнильних бактерій, які викликають розпад білків їжі з утворенням токсичних речовин, що негативно впливають на життєдіяльність макроорганізму. Багато кисломолочних продуктів містять антибіотичні речовини, що пригнічують розвиток крім небажаної мікрофлори кишечника, також збудника туберкульозу, стафілококів і інших

мікроорганізмів. Антибіотичні речовини можуть утворювати ацидофільна паличка, молочний і вершковий стрептококи, біфідобактерії й ін.

Кисломолочні продукти мають велику цінність з погляду фізіології харчування. Під дією молочної кислоти казеїн молока коагулює у виді дрібних пластівців і засвоюваність кисломолочних продуктів підвищується. Так, кисломолочні продукти протягом однієї години засвоюються організмом людини на 92 %, а незбиране молоко — на 32 %.

Кисломолочні продукти містять у достатній кількості незамінні легко перетравні і легкозасвоювані амінокислоти. У зв'язку з широким застосуванням антибіотиків у медицині підвищилася роль продуктів, що містять ацидофільні палички і біфідобактерії. Їхнє використання дає можливість відновити нормальну мікрофлору кишечника, гноблену антибіотиками.

Прагнення людства до здорового способу життя набирає сили. Населення високо розвинутих індустріальних країн особливо відкрите до всього, що робить людей здоровими. Через великі затрати на медичну допомогу кожна людина стає більш зацікавленою в самостійній підтримці здоров'я. Незалежно від віку, люди бажають бути у відмінній формі та залишатися працездатними. Таким чином, сформувалась нова концепція здоров'я, орієнтована на використання біологічних препаратів і продуктів харчування з новими властивостями, які покращують здоров'я. Назва нового шляху – пробіотики і функціональне харчування. Тому є доцільним саме розробка технології кисломолочних продуктів з пробіотичними властивостями.

Кисломолочні продукти містять необхідні для організму поживні речовини в легкозасвоюваній формі. Ці продукти добре перетравлюються, володіють дієтичними і лікувальними властивостями. Дієтичні властивості обумовлюються наявністю молочної кислоти, діоксиду вуглецю, спирту, вітамінів групи В, що виробляються деякими мікроорганізмами.

Наявність у молоці лактози і її здатність до зброджування дозволяють організувати виробництво різних видів кисломолочних продуктів залежно від складу використовуваних чистих бактеріальних культур і технології приготування. Під чистою культурою розуміється культура, виділена з однієї клітини бактерій того чи іншого виду, штаму [22].

В останні роки широко поширилися поняття «пробіотики», «пребіотики», «пробіотичні продукти». Термін «пробіотики» в буквальному перекладі двох слів «про» і «біо» означає «для життя» на відміну від «антибіотиків» - «проти життя».

Пробіотики - живі мікроорганізми, які надають позитивний ефект на здоров'я людини, що реалізується в шлунково-кишковому тракті. Пробіотичні продукти - це ферментовані продукти, виготовлені з використанням пробіотичних культур, або продукти, збагачені ними.

Всі мікроорганізми, які відносяться до пробіотиків наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1—Штами мікроорганізмів пробіотиків

Штами	Фірма-виробник
<i>L. acidophilus</i> NCFM	Rhodia Inc.
<i>L. acidophilus</i> DDS-1	Nedrasca Cultures
<i>L. acidophilus</i> SBT-2062	Snow Brand Milk Products
<i>L. acidophilus</i> LA-1/ LA-5	Chr.Hansen
<i>L. casei</i>	Shirota Yakult
<i>L. casei</i>	Immunitas Danon
<i>L. fermentum</i> RC-14	Urex Biotech
<i>L. johnsonii</i> La 1/Lj1	Nestle
<i>L. paracasei</i> CRL 431	Chr.Hansen
<i>L. plantarum</i>	Probi AB
<i>L. reuteri</i> SD 2112/MM2	Biogai
<i>L. rhamnosus</i> GG	Valio
<i>L. rhamnosus</i> GR-1	Urex Biotech

Продовження таблиці 1.1

L. rhamnosus 271	Probi AB
L. rhamnosus LB21	Essum AB
L. salivarius UCC 118	University College Cork
L. lactis L 1A	Probi AB
B.animalis	Danone
B. lactis B6-12	Chr.Hansen
B.longum BB 536	Morinaga Milk Industry
B.longum SBT-2928	Snow Brand Milk Products
B.breve	Yakult

Поняття «пребіотики» відноситься до речовин або дієтичних добавок, які стимулюють ріст пробіотиків. До пребіотиків висувають такі вимоги: вони не повинні гідролізувати і абсорбуватися у верхніх відділах шлунково-кишкового тракту; вони повинні стимулювати зростання корисних представників нормальної мікрофлори кишечника і покращувати його склад. Більшість закордонних авторів відносить до пребіотиків лактулозу, волокноподібні олігосахариди, пектин, висівки, метилцелюлозу, деякі мікрородорості (хлорела, спіруліна), вітаміни та їх похідні [35].

До складу пробіотичних продуктів входять мікроорганізми і речовини мікробного походження, які надають при природному способі введення сприятливі ефекти на фізіологічні функції і біохімічні реакції організму людини шляхом оптимізації його мікробіологічного статусу. Інтенсивний розвиток в останні роки виробництва пробіотичних продуктів зумовлено зниженням адаптаційної потужності у людей різних вікових груп населення, яке викликається дією негативних зовнішніх і внутрішніх факторів. Здатність людини до мобілізації і управління власними силами організму є одним з основних важелів в еволюційному розвитку життя на Землі.

Пробіотичні кисломолочні продукти виробляються із застосуванням мікроорганізмів, що є представниками нормальної мікрофлори шлунково-кишкового тракту людини. Використання їх у харчуванні викликає істотне поліпшення діяльності організму, сприяє його одужанню і, таким чином, в деяких випадках допомагає уникнути застосування лікарських засобів [24].

Біфідопродукт - молочний продукт, виготовлений сквашуванням біфідобактеріями, вміст яких в готовому продукті на кінець терміну придатності не менше 10^6 КУО в 1 г продукту [15].

Вчені довели, що пробіотичні продукти слід застосовувати не тільки для профілактики, але і для лікування практично всіх захворювань, в тому числі захворювань шлунково-кишкового тракту. Біологічна цінність пробіотичних кисломолочних продуктів обумовлена не тільки компонентним складом сировини, що використовується, а й складом застосовуваної корисної мікрофлори.

Пробіотичні властивості продуктів залежать не тільки від видів застосовуваних бактерій, але і властивостей, які проявляються конкретним штамом мікроорганізмів.

Одним з найважливіших етапів у створенні кисломолочних продуктів з пробіотичними властивостями є технологія. Існують два основних способи їх отримання: збагачення готових продуктів концентратом клітин бактерій-пробіотиків і використання їх як заквасок для безпосереднього сквашування молока. Перший шлях найбільш простий і доступний для реалізації в промислових умовах, другий - більш складний, оскільки деякі мікроорганізми (зокрема, біфідобактерії) повільно розвиваються в молоці, оскільки це середовище сильно відрізняється від середовища їх проживання. Тому створення заквасок для отримання кисломолочного продукту з необхідними органолептичними показниками і певним рівнем клітин в продукті - важке завдання [24].

У ХХІ столітті в концепції «здорового» харчування особлива роль відводиться продуктам функціонального призначення як стратегічному

напряму розвитку харчової промисловості. Функціональні продукти одержують за інноваційними технологіями і розглядають не тільки як джерела пластичних речовин та енергії, але й як складний немедикаментозний комплекс, який відповідає фізіологічним потребам організму людини та має яскраво виражені лікувальні, профілактичні або оздоровчі властивості [18].

Функціональні продукти — важлива частина раціону сучасної людини, про що свідчить ріст об'єму їх споживання в світі. Нова тенденція розвитку виробництва функціональних продуктів отримала широке розповсюдження головним чином у зарубіжних країнах.

Згідно ЗУ «Про якість та безпечність харчових продуктів» функціональний харчовий продукт - харчовий продукт, який містить як компонент лікарські засоби та/або пропонується для профілактики або пом'якшення перебігу хвороби людини [2].

Основними показниками якості функціональних молочних продуктів, як відомо, є їх безпека для здоров'я людини, користь, поживна цінність і стабільність при зберіганні.

Важливою складовою ринку продуктів функціонального призначення є молочні продукти. Понад 80 % ринку молочних продуктів функціонального призначення (МПФП) представлено продуктами з про- та/або пребіотиками, 8 % – продуктами з БАР, близько 12 % складають інші продукти. Перша група МПФП найбільш динамічно розвивається і постійно поповнюється новими продуктами, оскільки на дисбактеріоз в Україні, за статистичними даними, хворіє 65...75 % населення [25].

На сучасному етапі розвитку найбільш результативною є концепція створення функціональних кисломолочних продуктів, які позитивно впливатимуть на організм людини. Оскільки близько 80 % населення України мають проблеми з шлунково-кишковим трактом, то досить актуальним є удосконалення кисломолочних продуктів, шляхом спільного культивування молочнокислих бактерій та біфідобактерій, а також підбір

біфідогенного фактора в оптимальних кількостях, щоб забезпечити ріст і розвиток біфідобактерій.

1.2 Аналіз існуючих розробок функціональних продуктів

Розробкою технологій функціональних молочних продуктів займаються вчені, дієтологи та технологи в багатьох країнах (Канада, США, Італія, Іспанія, Росія, Японія, Україна та ін..)[17].

Молочні продукти функціонального призначення за даними Дідух Н.А і Чагаровського О.П. «Нанотехнології продуктів функціонального призначення на молочній основі» доцільно класифікувати за декількома ознаками:

1) за віком:

- продукти для дитячої групи;
- для школярів та підростаючого покоління;
- для дорослого покоління;
- для середньовікової групи;
- для людей літнього віку та довгожителів;

2) за направленістю:

- продукти оздоровчого призначення;
- продукти профілактичного призначення;
- продукти лікувального призначення;
- продукти спеціального призначення;

3) за видом:

- напої (неферментовані та ферментовані);
- сметана;
- білкові молочні продукти (різні види кисломолочних сирів, свіжих сирів, твердих сирів).

Асортимент всіх видів існуючих розробок молочних продуктів функціонального призначення, розроблених у світі на 2011 рік наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2—Асортимент існуючих розробок молочних продуктів функціонального призначення.

Найменування продукту	Країна-розробник	Мікрофлора закваски
Ацидофільний біфідо-йогурт	Німеччина	<i>Lb. bulgaricus</i> , <i>S. thermophilus</i> , <i>Lb.acidophilus</i> , <i>B.bifidum</i> , <i>B.longum</i>
АВ молочні продукти	Данія, Італія	<i>Lb. acidophilus</i> , <i>B. bifidum</i>
ВА	Франція	<i>Lb. bulgaricus</i> , <i>S. thermophiles</i> , <i>B.longum</i>
Біфідо-молоко	Німеччина	<i>B.bifidum</i> або <i>B.longum</i>
Біфідо-молоко з йогуртовим смаком	Великобританія	<i>B.bifidum</i> , <i>B.longum</i> або <i>B.infantis</i>
Біфігурт	Німеччина	<i>B.longum</i> CKL 1969 або SM2054
Біфілакт, Віта, Угличський	Росія	<i>Lactobacillus</i> spp., <i>Bifidobacterium</i> spp.
Біфі-лайф	Росія	<i>Bifidobacterium</i> spp., <i>S.thermophilus</i>
Біо-кефір, біо-ряжанка, біо-простокваша	Росія, Україна	Кефірна закваска і <i>Bifidobacterium</i> spp., <i>S. thermophilus</i> і <i>Bifidobacterium</i> spp.,
Біо-макс	Росія	Кефірна закваска і <i>Bifidobacterium</i> spp.,
Біобест	Німеччина	Подібний біфідо-йогурту
Біо-йогурт	Німеччина, Росія, Україна, Великобританія, Данія	<i>B.bifidum</i> або <i>B.longum</i> , йогуртові культури
Біо-гарт, біо-гурт	Німеччина	<i>S. thermophilus</i> , <i>Lb.acidophilus</i> , <i>B.bifidum</i>
Біокіс	Чехія	<i>Lb.acidophilus</i> , <i>B.bifidum</i> , <i>Pediococcus acidilactici</i>
Солодке ацидофільне біфідо-молоко	Японія	<i>Lb.acidophilus</i> , <i>B.longum</i>
Пробіотичне морозиво	США	<i>Lactobacillus</i> spp., <i>Bifidobacterium</i> spp.
Солодке біфідо-молоко	Японія, Німеччина	<i>Bifidobacterium</i> spp.
Біовіт	Україна	<i>S. thermophilus</i> і <i>Bifidobacterium</i> spp.
Лактіум	Україна	<i>S. thermophiles</i> , <i>Lb.acidophilus</i> , пропіоновокислі бактерії і <i>Bifidobacterium</i> spp.
Даринка	Україна	<i>S. thermophiles</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i> , <i>Bifidobacterium longum</i> , <i>Bifidobacterium adolescentista</i> пропіоновокислі бактерії

Продовження таблиці 1.2

Біфівіт	Україна	<i>S. thermophiles</i> , <i>Lb.acidophilus</i> , оцтовокислі, пропіоновокислі бактерії, <i>L. Lactis</i> і <i>Bifidobacterium</i> spp.
Ти-Біо	Росія, Україна	Кефірна закваска і <i>Bifidobacterium</i> spp.
Біо-сир кисломолочний	Росія, Україна	<i>L. lactis</i> spp, <i>B. animalis</i>
Біо-сметана	Росія, Україна	<i>L. lactis</i> spp, <i>B. animalis</i>

Інші категорії функціональних продуктів харчування на молочній основі (геродієтичні, діабетичні без додавання замінників цукру, продукти з підвищеними імуномодулюючими, антиоксидантними, сорбційними властивостями тощо) на споживчому ринку країни не представлені, що обумовлено відсутністю науково обґрунтованих та клінічно підтверджених технологій їх виробництва. Є декілька факторів, які обумовлюють їх відсутність: короткий термін зберігання продуктів із незбираного молока (36 та 72 год для питного молока і кисломолочних геродієтичних напоїв «Геролакт» і «Лактогеровіт», відповідно), низька рентабельність виробництва даної категорії продуктів, невисока платіжна здатність населення літнього віку в Україні, відсутність державної політики у сфері геродієтичного харчування [38].

Світовий ринок геродієтичних продуктів харчування теж дуже обмежений. Так,наприклад, у Росії розроблено технології кисломолочних напоїв та сухих молочних геродієтичних продуктів, однак на споживчому ринку країни вони представлені у незначній кількості [23].

Ринок молочних продуктів діабетичного призначення включає солодкі йогурти, сиркові вироби та морозиво з різними замінниками цукру, тоді як молочні продукти, які традиційно вживаються здоровим населенням країни (молоко питне, кисломолочні напої, сметана), які могли б бути рекомендованими для харчування людей з цукровим діабетом, на ринку країни не представлені.

Ферментовані пробіотичні молочні продукти, які сьогодні пропонує

споживачу молочна промисловість, не можуть бути рекомендовані для геродієтичного та діабетичного харчування: їх склад не відповідає вимогам нутриціології та геродієтики, продукти мають підвищений вміст жиру, не містять природних антиоксидантів і, дуже часто, мають невисокі, пробіотичні властивості, що обумовлено низькою концентрацією в них пробіотичних клітин біфідо- та лактобактерій.

Продукти, які позиціонуються засобами реклами, як імуномодулятори, як правило, забезпечують підвищення імунних властивостей організму людини лише за рахунок використання пробіотичних культур *Lb. acidophilus*, рідше—за рахунок їх комбінування з іншими культурами, тоді як поєднання у складі продуктів пробіотичних культур біфідо- і лактобактерій з біологічно активними сполуками рослин з імуномодуючими властивостями дало б можливість суттєво підвищити функціональний вплив продуктів на організм людини [20].

Літературні дані свідчать про необхідність створення нових інноваційних технологій всіх видів молочних продуктів функціонального призначення для геродієтичного та діабетичного харчування, продуктів з підвищеними імуномодуючими властивостями, вдосконалення існуючих технологій ферментованих молочних продуктів функціонального призначення.

Важливим завданням у цьому напрямку є розробка складу заквашувальних композицій зі змішаних культур біфідо- та лактобактерій для виробництва молочних продуктів з заданими функціональними властивостями для певних вікових категорій. Перспективним напрямком по підвищенню пробіотичних та антагоністичних властивостей ферментованих функціональних молочних продуктів може стати поєднання кількох способів стимулювання росту пробіотичних культур біфідобактерій в молоці: адаптації чистих культур біфідобактерій до молока, збагачення молока біфідогенними факторами та культивування біфідобактерій спільно лактобактеріями в оптимальних співвідношеннях [29].

Великий внесок у розробку наукових основ підвищення харчової та біологічної цінності молочних продуктів та організацію їх виробництва внесли вітчизняні й закордонні вчені: Коваленко Н.К., Григоров Ю.Г., Козловська Г.С., Капрельянц Л.В., Грішин М.О., Чагаровський О.П., Кігель Н.Ф., Ткаченко Н.А., Дейниченко Г.В., Тіхомірова Н.А., Баннікова Л.А., Ганіна В.І., Ліпатов М.М., Радаєва І.А., Галстян А.Г., Харітонов В.Д., Євдокімов І.А., Храмцов А.Г., Петров А.Н., Шендеров Б.А., Зобкова З.С., Кочеткова А.А., Степаненко П.П. База запатентованих функціональних молочних продуктів поповнюється щорічно. Запатентовані функціональні молочні продукти (2008-2014рр.) наведені в таблиці 1.3

Таблиця 1.3— Запатентовані функціональні молочні продукти

№ п/п	Найменування наукових розробок	Науковці, які цим займалися	Рік публікації патенту	Номер патенту
1	Спосіб виробництва кисломолочного сиру «іmunний»	Ваврисевич Я.С Гачак Ю.Р.	2014	94998
2	Спосіб виробництва кисломолочного напою «нарінє іmunний»	Варивода Ю.Ю Пирка В.М.	2014	94996
3	Спосіб одержання кисломолочного сиру «пролісок» з пробіотичними властивостями	Широбоков В.П. Димет Г.С.	2014	89054
4	Спосіб виробництва лікувально-профілактичного кисломолочного продукту «лактіум»	Добжанський В.Б	2013	83271

Продовження таблиці 1.3

5	Спосіб одержання збагаченого молока	Щепіна Д.Ю. Карпенко З.П.	2013	76047
6	Спосіб виробництва функціонального кисломолочного продукту «дивосил»	Кігель Н.Ф Бондарчук О.В	2012	97772
7	Спосіб виробництва кисломолочного продукту по типу ряжанки з екстрактом цикорію	Кочубей- Литвинненко О.В. Попович Г.О.	2011	56317
8	Спосіб одержання кисломолочного продукту «симбівіт преміум»	Котребчук О.П. Димет Г.С.	2009	40169
9	Спосіб виробництва кисломолочного сиру з імуномодулюючими властивостями	Дідух Н.А. Лисогор Т.А.	2008	37769
10	Функціональний харчовий продукт—десерт «білковий» та спосіб його одержання	Термецька Я.Т. Жукотський Е.К. Долінський А.А.	2008	82067

Як бачимо в галузі розробки нових молочних продуктів функціонального призначення працюють багато науковців. Це потрібно населенню, щоб бути здоровими. Тому обрана тема магістерської роботи є досить актуальна і потребує подальшої її реалізації.

1.3 Аналіз ринку існуючих функціональних харчових продуктів

Сьогодні в Україні діє близько 350 підприємств з переробки молока, 15-18 з яких виготовляють до 70 % продукції з незбираного молока. У числі найбільших компаній – Мілкіленд, ВіммБіллДанн, Lactalis, Юнімілк, Danone, Злагода, Rainford, Галичина та інші.

Кожне з підприємств має у своєму портфелі декілька категорій (від традиційного молока, кефіру, сметани, масла до новинок – продуктів з «доданою користю», так званих біозбагачених) до яких ми відносимо функціональні молочні продукти.

Тенденцією сучасного ринку харчових продуктів є збільшення сектору натуральних або функціональних продуктів.

За експертною оцінкою Міжнародної Молочної Федерації прогнозується, що ринок функціональних продуктів у Європі у 2015 році досягне 2,3-3,3млрд. євро; значну частку в ньому складуть молочні продукти. Ці продукти характеризуються підвищеною біологічною активністю, яка нормалізує мікроекологічний статус організму споживача, завдяки чому успішно конкурують з лікарськими препаратами. Об'єктивним стимулом до створення функціональних продуктів є ріст захворювань, що пов'язані з розладами нормальної мікрофлори, внаслідок нераціонального харчування, відмови від годування дітей материнським молоком, надмірного та неконтрольованого використання фармацевтичних препаратів, незадовільного стану довкілля, стресів тощо.

Невтішна ситуація спостерігається в Україні. За даними Міністерства охорони здоров'я у 65 - 75% дорослого населення і близько 95% дітей нашої держави діагностовано дисбактеріози. Такий стан є загрозливим і вимагає найшвидшого вирішення. Одним із шляхів розв'язання цих проблем є застосування функціональних продуктів нового покоління, що створюються на основі мікроорганізмів-пробіотиків [40].

У розвинених країнах світу постійно працюють над створенням нових продуктів функціонального харчування, які мають широкий спектр

застосування, а також цільове спрямування. У США, Канаді, Японії, Франції, Великобританії та ін. країнах реалізуються національні програми з оздоровлення населення шляхом розробки й організації виробництва харчових компонентів, які коректують біохімічний склад продуктів масового споживання.

Створення функціональних продуктів харчування і їх впровадження у виробництво є одним із напрямків гуманістичної програми харчування людини, яку пропагує ООН [24].

Асортимент функціональних продуктів на молочному ринку України доволі обмежений.

За даними Міністерства охорони здоров'я, у реєстр спеціальних та функціональних молочних продуктів, затверджений 30 грудня 2013 року, було занесено 4035 найменувань. Серед них 65 молочних продуктів дитячого та дієтичного споживання, а з них лише 10—функціонального призначення. Як бачимо, розвиток функціональних молочних продуктів займає невелику частину. Основну кількість зареєстрованих функціональних молочних продуктів представлено у таблиці 1.4 [4].

Таблиця 1.4—Витяг з реєстру МОЗ спеціальних і функціональних молочних продуктів на 30.12.2013 року.

№ державної реєстрації	Найменування функціонального харчового продукту	Категорія харчового продукту	Виробник	Заявник (постачальник або посередник)	Дата державної реєстрації	№ висновку держса непідекспертизи	Дата видачі висновку
1	2	3	4	5	6	7	8
1411	Біфідопродукт кефірний вітамінізований для дитячого харчування від 8 місяців 3,2 % жиру "Заквасочка"	Дитяче харчування	ПАТ "ГАЛАК ТОН", Україна	ПАТ "ГАЛАК ТОН", Україна	21.06.13	05.03.02-04 / 54991	20.06.13

Продовження таблиці 1.4

1412	Біфідопродукт кефірний вітамінізований для дитячого харчування від 8 місяців 2,8 % жиру “Заквасочка” з наповнювачем фруктовим пастеризованим “Абрикос-морква”	Дитяче харчування	ПАТ “ГАЛАК ТОН”, Україна	ПАТ “ГАЛАКТОН”, Україна	21.06.13	05.03.02-04 / 54991	20.06.13
1413	Біфідопродукт кефірний вітамінізований для дитячого харчування від 8 місяців 2,8 % жиру “Заквасочка” з наповнювачем фруктовим пастеризованим “Персик”	Дитяче харчування	ПАТ “ГАЛАК ТОН”, Україна	ПАТ “ГАЛАКТОН”, Україна	21.06.13	05.03.02-04 / 54991	20.06.13
1414	Біфідопродукт кефірний вітамінізований для дитячого харчування від 8 місяців 2,8 % жиру “Заквасочка” з наповнювачем фруктовим пастеризованим “Яблуко-груша”	Дитяче харчування	ПАТ “ГАЛАК ТОН”, Україна	ПАТ “ГАЛАКТОН”, Україна	1.06.13	05.03.02-4 / 54991	0.06.13
2147	Йогурт 2,7 % жиру з фруктовим наповнювачем пастеризованим «Яблуко-груша», збагачений пребіотиком та вітамінами для харчування дітей віком від 8-ми місяців	Дитяче харчування	ПАТ “Вімм-Білл-Данн Україна”, Україна	ПАТ “Вімм-Білл-Данн Україна”, Україна	20.08.13	05.03.02-04 / 69603	01.08.13

Продовження таблиці 1.4

1	2	3	4	5	6	7	8
2148	Йогурт 2,7 % жиру з фруктовим наповнювачем пастеризованим “Полуниця-банан”, збагачений пребіотиком та вітамінами для харчування дітей віком від 8-ми місяців	Дитяче харчування	ПАТ “Вімм-Білл-ДаннУкраїна”, Україна	ПАТ “Вімм-Білл-ДаннУкраїна”, Україна	20.08.13	05.03.02-04 / 69603	01.08.13
2149	Йогурт 2,7 % жиру з фруктовим наповнювачем пастеризованим “Персик”, збагачений пребіотиком та вітамінами	Дитяче харчування	ПАТ “Вімм-Білл-ДаннУкраїна”, Україна	ПАТ “Вімм-Білл-ДаннУкраїна”, Україна	0.08.13	5.03.02-04 / 69603	1.08.13
2150	Йогурт 2,7 % жиру з фруктовим наповнювачем пастеризованим “Малина”, збагачений пребіотиком та вітамінами для харчування дітей віком від 8-ми місяців	Дитяче харчування	ПАТ “Вімм-Білл-ДаннУкраїна”, Україна	ПАТ “Вімм-Білл-ДаннУкраїна”, Україна	01.08.13	05.03.02-04 / 69603	01.08.13
2151	Йогурт 3,1 % жиру, збагачений пребіотиком та вітамінами для харчування дітей віком від 8-ми місяців	Дитяче харчування	ПАТ “Вімм-Білл-ДаннУкраїна”, Україна	ПАТ “Вімм-Білл-ДаннУкраїна”, Україна	20.08.13	05.03.02-04 / 69603	01.08.13

Функціональні молочні продукти на вітчизняному ринку, як за якісним складом, так і за об’ємом виробництва не задовольняють сучасних потреб.

Тому актуальною є розробка технології нових функціональних молочних продуктів для різних груп споживачів.

1.4 Характеристика властивостей мікроорганізмів, що використовуються в молочній промисловості та обґрунтування вибору культур

Заквасками називають чисті культури або суміш культур мікроорганізмів, що використовуються при виготовленні кисломолочних продуктів.

Спочатку в якості заквасок використовували сквашене молоко, маслянку з-під вершкового масла і кислі вершки. Такі природні закваски вперше почали застосовувати в маслоробстві (1860 рік). Перші досліді з використання чистих культур молочнокислих бактерій були проведені в Данії Шторх в 1888 році, для яких основними були дослідження Пастера (1857), який відкрив молочнокисле бродіння і його збудника.

Закваска створює первинну мікрофлору кисломолочних продуктів. При сприятливих умовах мікроорганізми, внесені в молоко з закваскою, розвиваються, утворюючи вторинну мікрофлору. До молочної мікрофлори відносяться молочнокислі стрептококи, молочнокислі палички (у тому числі ацидофільна) та дріжджі. Використання цих мікроорганізмів у різних поєднаннях дозволяє одержувати велику кількість видів кисломолочних продуктів. Крім того, комбінуючи різні штами в межах одного і того ж виду, отримують кращої якості продукти, з більш вираженим ароматом та смаком. Такі продукти мають дієтичні властивості. Тому при виробництві заквасок використовують культури, які містять кілька видів і штамів мікроорганізмів [22].

По складу мікрофлори основні закваски, що використовуються в молочній промисловості, підрозділяють на 3 групи: бактеріальні, грибові та змішані (табл. 1.5).

Таблиця 1.5— Закваски для молочної промисловості

Закваски	Мікроорганізми	Продукт
<u>Бактеріальні:</u> Мезофільні молочнокислі стрептококи	Lac.lactis, Leu.cremoris, Lac.cremoris, Lac.diacetylactis, Leu.dextranicum	Сир, сметана, кефір, кисловершкове масло, сири
Термофільні молочнокислі бактерії	Str.thermophilus, Lbm.bulgaricum, Lbm.acidophilum, Lbm.helveticum, Lbm.lactis	Мечниківська і південна простокваша, ряжанка, йогурт, варенець, ацидофілін, великі тверді сири
Бактерії, які беруть участь у дозріванні сиру	Пропіоновокислі бактерії, Lbm.caseisubsp.rhamnosus, Brevibacterium linens	Сири з високою температурою другого нагрівання, м'які сири
<u>Грибкові</u> Культура рокфору культура камамберу	Penicillium roqueforti Pen.camambtri, Pen.candidum, Pen.album	Сир корфор Сир камамбер
<u>Змішані</u> <u>бактеріально-</u> <u>грибкові</u>	Lac.lactis, Lbm.buchneri, Lbm.brevis, Lbm.bulgaricum, Lbm.acidophilum, дріжджі Saccharomyces Lac.Lactis, Lbm. Buchntri, Lbm.Brevis, Lbm.Bulgaricum, Lbm.Acidophilum, дріжджі Saccharomyces и рода Torulopsis , оцтовокислі бактерии lactis і роду Torulopsis, оцтовокислі бактерії	Кефір, кумис

Активність згортання і органолептичні властивості виділених штамів являються найбільш важливими показниками, які визначають їх роль для використання у молочній промисловості. Характеристика штамів, вибраних по цих характеристиках, наведена у таблиці 1.6 [18].

Таблиця 1.6—Основні показники, які характеризують виробничу здатність мікроорганізмів

Мікроорганізми	Мікроскопічна картина	Активність згортання, год	Органолептичні властивості, утворених в молоці згустків
<i>S.lactis</i>	Диплококи, короткі ланцюжки	4-6	Щільний, рівний, консистенція розколююча або сметано подібна, смак чистий кисломолочний
<i>S.cremoris</i>	Ланцюжки середні і короткі	5-7	Щільний, рівний, консистенція розколююча або сметано подібна, смак чистий кисломолочний, вершковий
<i>S.lactis</i> subsp. <i>diacetylactis</i>	Ланцюжки короткі і середні	16-24	Слабий, консистенція гомогенна, смак і аромат кисломолочний
<i>S. lactis</i> subsp. <i>acetoinicus</i>	Диплококи, короткі ланцюжки	4-7	Щільний, рівний, консистенція розколююча або в'язка, смак чистий кисломолочний з вираженим збагаченням
<i>S.thermophilus</i>	Ланцюжки різних розмірів, диплококи	3,5-4,5 5,0-7,0	Щільний, рівний, консистенція розколююча або в'язка, смак чистий кисломолочний, присмак пастеризації
<i>L. bulgaricus</i>	Незернисті палички одиничні і збірні в ланцюжки (по 2-3 клітини)	3,0-3,5 5,0-7,0	Щільний, рівний, консистенція розколююча або в'язка, смак чистий кисломолочний

Продовження таблиці 1.6

L. acidophilus	Незернисті палички одиничні і збірні в ланцюжки (по 2-3 клітини)	4-5	Те саме
-------------------	--	-----	---------

Для використання в виробництві відбирають штами всіх видів мезофільних молочнокислих стрептококів, які не дають росту в лакмусовому молоці при 45 °С, резистентні до полівалентного бактеріофагу і нелізогенні, подавляють ріст і кислоутворюючу здатність термостійкої молочнокислої палички.

Штами, які утворюють аміак із аргініну, не даючи діацетила, ацетоїна і вуглекислого газу, відносять до *S.lactis*.

Штами, характерні відсутньою здатністю до утворення аміака із аргініна, діацетила, ацетоїна і вуглекислого газу, відносять до *S.cremoris*.

Штами, які утворюють діацетил і ацетон, утворюючи чи не утворюючи вуглекислий газ і утворюючи аміак із аргініна, відносять до ароматоутворюючих стрептококів *S. lactissubsp. acetoinicus* і *S.lactissubsp. diacetylactis*.

Штами *S.lactissubsp. diacetylactis* на відміну від *S. lactissubsp. acetoinicus* характеризуються утворенням значної кількості діацетила, слабкими редукційними властивостями і низькою активністю згортання молока.

Важливим показником якості закваски є її придатність для виробництва заданого продукту, що має бути підтверджено дослідженнями у виробничих умовах. При складанні заквасок необхідно враховувати специфічні властивості продукту, що виготовляють, температурні режими виробництва, взаємодію між мікроорганізмами, можливість розвитку бактеріофагу та ін. Залежно від призначення до складу заквасок вводять штами, що володіють певними особливостями. Так, закваски для виробництва масла повинні мати

властивості кислото-і ароматоутворення, незначну протеолітичну активність. При складанні закваски для сиру вводять штами, що надають продукту хороші смак і запах, що утворюють згустки, легко відокремлюють сироватку. Для одержання кисломолочних продуктів з лікувальними властивостями до складу закваски вводять ацидофільні палички та біфідобактерії, що утворюють антибіотичні речовини. До складу заквасок для сирів вводять молочнокислі бактерії, які мають відносно високу протеолітичну активність, що надають продукту специфічні смак і аромат.

При складанні заквасок необхідно враховувати також температурні режими виробництва молочних продуктів. Якщо процес здійснюється при 20-30 °C, то в закваску вводять переважно мезофільні мікроорганізми, а при 40-45 °C – термофільні.

Найважливішим критерієм придатності для об'єднання окремих штамів в багатоштамові закваски є сумісність видів і штамів. По можливості повинна відбутися взаємна стимуляція заквасочних мікроорганізмів і антагоністична дія, тобто придушення розвитку сторонньої небажаної мікрофлори. Антагоністичну дію штамів може спричинити кілька факторів: наявність антибіотиків, продуктів обміну, що надають інгібуючу дію; різна швидкість адаптації штамів до конкретного живильного середовища; темп розмноження (тривалість генерації) та ін. На основі використання антагонізму були створені нізинові і антагоністичні закваски. Нізинові закваски складаються зі штамів *Lac.Lactis*, що утворюють антибіотик нізин, який перешкоджає проростанню спор маслянокислих бактерій. До складу антагоністичної закваски входять штами *Lbm.Plantarum*, котрі утворюють у незначні кількості пероксид водню, що затримує розвиток маслянокислих бактерій. У закваску для сиру вводять штами *Lac.Cremoris*, що утворюють антибіотик діплококцін, що інгібує розвиток кишкових паличок. Щоб уникнути антагоністичного впливу на заквашувальних штамів, проводять попередній відбір їх комбінацій за основними органолептичними параметрами. Як і у випадку з окремими штамів, комбінації перевіряють на

придатність і сталість ознак. Для виробництва відбирають багатощамові закваски, у яких в результаті великої кількості пасажів встановилася рівновага ознак і штамів.

Мікроорганізми, які використовуються у біотехнології функціональних молочних продуктів, повинні бути життєздатними і активними у травному тракті споживача. Для цього вони повинні бути стійкими до умов та метаболітів ШКТ: низької та лужної кислотності шлунку і тонкого кишечника, відповідно, жовчі, хлористого натрію та фенольних сполук. Ці ознаки є одними з обов'язкових вимог, які ставляться до пробіотиків. Ефективність застосування пробіотиків обумовлюється їх життєздатністю в організмі споживача, специфічною взаємодією з індигенною мікрофлорою та біологічною активністю. Сукупність перерахованих ознак визначає ступінь функціонального впливу пробіотиків на макроорганізм в цілому.

Біфідо- та лактобактерії, які використовуються у технологіях ФМП, володіють широким спектром біологічних та біотехнологічних властивостей, які здійснюють оздоровчий та функціональний вплив на організм споживача і забезпечують певні органолептичні та технологічні параметри готових продуктів. Першим фактором, що впливає на життєздатність біфідо- та лактокультур, які поступають до організму споживача, є травна система. Тому перевагу слід віддавати тим штамам пробіотиків, які є резистентними до шлункового соку, жовчі, фенолу та хлориду натрію. Правильний вибір культур для виробництва того чи іншого ФМП забезпечує отримання продукту певного типу з характерними нормованими показниками якості і прогнозованими функціональними властивостями. Критеріями відбору культур ББ і ЛБ для майбутніх заквашувальних композицій стали їх біологічна активність, здатна забезпечити прогнозований функціональний вплив на організм людини, та прийнятні технологічні параметри.

В даний час ідентифіковано 24 види біфідобактерій (від лат. *bifidus*-роздвоєний, розщеплена надвоє), об'єднаних в рід *Bifidobacterium*, який відноситься до сімейства *Actinomycetaceae*.

Морфолого-культуральні і фізіолого-біохімічні властивості біфідобактерій наведені в таблиці 1.7

Таблиця 1.7—Штами біфідобактерій, виділені з різних природних джерел

Штами	Джерело виділення
<i>Bifidobacterium</i> sp. BB-12	біойогурт
<i>Bifidobacterium</i> sp. АВТ-1	біоряжанка
<i>Bifidobacterium</i> sp. АВТ-2	біокефір
<i>Bifidobacterium</i> sp. L9 <i>B. adolescentis</i> PM	кишечник дитини
<i>Bifidobacterium</i> sp. M39/1 <i>Bifidobacterium</i> sp. M39/2	кишечник лабораторних тварин (мишей)
<i>Bifidobacterium</i> sp. Д69/1 <i>Bifidobacterium</i> sp. Д69/2 <i>Bifidobacterium</i> sp. Д69/3	кишечник дельфінів
<i>Bifidobacterium</i> sp. A53/1 <i>Bifidobacterium</i> sp. A53/2 <i>Bifidobacterium</i> sp. A5 <i>Bifidobacterium</i> sp. A7	кишечник бджіл

Найбільш вивченими видами біфідобактерій є: *B. bifidum*, *B. adolescentis*, *B. breve*, *B. longum*, *B. infantis*, *B. pseudolongum*, *B. thermophilum* та ін. Типовий вид – *B. bifidum*.

Також при культивуванні необхідно додавати БФ з метою стимуляції росту домінуючої корисної мікрофлори. Продукти з додаванням БФ мають

високу кількість життєздатних клітин ББ, що обумовлює їх пробіотичні властивості. Для досліджень у магістерській роботі, ми обрали лактобактерії у поєднанні з біфідобактеріями, бо в результаті своєї життєдіяльності вони утворюють ферментований згусток з традиційним кисломолочним смаком та запахом з високими пробіотичними властивостями.

1.5. Обґрунтування використання біфідогенних факторів при виробництві біфідовмісного продукту

На основі сучасних уявлень про оптимальне харчування, теоретичних і експериментальних досліджень сформульована концепція доцільності створення нових груп біфідовмісних молочних продуктів з підвищеними функціональними властивостями, збагачених пробіотичними культурами біфідобактерій, продуктами їх метаболізму, пребіотиками та біологічно активними добавками.

У даній магістерській роботі були використані такі біфідогенні фактори:

- інулін з оптимальною концентрацією в готовому продукті -0,5-2,0%
- лактоулоза з концентрацією 0,1-0,25%
- фруктоза з концентрацією 0,10-0,15%

Внесення інуліну у вигляді наповнювача в кисломолочні напої дозволяє створити нові види напоїв лікувально-профілактичної дії, які мають оригінальний смак та високі органолептичні показники.

Одне з найважливіших властивостей інуліну полягає в тому, що він не піддається впливу травних ферментів, що знаходяться в нашому шлунку. Це відбувається завдяки властивостям і формулою, близькою до розчинної клітковини. За рахунок цього інулін вільно проходить через шлунок і потрапляє прямо в кишечник. Тут він стає живильним середовищем для біфідобактерій. Вони ж його розщеплюють (частково) і використовують як матеріал для росту і розмноження. В результаті кількість корисних бактерій в мікрофлорі кишечника збільшується, а патогенних - зменшується (їх просто-

напросто витісняють). Поліпшується моторика кишечника, процес травлення прискорюється. А всього-то потрібно збагатити свій раціон, додавши в нього інулін. Користь рослин, що містять його, на цьому зазвичай не закінчується (а значить, організм отримує подвійну або навіть потрійну вигоду).

Нерозщеплені частина інуліну виводиться з організму, "захопивши по дорозі" продукти розпаду та інші абсолютно не потрібні організму речовини (важкі метали і радіонукліди, токсини та інше). Звільняє інулін людський організм і від скупчень поганого холестерину. Для цих цілей (очищення і антиоксидантний ефект) рекомендується вживати харчові волокна з інулін, які стануть прекрасною добавкою до кожного прийому їжі.

Інулін є запасним вуглеводом, який можна зустріти в багатьох рослинних компонентах. Інуліну в тваринних продуктах немає. Не отримують його і синтетичним шляхом. Таким чином, він являє собою природний пребіотик, який не перетравлюється травними ферментами людини і легко потрапляє в мікрофлору кишечника. Там-то він і виконує своє головне завдання - покращує перистальтику, а також травлення, підживлюючи зростання і розмноження корисних біфідобактерій[13].

У промисловості використовується в основному інулін цикорію і топінамбура. Саме в цих рослинах даного полісахариду міститься найбільше. Фруктоза – це найсолодший природний цукор, присутній у вільному вигляді в будь-яких солодких фруктах, в багатьох овочах і в меді. Фруктоза нормалізує рівень цукру в крові, зміцнює імунну систему, знижує ризик появи карієсу і діабету. Останнім часом набула широкого використання як біфідогенний фактор при виробництві функціональних молочних продуктів.

На відміну від інших вуглеводів фруктоза може брати участь у внутрішньоклітинному метаболізмі без посередництва інсуліну. Вона виводиться з крові за невеликий проміжок часу, у результаті цукор в крові підвищується значно менше, чим після прийому глюкози. Фруктоза не вивільняє гормони кишковика, які стимулюють вироблення інсуліну, тому

вона широко застосовується в продуктах дієтичного харчування для людей, що страждають цукровим діабетом[14].

Фруктоза як БФ в кисломолочних продуктах не гідролізується і не всмоктуються в тонкому кишечнику завдяки відсутності в організмі людини специфічних ферментів (гідролаз). Вона досягає товстої кишки у незмінному вигляді, і слугує поживним середовищем, в основному біфідобактеріям та стимулює їх ріст і розмноження; зниження рН середовища кишечника, перешкоджає проліферації патогенних мікроорганізмів.

Лактулоза — синтетичний дицукрид, який отримують спеціальною обробкою молекули лактози, що виділяється із молочної сироватки. За рахунок бактеріального розщеплення лактулози на коротколанцюгові жирні кислоти (молочна, оцтова, пропіонова, масляна) знижується рН середовища товстого кишечника, яке призводить до підвищення осмотичного тиску, затримання рідини в порожнині кишки та посилення її перистальтики.

Лактулоза займає провідне місце за об'ємом використання пребіотиків у харчовій промисловості.

Світовим лідером у виробництві лактулози і функціональних продуктів харчування, збагачених лактулозою, є японська корпорація Morinaga Milk Industry Co.

Завдяки біфідогенній активності й безпечності для людей, лактулоза широко використовується у виробництві дитячого харчування, багатьох інших продуктів — молочних (сир, масло, сир кисломолочний), кондитерських та хлібобулочних виробів, безалкогольних напоїв — як функціональний інгредієнт для регуляції кишкової діяльності. У жувальній гумці вона служить підсолоджувачем, не викликаючи карієсу.

Основні властивості лактулози як пребіотика:

- Вибірково стимулює ріст корисної нормофлори кишечника
- Нормофлора кишечника на відміну від патогенних бактерій відноситься до цукролітичної мікрофлори. Лактулоза, що є дицукридом, досягає товстої кишки, де стає харчовим субстратом для корисних біфідо- і лактобактерій

- Відновлює власну нормофлору товстого кишечника
- Продукти метаболізму нормофлори кишечника (молочна, оцтова, пропіонова, масляна кислоти та ін.), що розвиваються під дією лактулози, пригнічують життєдіяльність патогенних мікроорганізмів
- Пригнічення під дією лактулози патогенної мікрофлори кишечника веде до суттєвого скорочення надходження у кров'яний потік їх токсичних метаболітів (аміак, аміни, нітрозаміни, феноли, та ін.)

Лактулоза проявляє підкислювальну дію на середовище товстого кишечника. Зміна кислотності, в свою чергу, забезпечує захист від кишкової інфекції, яка активна лише в лужному або слабколужному середовищі. Експериментально встановлено, що застосування лактулози стимулює засвоєння в товстому кишечнику мінералів (Са, К та ін.). Попереджує від утворення каміння в печінці і жовчовивідних каналах[17].

2 ЗАГАЛЬНА СХЕМА І ОСНОВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальна схема досліджень

Робота виконувалась на базі науково-дослідної лабораторії кафедри технології молока і м'яса СНАУ.

Дослідження проводилися в декілька етапів. Загальну блок-схему теоретичних і експериментальних досліджень представлено на рисунку 2.1.

2.2 Об'єкти, предмети та методи досліджень

Розробку кисломолочного напою здійснювали за ДСТУ 3946-2000 «Система розроблення і поставлення продукції на виробництво. Продукція харчова. Основні положення». При цьому нами були виконані наступні пункти:

- розробка технічного завдання;
- створення зразків нової продукції і формування вимог до її якості;
- розроблення рецептури, технологічної інструкції та іншої нормативної документації;
- виготовлення та випробування зразків продукції;
- приймання результатів оброблення;
- вибирання найкращого зразка;
- розробка рецептури і вдосконалення технології.

За аналог нами було взято кисломолочний напій –біфілайф, який виробляється згідно ТУ У 9222-040-004:9785-04 .

Об'єктом дослідження є технологія та рецептура кисломолочного напою функціонального призначення.

Предметом дослідження були молоко-сировина, що використовувалося при виробництві кисломолочного напою, біфідогенні фактори: інουλін, лактулоза і фруктоза;



Рисунок 2.1—Загальна блок-схема теоретичних і експериментальних досліджень

бакконцентрати *Lac. lactis ssp.* фірми «*CHR. Hansen*» (Данія): *FD DVS CH-N 11* або *FD DVS CH-N 19*, або *FD DVS CH-N 22*, або *FD DVS Flora danica*, або *FD DVS R-703*, і монокультури біфідобактерії *B. animalis Bb-12* у складі бакконцентрату *FD DVS Bb-12* фірми «*CHR. Hansen*» (Данія) або *B. bifidum* у складі лікарського засобу «Біфідумбактерін» та їх композиції; ферментовані молочні згустки протягом сквашування, та готовий продукт: контрольний зразок, що сквашувався без використання біфідогенних факторів, та зразки з різною концентрацією біфідогенних факторів.

Критеріями оцінки зразків кисломолочних напоїв були: органолептичні (смак, запах, консистенція, зовнішній вигляд); фізико-хімічні (кислотність активна та титрована, в'язкість, масова частка жиру,); функціонально-технологічні (кількість живих клітин молочнокислих мікроорганізмів, кількість живих клітин біфідобактерій); показники безпеки готового продукту (КМАФАнМ, БГКП, патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели).

В роботі використовували такі методи дослідження:

Відбір проб молока і готового продукту проводили за:

- ДСТУ ISO 707:2002 «Молоко та молочні продукти. Настанови з відбирання проб».
- ДСТУ IDF 122B:2003 «Молоко і молочні продукти. Підготовка зразків і розведень для мікробіологічних досліджень».

Визначення масової частки жиру проводили кислотним методом за ГОСТ 5867-90 «Молоко та молочні продукти. Методи визначення жиру»[7].

Визначення кислотності за ГОСТ 3624-92 «Молоко та молочні продукти. Титрометричні методи визначення кислотності»[5].

Визначення рН молока проводили за ГОСТ 26781-85 «Молоко. Метод вимірювання рН».

Визначення щільності молока проводили ареометричним методом відповідно до ГОСТ 3625-84 «Молоко та молочні продукти. Методи визначення щільності». [6].

Визначення ступеня чистоти молока проводили за ГОСТ 8218 «Молоко. Метод визначення чистоти».

Визначення бактеріального обсіменіння молока проводили із застосуванням методу визначення редуктази з резазурином за ГОСТ 9225-84 «Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного аналізу».

Визначення інгібуючих речовин проводили за методом з використанням резазурина за ГОСТ 23454-79 «Молоко. Методи визначення інгібуючих речовин».

Визначення в'язкості готового кисломолочного продукту проводили згідно ГОСТ 3664-92 «Молоко та молочні продукти. Методи визначення в'язкості».

Особливого значення мають методи мікробіологічного аналізу для визначення наявності та вмісту ряду мікроорганізмів, що можуть завдати шкоди при споживанні неякісних або зіпсованих продуктів харчування. Ці аналізи відносяться до вмісту нормованих згідно санітарних норм мікроорганізмів як в готових продуктах, так і в напівфабрикатах, з обмеженими термінами зберігання та реалізації, які потребують особливої уваги при їх реалізації, так і до систематичного контролю за санітарним станом відповідних підприємств-виробників.

Всі мікробіологічні аналізи проводять у відповідності до вимог по ТУ на даний продукт і методики на проведення таких аналізів в атестованих закладах контролю (лабораторіях) органів санепіднагляду МОЗ України.

Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів визначено за ГОСТ 9225-84 «Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного аналізу».[9].

Визначення БГКП проводили відповідно до ГОСТ 9225-84 «Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного аналізу».[9].

Визначення патогенних мікроорганізмів, в тому числі бактерії роду Сальмонела проводили відповідно до ДСТУ IDF 93A:2003 «Молоко і молочні продукти. Визначення *Salmonella*»

Визначення *Staphylococcus aureus* проводили згідно ГОСТ 30347-97 «Молоко та молочні продукти. Методи визначання *Staphylococcus aureus*»

Визначення молочнокислих мікроорганізмів проводили згідно ГОСТ 10444.11-89 «Продукти харчові. Методи визначання молочнокислих мікроорганізмів».

Це метод заснований на висіві певної кількості продукту і його розведень в рідке селективне живильне середовище, культивуванні посівів при оптимальних умовах. Для підрахунку молочнокислих бактерій (стрептококів і паличок) відзначали три останніх розведення, в яких молоко згорнулося. Склали числову характеристику. Вона складається з трьох цифр, що вказують число пробірок зі згорнутим молоком у трьох останніх розведеннях. Перша цифра числової характеристики відповідає тому розведенню, при якому в двох пробірках молоко згорнулося. Наступні цифри означають число пробірок зі згорнутим молоком у двох наступних розведеннях. З числової характеристики знаходили найбільш ймовірне число молочнокислих мікроорганізмів, яке множили на те розведення, з якого починається перша цифра числової характеристики [10].

Визначення кількості мікроорганізмів визначають відповідно до таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Визначення кількості молочнокислих мікроорганізмів (за Банниковою Л.А.)

Числова характеристика	Найбільш вірогідне число мікроорганізмів при зараженні двох паралельних пробірок	Числова характеристика	Найбільш вірогідне число мікроорганізмів при зараженні двох паралельних пробірок
1	2	3	4
001	0,5	200	2,5
010	0,5	201	5,0
011	0,9	210	6,0
020	0,9	211	13,0
101	1,2	212	20,0
110	1,3	220	25,0

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
120	2,0	221	70,0
121	3,0	222	110,0

Визначення вмісту біфідобактерій проводили відповідно до МУК 4.2.999-00 «Визначення кількості біфідобактерій у кисломолочних продуктах». Методика заснована на здатності біфідобактерій рости у поживних середовищах, розлитих високим стовпчиком у пробірках, при температурі $(38 \pm 1) ^\circ \text{C}$ і утворювати в них через 24-72 години колонії з типовими для біфідобактерій морфологічними характеристиками [17].

Готують два ряди поживних середовищ, кожен по п'ять пробірок, що містять середовище в кількості 10 см^3 для висіву в них відповідних розведень досліджуваного продукту. Перед використанням середовище розігрівають на киплячій водяній бані протягом 15 хвилин для зниження в ній вмісту розчиненого кисню.

Внесення посівного матеріалу в середовище здійснюють, починаючи з останнього розведення, вносячи в останню пробірку кожного з 2 рядів середовища за 1 см^3 розведення продукту $1 \cdot 10^{-8}$, потім таким же чином, вносять по 1 см^3 розведення продукту $1 \cdot 10^{-7}$, $1 \cdot 10^{-6}$, $1 \cdot 10^{-5}$ і $1 \cdot 10^{-4}$.

Так, перша пробірка кожного ряду буде містити розведення продукту $1 \cdot 10^{-4}$, а остання $1 \cdot 10^{-8}$ при внесенні розведення продукту в середовище проводять ретельне перемішування. Для кожного посіву беруть нову стерильну піпетку.

Пробірки з посівами зразків продукту витримують у термостаті з температурою $(37 \pm 1) ^\circ \text{C}$ протягом (72 ± 1) год, переглядаючи посіви через 24...48 годин.

Після закінчення інкубування враховують останні пробірки, в яких виросли колонії типові для біфідобактерій і записують розведення пробірки.

Вирослі колонії підраховують. Підтверджують наявність біфідобактерій методом мікроскопіювання.

З типових колоній останнього розведення і з дна пробірки наступного розведення (без видимого росту типових колоній біфідобактерій) готують мазки, які фарбують за Грамом або метиленовим блакитним. Для приготування препарату на чисте предметне скло за допомогою петлі наносять невелику краплю матеріалу, що досліджується. Препарат висушують при кімнатній температурі, фіксують у полум'ї нагрівача і фарбують метиленовим блакитним або за Грамом. Біфідобактерії фарбуються метиленовим блакитним у синій колір, а за Грамом позитивно, і в мазках, звичайно, мають вигляд паличок різної форми (короткі, правильні, тонкі клітини із загостреними кінцями; кокоподібні правильні клітини; довгі злегка вигнуті або із виступами, або надзвичайно різноманітним розгалуженням; гострі, іноді біфурковані з закругленими або лопатоподібними кінцями; поодинокі або у ланцюжках, зіркоподібних скупченнях або розміщених у вигляді літери V, китайських ієрогліфів або палісадно).

Обчислення вмісту живих біфідобактерій в $1,0 \text{ см}^3$ продукту проводять за формулою:

$$X = a \cdot 10^n$$

де X - кількість живих біфідобактерій в $1,0 \text{ см}^3$ продукту;

a - середня кількість колоній в останньому, засіяному в двох рядах розведенні продукту;

10 – коефіцієнт децимального розведення;

n - показник останнього розведення продукту, в якому відзначено зростання біфідобактерій.

При виявленні біфідобактерій мікроскопіюванням мазків придонного матеріалу з розведення, в якому не спостерігався видимий ріст колоній, враховують ступінь цього розведення.

За остаточний результат при оцінці якості продукту приймають

середньоарифметичне значення результатів, що були отримані з трьох відібраних зразків.

Основним критерієм який визначав отриманий кисломолочний продукт як функціональний і біфідовмісний, був контроль кількості живих біфідобактерій протягом 10 днів з моменту закінчення технологічного процесу, що контролювалися згідно МУК 4.2.999-00 «Визначення кількості біфідобактерій у кисломолочних продуктах».

Отриманий кисломолочний продукт повинен відповідати вимогам за мікробіологічними показниками, наведеними в таблиці 2.2

Таблиця 2.2.—Мікробіологічні показники готового кисломолочного напою

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 см ³ , не менше ніж	$1 \cdot 10^7$	ГОСТ 10444.11-89
Кількість живих біфідобактерій, КУО в 1 см ³ , не менше ніж	$1 \cdot 10^6$	МУК 4.2.999-00
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 см ³ біфілайфу	Не дозволено	ГОСТ 9225-84
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела, в 25 см ³	Не дозволено	ДСТУ IDF 93A:2003
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 см ³ продукту	Не дозволено	ГОСТ 30347-97

Органолептичну оцінку досліджуваних зразків проводили спираючись на Інструкцію про порядок проведення оцінки якості м'ясо-молочних продуктів.

Зразки молочних продуктів нових видів, що подаються на дегустацію з метою подальшої постановки цієї продукції на виробництво, повинні супроводжуватись:

- проектом нормативно-технічної документації;
- проектом технологічної документації (рецептур або складу продукції, технологічних інструкцій або способів приготування із зазначенням їх особливих ознак);
- пояснювальною запискою;
- іншими документами відповідно до вимог ДСТУ 3946-2000 "Система розроблення і поставлення продукції на виробництво. Продукція харчова. Основні положення".

Продукція оцінювалась у відповідності до вимог стандартів (технічних умов).

Оцінка якості нових видів молочних продуктів здійснюється шляхом порівняння з кращими зразками вітчизняного та зарубіжного виробництва.

Оцінка якості молочних продуктів проводиться за 10-бальною системою:

- смак і аромат - 4,0 бали;
- структура і консистенція - 3,0 бали;
- колір - 1,0 бал;
- зовнішній вигляд - 2,0 бали.

При оцінці молочних продуктів слід керуватися критеріями:

Смак і аромат:

- дуже хороший, чистий, характерний для даного виду молочних продуктів - 4,0 бали;
- хороший, чистий, без сторонніх присмаків - 3,5 бала;
- недостатньо виражений аромат або смак, надмірно виражений аромат або смак - 3,0 бали;
- не чистий, не характерний для даного виду молочних продуктів, сальний присмак, сторонні присмаки

сировини (прогріклий, затхлий, кормовий та інші) - 2,5 бала та нижче.

Структура і консистенція:

- дуже хороша, характерна для даного виду молочних продуктів, однорідна за масою - 3,0 бали;
- хороша, однорідна за масою - 2,5 бала;
- незначна неоднорідність структури - 2,0 бали;
- не характерна для даного виду молочних продуктів, структура неоднорідна - 1,5 бала та нижче.

Колір :

- рівний, однорідний, характерний для даного виду молочних продуктів - 1,0 бал;
- неоднорідний, не характерний для даного виду молочних продуктів - 0,5 бала.

Зовнішній вигляд :

- відмінний - 2 бали;
- добрий - 1,5 бала;
- задовільний - 1,0 бал;
- незадовільний, дуже поганий (продукція не має товарного вигляду) - 0,5 бала та нижче.

У разі дегустації нових видів молочних продуктів рекомендувати продукцію до постановки на виробництво при середній бальній оцінці не менше 9 балів та зовнішньому вигляді не менше 1,5 бала.

За результатами оцінки якості при необхідності (на виставках, конкурсах, оглядах) для стимулювання випуску високоякісної продукції видам молочних продуктів присвоюються золоті, срібні, бронзові медалі, дипломи[4].

Згідно медико-біологічних вимог щодо безпеки харчових продуктів до елементів - токсикантів належать сполуки металів, ртуті, кадмію, свинцю, миш'яку, цинку і міді.

Методи визначення металів - токсикантів проводять при попередній пробопідготовці продуктів, основні з яких озолення і розчинення золи в соляній кислоті ,або застосовуються інші методи пробопідготовки для розкладу продукту (автоклавна обробка,ультразвукова та інші. Після пробопідготовки робочі розчини піддають методам хімічного або спектрального аналізу,зокрема атомно-абсорбційному визначенню,методами полярографії, та іншими інструментальними методами. Всі ці методи достатньо складні,вони потребують відповідної і складної апаратури і кваліфікації дослідників. Існують і інші методи визначення металів - дугова і рентгенофлуоресцента спектроскопія, вольтамперометрія, іонселентивна потенціометрія[8].

Допустимі рівні вмісту токсичних елементів наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3—Допустимі рівні вмісту токсичних елементів (у міліграмах на кілограм продукту)

Назва	Гранично допустимі рівні	Метод контролювання
Свинець	0,10	Згідно з ГОСТ 26932 або ГОСТ 30178
Кадмій	0,03	Згідно з ГОСТ 26933 або ГОСТ 30178
Миш'як	0,05	Згідно з ГОСТ 26930
Ртуть	0,005	Згідно з ГОСТ 26927
Мідь	1,0	Згідно з ГОСТ 26931 або ГОСТ 30178
Цинк	5,0	Згідно з ГОСТ 26934 або ГОСТ 30178

Вміст в біфілайфі мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів і гормональних препаратів повинен відповідати вимогам МБВ № 5061, ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000.

Вміст радіонуклідів в біфілайфі не повинен перевищувати допустимі рівні, передбачені в ДР: ^{137}CS 100 Бк/кг, ^{90}Sr 20 Бк/кг.

Дослідження біфідогенного фактору- фруктози, відповідності за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками проведено за ТУ 9111-196-79036538-2011 «Фруктоза фасована» [12].

Дослідження лактулози на відповідність, використаної як біфідогенний фактор проведено за ГОСТ 51939-2002 «Молоко. Метод определения лактулозы» [14].

Дослідження біологічної добавки –інуліну, відповідності за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками проведено згідно ТУ 9111-196-79036538-2011 «Інулін харчовий» [13].

3 РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

При виборі виду кисломолочного напою для удосконалення технології ми обрали за аналог рідкий кисломолочний продукт «біфілайф», що виготовляється згідно ТУ У 9222-040-004:9785-04 за наступною технологічною схемою на рисунку 3.2



Рисунок 2—Технологічна схема виробництва продукту-аналогу

Проект удосконалення технології базувався на виборі оптимальної кількості біфідогенного фактора, щоб забезпечив задану кількість живих клітин біфідобактерій на кінцевому терміні зберігання, з можливістю продовжити терміни придатності продукту. Експериментальні дослідження проходили в чотири етапи і включали:

- Вивчення закономірностей спільного культивування та здійснення підбору молочнокислих лактококів та біфідобактерій;
- Дослідження оптимальних технологічних параметрів для виробництва функціонального кисломолочного напою;
- Дослідження мікробіологічного складу продукту, та визначення його термінів придатності;
- -. Визначення кількості біфідогенного фактору та дослідження його впливу на органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники кисломолочного напою.

3.1. Вивчення закономірностей спільного культивування та здійснення підбору молочнокислих лактококів та біфідобактерій

На основі опрацьованих літературних джерел [25], для визначення оптимального співвідношення змішаних культур (ЗК) молочнокислих лактококів та монокультур (МК) біфідобактерій, що використовують для заквашування молока при виробництві біфідовмісних продуктів, нами було вибрано чотири варіанти співвідношень культур, які наведені в таблиці 3.1

Таблиця 3.1—Варіанти співвідношення мікроорганізмів для спільного культивування

Номер досліджу	КУО/см ³ в готовому продукті	
	Біфідобактерії	Лактококи
Зразок 1	10 ⁵	10 ⁶
Зразок 2	10 ⁶	10 ⁵
Зразок 3	10 ⁵	10 ⁵
Зразок 4	10 ⁶	10 ⁶

3.2. Дослідження оптимальних технологічних параметрів для виробництва функціонального кисломолочного напою

Для проведення досліду використовували незбиране молоко від господарства при університеті. Показники якості молока-сировини відповідають вимогам НД, наведені в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 - Показники якості молока-сировини

Найменування показника	Значення
Органолептичні показники	Однорідна рідина, без сторонніх присмаків і запахів, без осаду і пластівців
Кислотність, °Т	17
Густина, кг / м ³	1028,0
Масова частка жиру, %	4,2
рН	6,63
Група чистоти	1
Інгібуючі речовини	Не виявлені
Бактеріологічна забрудненість, клас	вищий

Для заквашування нами було взято знежирене молоко, що ми отримали під час сепарування. Показники якості знежиреного молока, що використовували для дослідження наведені в таблиці 3.3

Таблиця 3.3 - Показники якості знежиреного молока, що використовували для виробництва продукту

Найменування показника	Значення
Органолептичні показники	Однорідна рідина, без сторонніх присмаків і запахів, без осаду і пластівців, злегка синюватий відтінок
Кислотність, °Т	15
Густина, кг / м ³	1034,0

Продовження таблиці 3.3

Масова частка жиру, %	0,05
pH	6,72
Група чистоти	1
Інгібуючі речовини	Не виявлені
Бактеріологічна забрудненість, клас	вищий

Молоко знежирене пастеризували при температурі 95...97°C протягом 10 хвилин, та швидко охолоджували до температури заквашування (37°C). Температура заквашування була обрана 37°C, тому що згідно літературних даних [25], саме така температура є оптимальною для спільного культивування молочнокислих лактококів та біфідобактерій

В охолоджене до 37°C пастеризоване знежирене молоко вносили розраховану дозу закваски згідно табл. 3.1

Сквашування проводили в термостаті при температурі 37°C протягом 10 годин.

Контроль температури сквашування проводилося кожні 60 хвилин.

Дані результатів вимірювань представлені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Контроль температури сквашування

Температура сквашування, °C										T _{сер}
X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	
37	39	38	38	38	37	37	37	36	36	36,8

На рисунку 3 спостерігається графік зміни температури сквашування у досліджуваних зразках

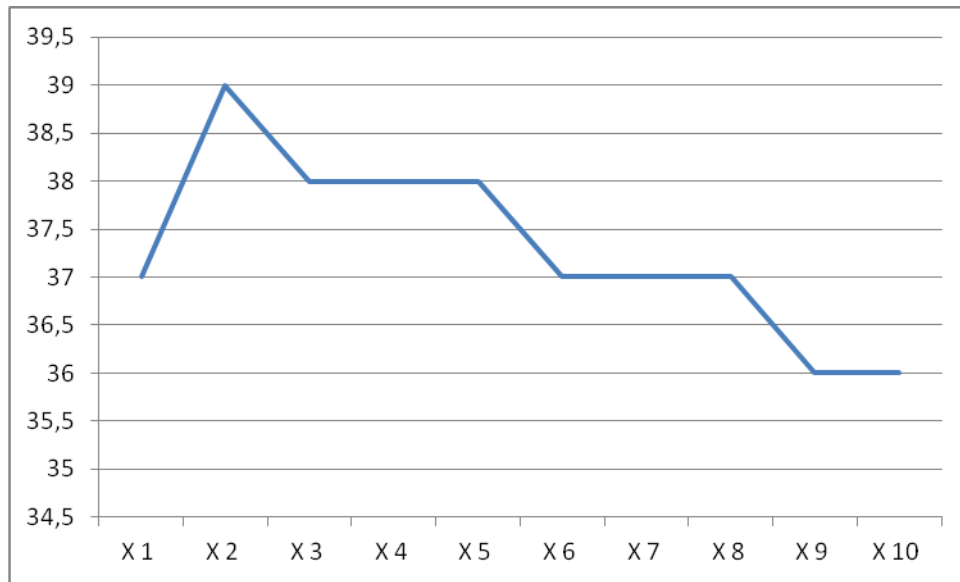


Рисунок 3- Графік зміни температури сквашування

Висновок: Температура сквашування по ходу технологічного процесу змінюється в межах (35-39) ° С. При контролі температури виходів за межі не спостерігалось, тобто процес вважається стабільним.

На восьмій, дев'ятій та десятій годині сквашування було відібрано зразки і проведено контроль наростання кислотності, задля встановлення закінчення сквашування. Показники досліджень наведені в таблиці 3.5

Таблиця 3.5—Контроль наростання кислотності в процесі сквашування

Номер досліджу	через 8 годин		через 9 годин		через 10 годин	
	активна	титрована	активна	титрована	активна	титрована
1	2	3	4	5	6	7
№1	5,35	41	4,9	50	4,55	70
№2	5,75	30	5,8	35	4,72	40
№3	5,88	29,2	4,8	48	4,68	62
№4	5,39	40	4,95	56	4,59	65

На підставі отриманих даних побудуємо стовбчат у діаграму.

Залежність титрованої кислотності від часу сквашування через 8 год., 9 год. і 10 год. відповідно представлено на рисунку 4

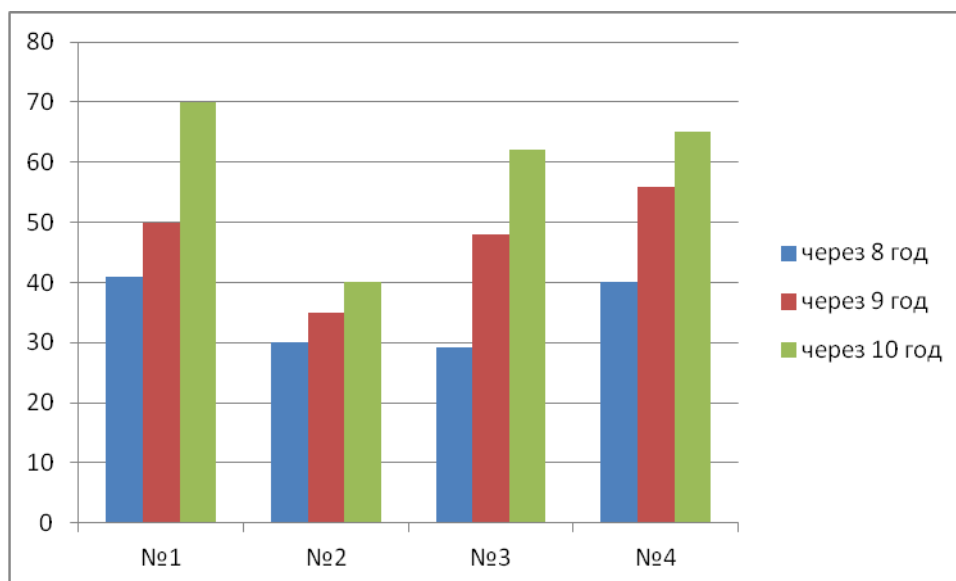


Рисунок 4— Залежність титрованої кислотності від часу сквашування через 8 год , 9 год і 10 год відповідно

Зразок, для проведення подальших досліджень обирали виходячи з фізико-хімічних та органолептичних показників сквашеного згустку. Результати органолептичних досліджень наведені в таблиці 3.6

Таблиця 3.6 - Органолептичні показники сквашеного згустку

Найменування показника	Результати дослідження			
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
1	2	3	4	5
Зовнішній вигляд і консистенція	Незначне відділення сироватки до перемішування, згусток розколюється	Дещо неоднорідна, значне відділення сироватки до перемішування	Незначне відділення сироватки до перемішування	Незначне відділення сироватки

Продовження таблиці 3.6

1	2	3	4	5
Смак і запах	Дуже виражений кисломолочний, підвищений кислий смак, без сторонніх присмаків і запахів	Злегка кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів	Добре виражений кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів	Добре виражений кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Молочно-білий відповідає даному виду продукту			

Результати контролю фізико-хімічних показників сквашеного згустку представлені у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 - Фізико-хімічні показники сквашеного згустку при температурі +4°C

Найменування показника	Результати досліджень			
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Кислотність, ° Т (титрована)	72	63	74	77
Кислотність, (рН)	4,57	4,56	4,73	4,58
Масова частка жиру, % (середня)	0,05	0,05	0,05	0,05
В'язкість умовна, 100мл/с	104	63	50	94
Температура, ° С	4	4	4	4

Висновок: Аналізуючи отримані органолептичні та фізико-хімічні показники даних зразків найкращими характеристиками володіє зразок №4,

з оптимальним співвідношенням лактококів і біфідобактерій—1:1 з концентрацією живих клітин $10^6:10^6$ КУО/см³.

3.3 Дослідження мікробіологічного складу продукту, та визначення його термінів придатності

Готові згустки перевіряли на кількість і якість мікрофлори методом посіву розведень зразків в живильні середовища, та мікроскопіюванням колоній. Контроль проводили на перший день, третій, сьомий і десятий.

За результатами мікроскопіювання, біфідобактерії це надзвичайно різні по формі дрібні палички – прямі, вигнуті, розгалужені, роздвоєні, V — та Y-подібної форми, Гр-, спор та капсул не утворюють.

Більшість штамів біфідобактерії не сквашують стерильне молоко або сквашують його через 4 доби, при умові додавання в молоко речовин (БФ), що сприяють розмноженню біфідобактерії

При удосконаленні технології виробництва кисломолочних продуктів з використанням закваски, що складається з молочнокислих стрептококів і біфідобактерій, за отриманими дослідженнями було помічено, що значно зменшується кількість стафілококів у готовому продукті і при збереженні, що робить його довше придатним до харчування. Ефект пригнічення росту стафілококів обумовлений безпосереднім впливом антибіотичних речовин, утворених саме біфідобактеріями. Такі продукти володіють високою біологічною цінністю і вираженою лікувально-профілактичною дією. Готовий продукт містить у досить великій кількості біфідобактерії (108 — 109 /г).

Протягом перших 7 діб зберігання у експериментальних зразках, отриманих ферментацією стерилізованого молока ЛК та ББ, різко наростає рівень титрованої (на 11-22 ОТ) та знижується рівень активної (на 0,30-0,41 од. рН) кислотності, що пояснюється збільшенням кількості життєздатних клітин ББ, які зброджують частину лактози в згустках до оцтової та молочної кислот.

Протягом наступних 7 діб (до 14 діб)титрована кислотність зразків нарастає менш інтенсивно (на 3-140Т), рівень активної кислотності знижується лише на 0,04-0,14 од.рН, що пояснюється початком відмирання життєздатних клітин ЛК і ББ у зразках № 2 №3. Сталою залишається кількість мікрофлори у зразках №1 і №4.

Протягом останніх 7 діб зберігання у зразку №4 рівень кислотності залишається практично незмінним, оскільки знижується кількість пробіотичних культур ЛК і ББ. Після 14 діб зберігання всі зразки мають занадто виражений кислий смак та характеризуються виділенням сироватки, що погіршує їх споживчі властивості.

Максимальні пробіотичні властивості має зразок №4 з концентрацією ЛК і ББ $10^6:10^6$ КУО/см³, найменшу - зразок №2.

Результати експериментальних досліджень кількості життєздатних клітин ББ у зразках при ферментації доводять правильність вибору співвідношень ЛК і ББ, оскільки швидкість наростання біомаси свідчить про синергетичний ефект.

3.4. Визначення кількості біфідогенного фактору та дослідження його впливу на органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники кисломолочного напою

Біфідогенні фактори можна назвати стимуляторами, або промоторами пробіотиків (речовинами, які здатні стимулювати ріст корисних мікроорганізмів в умовах бідної субстратами екосистеми товстого кишечника *in vivo* і не обов'язково проявляти подібну дію при їхньому культивуванні на харчових середовищах *in vitro*). При застосуванні БФ простежується зміна стратегії впливу на нормальну мікрофлору споживача шляхом підтримки й стимуляції росту домінуючої корисної мікрофлори й, насамперед, власних біфідо- і лактобактерій. Критеріями, що характеризують БФ, є такі:

- БФ не повинні гідролізуватися та всмоктуватися в шлунку й тонкому кишечнику;

- повинні бути селективним субстратом для однієї або обмеженої кількості тільки корисних представників нормальної мікрофлори кишечника, стимулюючи їх розвиток або метаболічну активність;
- внаслідок цього повинні володіти здатністю покращувати склад кишкової мікрофлори;
- повинні індукувати гастроінтестинальний або загальний ефект, покращувати стан макроорганізму.

Характерними представниками БФ є полісахариди – інулін, декстрин-мальтоза, харчові волокна, фруктоолігосахариди .

Згідно літературних даних [42] використовують БФ:

- лактозу в концентрації: 0,175-0,25%;
- фруктозу в концентрації:0,10-0,15%;
- інулін в концентрації:0,5-2,0%

Нами було розроблено 9 варіантів зразків кисломолочного напою з різними біфідогенним факторами в різних концентраціях, та 10-й зразок – контрольний (БФ не входив в склад продукту) варіанти зразків наведені в таблиці 3.8

Таблиця 3.8— Варіанти зразків

Назва біфідогенного фактору	Концентрація, %									
	Номер зразка									
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
Лактулоза в складі сиропу «Лактусан»	0,25	0,175	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Фруктоза	-	-	-	0,10	0,13	0,15	-	-	-	-
Інулін харчовий	-	-	-	-	-	-	0,5	0,8	1,0	-

Внесення біфідогенного фактору в молоко здійснювали перед пастеризацією.

Тривалість сквашування кисломолочного напою становить 10 год при температурі сквашування 37°C.

Основним контрольованим показником при дослідженні була кількість біфідобактерій в продукті, та вплив біфідогенного фактору на ріст біфідобактерій, тому протягом сквашування, кожні 2 години проводили мікробіологічні посіви в знежирене стерилізоване молоко (для визначення найбільш ймовірного числа молочнокислих мікроорганізмів) та в тіоглюколеве середовище, для визначення числа біфідобактерій. Дані представлені в таблиці 3.9. Також контролювали титровану кислотність та рН зразків, щоб відслідкувати інтенсивність наростання кислотності в залежності від БФ який використовується.

Контроль наростання кислотності в процесі сквашування кисломолочного продукту через кожні 2 години від початку технологічного процесу також представлений в таблиці 3.9

Таблиця 3.9 Контроль сквашування згустків

Тривалість сквашування, год	№ зразка	Досліджувані показники			
		Титрована кислотність, °Т	Активна кислотність, од. рН	Кількість клітин лактококів, КУО/г	Кількість клітин біфідобактерій, КУО/г
1	2	3	4	5	6
2	1	18	6,26	$6,0 \cdot 10^2$	$4,0 \cdot 10^3$
	2	18	6,2	$6,0 \cdot 10^3$	$5,0 \cdot 10^4$
	3	18	6,13	$13,0 \cdot 10^2$	$5,35 \cdot 10^5$
	4	17	6,41	$2,5 \cdot 10^3$	$3,5 \cdot 10^4$
	5	22	6,1	$3,0 \cdot 10^2$	$3,5 \cdot 10^5$
	6	23	6,0	$3,0 \cdot 10^3$	$5,35 \cdot 10^4$
	7	25	5,99	$6,0 \cdot 10^2$	$5,0 \cdot 10^4$
	8	18	6,2	$2,5 \cdot 10^3$	$5,35 \cdot 10^3$
	9	23	6,0	$6,0 \cdot 10^3$	$5,0 \cdot 10^4$
	10	16	6,45	$6,0 \cdot 10^3$	$3,0 \cdot 10^4$
4	1	28	5,8	$6,0 \cdot 10^5$	$5,35 \cdot 10^6$
	2	25	5,79	$6,0 \cdot 10^5$	$5,35 \cdot 10^6$
	3	23	5,88	$6,0 \cdot 10^5$	$5,0 \cdot 10^5$

Продовження таблиці 3.9

1	2	3	4	5	6
	4	20	6,3	$13,0 \cdot 10^3$	$5,0 \cdot 10^6$
	5	26	5,9	$2,5 \cdot 10^4$	$5,0 \cdot 10^6$
	6	26	5,9	$3,0 \cdot 10^4$	$4,5 \cdot 10^6$
	7	40	5,38	$3,0 \cdot 10^5$	$4,0 \cdot 10^6$
	8	50	5,23	$6,0 \cdot 10^4$	$5,35 \cdot 10^5$
	9	55	5,2	$2,5 \cdot 10^3$	$5,0 \cdot 10^6$
	10	24	5,8	$6,0 \cdot 10^5$	$5,0 \cdot 10^5$
6	1	40	5,38	$6,0 \cdot 10^6$	$4,35 \cdot 10^6$
	2	35	5,56	$6,0 \cdot 10^6$	$4,0 \cdot 10^6$
	3	30	5,93	$6,0 \cdot 10^9$	$4,35 \cdot 10^7$
	4	22	6,11	$3,5 \cdot 10^9$	$3,5 \cdot 10^8$
	5	24	5,76	$25 \cdot 10^8$	$3,0 \cdot 10^9$
	6	25	5,77	$13,0 \cdot 10^8$	$3,5 \cdot 10^8$
	7	77	4,66	$6,0 \cdot 10^6$	$5,35 \cdot 10^6$
	8	78	4,3	$6,0 \cdot 10^6$	$5,0 \cdot 10^6$
	9	6	4,2	$6,0 \cdot 10^5$	$5,0 \cdot 10^6$
	10	31	5,63	$6,0 \cdot 10^6$	$5,0 \cdot 10^6$
8	1	73	4,53	$2,5 \cdot 10^8$	$4,5 \cdot 10^6$
	2	69	4,6	$3,0 \cdot 10^7$	$4,0 \cdot 10^6$
	3	65	4,71	$3,0 \cdot 10^6$	$5,35 \cdot 10^7$
	4	33	5,49	$6,0 \cdot 10^6$	$5,0 \cdot 10^{10}$
	5	30	5,5	$2,5 \cdot 10^8$	$5,0 \cdot 10^{11}$
	6	33	5,49	$6,0 \cdot 10^9$	$4,35 \cdot 10^9$
	7	86	4,44	$6,0 \cdot 10^{10}$	$4,0 \cdot 10^9$
	8	90	4,39	$6,0 \cdot 10^9$	$4,35 \cdot 10^{10}$
	9	91	4,41	$5,0 \cdot 10^9$	$3,5 \cdot 10^8$
	10	55	5,0	$6,0 \cdot 10^{10}$	$5,5 \cdot 10^9$
10	1	86	4,42	$6,0 \cdot 10^{13}$	$5,35 \cdot 10^{11}$
	2	80	4,49	$13,0 \cdot 10^{12}$	$5,0 \cdot 10^8$
	3	74	4,4	$13,0 \cdot 10^{11}$	$5,2 \cdot 10^{10}$
	4	72	4,63	$25,0 \cdot 10^{12}$	$5,15 \cdot 10^{13}$
	5	61	4,89	$6,0 \cdot 10^{12}$	$5,45 \cdot 10^{10}$
	6	71	4,64	$6,0 \cdot 10^{12}$	$5,05 \cdot 10^{11}$
	7	96	4,38	$13,0 \cdot 10^{12}$	$4,95 \cdot 10^{10}$
	8	105	4,2	$6,0 \cdot 10^{12}$	$5,15 \cdot 10^9$
	9	109	4,15	$13,0 \cdot 10^{12}$	$5,0 \cdot 10^{10}$
	10	80	4,5	$6,0 \cdot 10^{12}$	$5,2 \cdot 10^{11}$

На кінець сквашування (10 год) визначаємо умовну в'язкість зразків, наведеної в таблиці 3.10

Таблиця 3.10 — В'язкість в готовому продукті

№ зразка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Контр зразок
В'язкість	56	54	52	44,3	42	46	63,5	80	86	48,6

Заключною стадією контролю технологічного процесу виробництва кисломолочного продукту є контроль готового продукту. При цьому визначали органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники.

Результати органолептичних досліджень готового продукту з використанням БФ представлені в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 - Органолептичні показники кисломолочного напою з БФ

Найменування показника	Результати дослідження									
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	Контрольний зразок
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідний згусток, злегка крупінчаста консистенція			Однорідний згусток, незначне відділення сироватки			Однорідний згусток, злегка крупінчаста консистенція			Однорідний згусток незначне відділення сироватки
Смак і запах	Добре виражений кисломолочний, приємний, без сторонніх присмаків і запахів			Злегка кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів			Специфічний кисломолочний, відчувається рослинний присмак інуліну			Виражений кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів

Продовження таблиці 3.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Колір	Молочно-білий (світло-кремовий)			Молочно-білий (світло-кремовий)			Світло-коричневий			Молочно-білий (світло-кремовий)

Також було проведено дослідження готового продукту за мікробіологічними показниками

Результати досліджень за мікробіологічними показниками представлені в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 - Мікробіологічний контроль кисломолочного продукту «Біфімол»

Найменування показника	Результати досліджень									
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
БГКП в 0,1 см ³	Не виявлені									
Дріжджі і цвілі, КУО / г	Не виявлені									
Кількість молочнокислих мікроорганізмів, в 1 см ³	6,0 · 10 ¹³	13,0 · 10 ¹²	13,0 · 10 ¹¹	25,0 · 10 ¹²	6,0 · 10 ¹²	6,0 · 10 ¹²	13,0 · 10 ¹²	6,0 · 10 ¹²	13,0 · 10 ¹²	6,0 · 10 ¹²

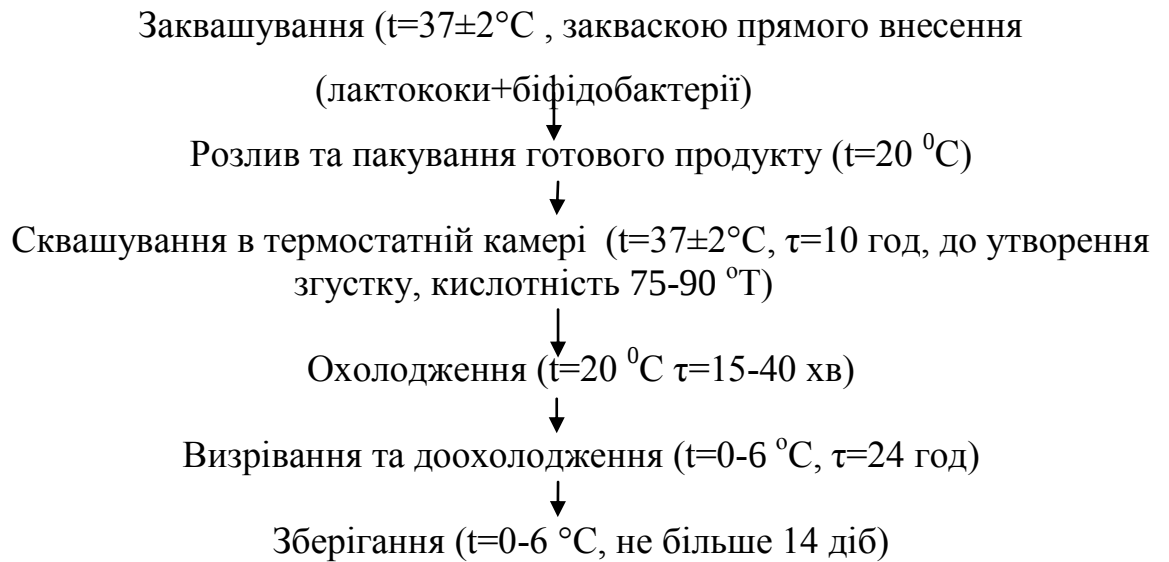


Рисунок 5—Технологічна схема виробництва біфімолу

4 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ НАУКОВОЇ РОЗРОБКИ

Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження кисломолочного напою з використанням біфідогенного фактору лактулози порівняно з кисломолочним напоєм, виготовленим за традиційною технологією

1. Витрати по статті "Сировина та основні матеріали" наведені в таблиці 4.1

Таблиця 4.1—Витрати на сировину та основні матеріали

Сировина	Кисломолочний напій без БФ			Кисломолочний напій з БФ лактолозою		
	Норма на кг/1000кг	Ціна, грн/т	Вартість, грн	Норма на кг/1000кг	Ціна, грн/т	Вартіст ь, грн
Молоко знежирене	1000	1800	1800	1000	1800	1800
Заквашувальна композиція ЛБ+ББ	0.22	280	1272	0.22	280	1272
Сироп «Лактусан»	-	-	-	10	20000	200
Разом:			3072			3272

2. Витрати по статті "Допоміжні та таропакувальні матеріали" наведені в таблиці 4.2

Таблиця 4.2—Витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали

Сировина	Кисломолочний напій без БФ			Кисломолочний напій з БФ лактулозою		
	Норма на кг/1000кг	Ціна, грн/т (м ³)	Вартість, грн	Норма на кг/1000кг	Ціна, грн/т (м ³)	Вартість, грн
Пет пляшка, 250г	5000	5,2	260	5000	5,2	260
Ящик	50	1,8	90	40	1,8	72
Етикетка	10	9,3	93	10	9,3	93
Разом:			443	425		

3. Витрати по статті "Енерговитрати на технологічні цілі" наведені в таблиці 4.3

Таблиця 4.3—Енерговитрати на технологічні цілі

Сировина	Кисломолочний напій без БФ			Кисломолочний напій з БФ лактулозою		
	Норма на кг/1000кг Г	Ціна, грн/т (м ³)	Вартість, грн	Норма на кг/1000кг Г	Ціна, грн/т (м ³)	Вартість, грн
Вода, м ³	716	11,6	8305,6	725	11,6	8410
Електроенергія, кВт/год	330	1,73	570,9	340	1,73	588,2
Пара, т	4,8	36,0	172,8	5,0	36,0	180
Разом:			9049,3	9178,2		

2. Витрати по статті "Основна заробітна плата" наведені в таблиці 4.4

Річний ефективний фонд робочого часу на 1 робітника.

Календарний фонд

365 днів

Святкові дні	10 днів
Вихідні дні	104 дня
Номінальний фонд робочого часу	251 день
Тривалість зміни	8 год

Річний ефективний фонд робочого часу на 1 працівника: 1770,4 год

Таблиця 4.4—Основна заробітна плата

Сировина	Кисломолочний напій без БФ			Кисломолочний напій з БФ лактолозою		
	Норма вироб- ництва	Оплата праці грн/1000к г	Основна заробіт- на плата, грн	Норма вироб- ництва	Оплата праці грн/1000 кг	Основна заробітна плата, грн
Технолог	1000	14,88*8/ 1000= 0,119	29869	1000	16*8/ 1000= 0,128	32128
Укладальник -пакувальник	1000	8,76*8/ 1000= 0,07	17570	1000	10*8/ 1000= 0,08	20080
Разом:			47439			52208

5. Визначимо, скільки гривень основної заробітної плати припадає на 1 т продукту:

Основна заробітна плата/Обсяг виробництва річний

6. Витрати по статті "Додаткова заробітна плата" приймаються у кількості 10% від розміру основної заробітної плати

8. Витрати по статті "Відрахування на соціальне страхування" приймаємо у розмірі 37,5% від загального фонду заробітної плати (основна та додаткова заробітна плата у сумі)

9. Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва приймаємо у кількості 2% від розміру основної заробітної плати

10. Витрати на утримання та експлуатацію машин та обладнання приймаємо у кількості 20 % від розміру основної заробітної плати

11. Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 50 % від основної заробітної плати.

12. Виробнича собівартість складає суму перерахованих вище статей витрат.

13. Адміністративні витрати складають 1,5 % від виробничої собівартості продукції

14. Витрати на збут складають 10 % від виробничої собівартості продукції

15. Інші операційні витрати становлять 5 % від виробничої собівартості продукції

16. Повна собівартість становить суму виробничої собівартості, витрат на збут, адміністративних та інших витрат

Таблиця 4.5—Витрати на виробництво та реалізацію продукції

Сировина	Кисломолочний напій без БФ	Кисломолочний напій з БФ лактолозою
Сировина і матеріали, тис.грн.	3072	3272
Допоміжні матеріали, тис.грн.	443	425
Енерговитрати, тис.грн.	9049,3	9178,2
Фонд заробітної плата, тис.грн.	52182,9	57428,8
Відрахування на соціальні заходи, тис.грн.	19568,58	21535,8
Витрати на освоєння, тис.грн.	948,78	1044,16
Витрати на ремонт та утримання обладнання, тис.грн.	9487,8	10441,6

Продовження таблиці 4.5

Адміністративні витрати, тис.грн.	877,0284	965,1954
Інші витрати, тис.грн.	2923,428	3217,318
Витрати на реалізацію, тис.грн.	5846,856	6434,636
Повна собівартість, тис.грн.	68115,87	74963,5

Підбиваючи підсумок щодо проведених розрахунків, слід проаналізувати економічну ефективність проекту з удосконалення рецептури за основними показниками:

1. Валовий прибуток, тис. грн.:

$$П = В - С$$

де, П – прибуток, тис. грн.;

В – вартість реалізованої продукції, тис. грн.;

С – собівартість продукції, тис. грн.;

$$П1 = 70280 - 68115,87 = 2164,13$$

$$П2 = 77308 - 74963,5 = 2344,5$$

2. Рентабельність виробництва продукції, %;

$$P = \frac{П}{С} * 100$$

$$P1 = 2164,13 / 68115,87 * 100 = 10,3 \%$$

$$P2 = 2344 / 74963,5 * 100 = 31,2 \%$$

3. Витрати на 1 грн. вартості виробленої продукції, грн.;

$$B_r = \frac{С}{В}$$

$$B_{r1} = 68115,87 / 70280 = 0,969$$

$$B_{r2} = 74963,5 / 77308 = 0,971$$

4. Виробництво продукції на одного працівника, тис. грн.;

$$B_n = \frac{В}{Ч}$$

де, Ч – чисельність працюючих, чол.;

$$B_{n1} = 70280 / 57 = 1232,9$$

$$Вп2=77308/57=1356,28$$

5. Фондовіддача, грн.;

$$\Phi_B = \frac{B}{K_{овф}}$$

$$\Phi_{В1}=70280/20926,128=3,35$$

$$\Phi_{В2}=77308/23015,2=3,36$$

де, - $K_{овф}$ – вартість основних виробничих фондів, тис. грн.

6. Термін окупності капіталовкладень, рік.

$$T_o = \frac{K_B}{\Pi}$$

де, K_B – капітальні вкладення, тис. грн.

$$T_o=68115,87/2164,13=31 \text{ міс}$$

$$T_o=74963,5/2344,5=32 \text{ міс}$$

Основні техніко-економічні показники проекту подаються у вигляді таблиці 4.6.

Таблиця 4. 6—Основні техніко-економічні показники проекту

№	Показники	Одиниці виміру	Кисломолочний напій без БФ	Кисломолочний напій з БФ лактулозою
1	Виробнича потужність підприємства за основними видами продукції	т/рік	251	251
2	Річний обсяг закупівлі сировини	т	255	255
3	Виручка від реалізації	тис. грн.	70280	77308
4	Чисельність промислово-виробничого персоналу	Чол.	27	27
5	Виробництво продукції на одного працюючого	тис. грн.	1232,9	1356,28

Продовження таблиці 4.6

6	Повна собівартість виробленої продукції	тис. грн.	68115,87	74963,5
7	Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,969	0,971
8	Валовий прибуток	тис. грн.	2164,13	2344,5
9	Чистий прибуток	тис. грн.	1518,91	1641,15
10	Рентабельність виробництва продукції	%	10,3 %	31,2
11	Вартість капітальних вкладень	тис. грн.	68115,87	74963,5
12	Термін окупності	Міс.	31	32
13	Фондовіддача		3,35	3,36

Провівши розрахунок техніко-економічних показників із запровадження нового продукту, дійшли висновку, що підприємства матимуть змогу отримати більш вагомі прибутки, ніж ті, що вони мають на даний момент. Запропоновано поліпшити роботу служб маркетингу, покращити якість продукції та її купівельну конкурентоспроможність, провести широку рекламну компанію нового продукту, розширити мережу магазинів та забезпечити різні верстви населення функціональним продуктом. Середньо допустима ціна на новий продукт—10,20 грн., призначений як для дітей та дорослих.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Охорона праці

Забезпечення заходів безпеки праці в умовах проекту підприємства регламентується статтею 2 Закону України «Про охорону праці», де говориться, що охорона праці: «...поширюється на всі підприємства, установи, організації незалежно від форм власності та видів їх діяльності...», тому розгляд питань щодо функціонування охорони праці на проектуємому підприємстві вважається актуальним.

З метою вирішення цього актуального питання потрібно вдатись як до розробки заходів з охорони праці та і до попереднього аналізу охорони праці на підприємстві.

Правові питання охорони праці

Впровадження на підприємстві нового технологічного процесу потребує розширення і вдосконалення існуючих заходів з охорони праці. З метою вирішення цього питання слід провести аналіз стану охорони праці на підприємстві і тільки після цього розробляти заходи з охорони праці при виробництві нового кисломолочного напою

Аналізуючи загальний стан робіт з охорони праці, слід сказати, що на підприємстві вони організовані на основі:

1. Колективного договору.
2. Статуту підприємства про сферу діяльності.
3. Інструкцій з охорони праці.
4. Посадових обов'язків з питань охорони праці.

Також на підприємствах керуються такими документами як Законами «Про охорону праці», «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування», а також «Про пожежну безпеку» та іншими нормативними актами. Відповідальність за організацію і охорони праці покладається на керівника підприємства, керівників структурних підрозділів та головних спеціалістів.

Організація роботи з охорони праці

Згідно з типовим положенням про навчання з питань охорони праці ДНАОП 00.0-4.12-99, усі працівники, що приймаються на роботу та у процесі роботи проходять на підприємстві навчання, інструктажі з питань охорони праці, вивчають правила надання першої медичної допомоги, а також правила поведінки при виникненні аварії.

Перш за все відповідальна особа по охороні праці повинна провести працівникам вступний інструктаж, і вже потім, провівши цей первинний інструктаж, можна допускати особу до роботи.

В процесі роботи, через деякий час, проводяться й інші види інструктажу: повторний, позаплановий, цільовий.

На підприємстві діє триступеневий контроль з техніки безпеки.

Першу ступінь проводять майстри діляниць разом з працівником профспілкового комітету кожного дня. Відмічають в журналі виявлені незначні недоліки, що усуваються протягом дня, або до початку роботи цеху.

Другу ступінь здійснює керівник цеху разом з інженером з техніки безпеки та керівниками допоміжних цехів, представником профспілкового комітету один раз на тиждень.

Третя ступінь проводиться керівником підприємства (що згідно закону «Про охорону праці» від 04.01.1992 р. є відповідальним за забезпечення працюючих відповідними безпечними умовами праці) разом з головою профспілки, інженером з охорони праці та керівниками цехів. За результатами перевірки розробляються заходи з відповідальними за їх виконанням та термінами виконання.

Керівник підприємства повинен створити безпечні умови роботи.

Власник підприємства повинен прийняти міри по полегшенню і оздоровленню умов роботи робітників шляхом введення прогресивних технологій.

Певну увагу також слід приділити питанню дослідження виробничого травматизму. Метою дослідження виробничого травматизму є розробка заходів по запобіганню нещасних випадків на підприємстві. Для цього необхідно систематично аналізувати і узагальнювати їх причини, проводити порівняльну оцінку як кількісних так і якісних показників травматизму, порівнюючи їх із показниками аналогічних підприємств та підприємств галузі і регіону. Показники стану охорони праці на прикладі Конотопського молзаводу за 2012-2014 р.р. наведені у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1—Показники стану охорони праці на прикладі Конотопському молзаводі за 2012-2014 р.р.

Назва показників	Одиниця виміру	По рокам		
		2012	2013	2014
Середньооблікова кількість працюючих, (Р)	чол.	220	220	220
Кількість нещасних випадків, (Т)	випад.	1	2	-
У тому числі з летальним наслідком, (Т _{см.})	випад.	-	-	-
Кількість днів непрацездатності від травматизму, (Дн)	днів	3	8	-
Матеріальні збитки від травматизму	грн.	128	250	-
Коефіцієнт частоти травматизму, (К _{ч.})		4,5	9	-
Коефіцієнт важкості, (Кв)		3	4	-
Коефіцієнт втрат робочого часу, (Квч)		13,6	36,3	-
Кількість випадків захворювань (С)		20	23	21
Кількість днів непрацездатності від захворюваності (Д _з)		14	21	18
Коефіцієнт захворюваності (К _з)		9	10,4	9,5
Коефіцієнт непрацездатності від захворювань (К _{дз})		6,3	9,5	8,1
Асигновано коштів на охорону праці	грн..	2000	2000	2000
Витрачено коштів на охорону праці	грн.	125	250	-
Кількість пожеж	вип.	-	-	-
Матеріальні збитки від пожеж	грн.	-	-	-

Для розрахунку коефіцієнту частоти слід використати формулу 5.1:

(5.1)

Для розрахунку коефіцієнту важкості слід використати формулу 5.2:

$$K_B = \frac{D_n}{T - T_{CM}}$$

(5.2)

Для розрахунку коефіцієнту втрати робочого часу слід використати формулу 5.3:

(5.3)

де, T — кількість нещасних випадків;

D — кількість днів непрацездатності;

P — середньооблікова кількість працюючих, чол.;

T_{CM} — кількість нещасних випадків з летальним наслідком.

Коефіцієнт частоти за кожний рік:

Коефіцієнт важкості за кожний рік:

Коефіцієнт втрати робочого часу за кожний рік:

Так як у 2014 році не сталося жодного нещасного випадку коефіцієнт частоти, важкості та втрати робочого часу— відсутній.

Для розрахунку коефіцієнту захворюваності слід використати формулу 5.4:

$$\kappa_3 = \frac{C \cdot 100}{P}, \quad (5.4)$$

де: С – кількість випадків захворюваності за рік, вип.;

Р – середньо облікова чисельність працюючих, люд.

Коефіцієнт захворюваності за кожний рік:

$$\kappa_3 = \frac{20 \cdot 100}{220} = 9,$$

$$\kappa_3 = \frac{23 \cdot 100}{220} = 10,4,$$

$$\kappa_3 = \frac{21 \cdot 100}{220} = 9,5,$$

Для розрахунку коефіцієнту непрацездатності від захворювань слід використати формулу 5.5:

$$K_{дз} = \frac{Д_3 \cdot 100}{P}, \quad (5.5)$$

Коефіцієнт непрацездатності від захворювань за кожний рік:

$$K_{дз} = \frac{14 \cdot 100}{220} = 6,3,$$

$$K_{дз} = \frac{21 \cdot 100}{220} = 9,5,$$

$$K_{дз} = \frac{18 \cdot 100}{220} = 8,1,$$

Забезпечення засобами індивідуального захисту наведено в таблиці 5.2

Таблиця 5.2—Забезпечення засобами індивідуального захисту

Чисельність працюючих, яким видається безкоштовно засоби індивідуального захисту, усього	Згідно з нормами	Фактично
з них: спецодяг	100	100
спецвзуття	100	100
захисні щитки	25	25
захисні окуляри	25	25

Продовження таблиці 5.2

запобіжні пояси	25	25
захисні каски	25	25
респіратори	25	25
протигази	25	25
діелектричні рукавиці	25	25
навушники (протишумні вкладиші)	25	25

Оцінка умов праці на робочому місці

При оцінці умов праці велика увага приділяється мікроклімату. Мікроклімат в цеху по виробництві молока залежить від стану повітряного

середовища і характеризується тепловим вимірюванням (BT/m^2); рухливістю повітря ($\text{м}/\text{с}$); відотною вологістю повітря (%); температурою повітря в приміщенні ($^{\circ}\text{C}$).

Основні нормативні документи, де наводяться норми мікроклімату, це санітарні норми та стандарти безпеки праці.

Оптимальні мікрокліматичні умови - це такі параметри мікроклімату, які при тривалому і систематичному впливі на людину забезпечують нормальний тепловий стан організму без напруги і порушення механізмів терморегуляції.

Найчастіші причини відхилення параметрів мікроклімату від нормованих – це надходження надлишкового тепла в повітрі виробничого приміщення водяної пари від працюючого обладнання та різних джерел випаровування.

Всі виробничі умови (температура, вологість, стан мікроклімату) відповідають встановленим нормативам. Стан мікроклімату, що відповідає вимогам ГОСТ 12.2.003-88 підтримується завдяки системі вентиляції та опалення.

Для уникнення змін у відносній вологості повітря в цеху проведено теплоізоляцію гарячих поверхонь обладнання. Загазованості та запиленості в цеху немає.

Шум контролюють згідно ГОСТ 12.1.003-83 та СН 3223-85 один раз на рік на договірній основі зі службою санітарно-епідеміологічної станції. Допустимий рівень шуму 85 дБа на підприємстві не перебільшено.

Продуктивність праці залежить від освітленості приміщень у відповідності до вимог СН П 114-79 «Естественное и искусственное освещение». За нормами проектування для освітлення цеху в вечірній час використовуються люмінесцентні лампи, що мають захисну властивість від випадання ламп із світильників.

Світлові проходи не загорожуються тарою, обладнанням, як всередині так і зовні приміщення.

По ступеням електробезпеки приміщення цеху відноситься до над небезпечних згідно ПУЕ 1.1.12 і 2 категорії «Б» та «Г».

Захист від статичної електрики та її проявів здійснюється в такому порядку: усунення електричних зарядів або зменшення їх до безпечних величин. Для цього замінюють горючі середовища негорючими, наносять на діалектичне устаткування електропровідних провідників негорюче покриття, заземлюють обладнання, що також є важливим заходом від статичної електрики.

Таблиця 5.3—Санітарно-побутове забезпечення

Загальна площа санітарно-побутових приміщень	Згідно з нормами	Фактично
з них: гардеробні	35	30
душові	25	25
умивальники	20	20
убиральні	15	15
приміщення для сушіння спецодягу	10	10
кімнати особистої гігієни жінок	8	8

Потенційні небезпеки технологічного процесу

Перед початком виробництва нового кисломолочного продукту за допомогою логічного моделювання визначаємо нові небезпечні ситуації, що можуть виникати в процесі виробництва. Для цього складемо логічну схему можливого попередження виникнення небезпек, яка наведена у вигляді таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Структурно-логічна схема аналізу виробничих небезпек при виробництві кисломолочного продукту

Основні операції	Виробничі небезпеки			Можливі варіанти наслідків	Заходи безпеки
	Небезпечні умови	Небезпечна дія	Небезпечна ситуація		
1	2	3	4	5	6
Обслуговування сепараторів	Незадовільний стан балансового препарату сепаратора	Працівник порушив вимоги експлуатації обладнання	Вихід з ладу сепаратора з наслідками травмування	Травми, переломи	Проводити своєчасний огляд, ремонт обладнання
Обслуговування сепараторів	До роботи допущено працівника, який погано знає правила експлуатації		Дії працівника можуть призвести до поломок обладнання і травм	Аварія, травм	Не допускати до роботи осіб, які погано знають правила експлуатації
Обслуговування сепараторів		Працівник зняв деталі з сепаратора або замінив на несправну деталь	Вихід з ладу сепаратора, що призведе до травмування працівника	Травма, оцінки, переломи	Ознайомлення працівників з правилами безпеки при роботі на сепараторі
Обслуговування сепараторів	Відсутність належного заземлення електродвигуна	Порушення персоналом встановлених норм експлуатації електродвигуна	Пробивання напруги на корпус електродвигуна з можливим електроураженням	Електро-травми, опіки, механічні ураження	Своєчасний контроль і перевірка контрольно-вимірювальних приладів

Продовження таблиці 5.4

1	2	3	4	5	6
Пастеризація суміші	Відсутність належного заземлення	Працівник порушив вимоги експлуатації умов обладнання	Пробій електроприводу можливе ураження електричним струмом	Електроураження	Не працювати без заземлення
Пастеризація суміші	Відсутність захисного кожуху на трубопроводі		Можливий дотик до трубопроводу з високою температурою	Опіки	Не допускати до роботи за відсутністю захисного кожуху
Пастеризація суміші	Відсутність манометра на патрубках пару	Протік трубопроводів від гарячої пари	Можливі опіки працівників	Травма	Вчасно проводити перевірку обладнання
Пастеризація суміші		Апаратник допустив підвищення тиску	Можливість потрапляння гарячого пару на тіло працівника	Травма, опіки, електроураження	Організувати постійний контроль перевірки
Фасування продукту	Відсутність захисних решіток. Несправність заземлення двигуна	Порушення працівником правил експлуатації	Вихід з ладу фасовочного автомату Пробій електроенергії на корпус	Механічні ураження Опіки, електро-травми	Проводити своєчасний ремонт Перевірка заземлення

Аналізуючи таблицю 5.4, слід відмітити, що найбільш небезпечними виробничими ризиками є електробезпека, термобезпека та хімічна безпека з огляду на можливості та перелік основних технологічних операцій.

Рекомендації щодо впровадження безпечних і здорових умов праці

Перед початком роботи на проектованій ділянці необхідно перевірити справність устаткування, пристосувань і інструмента, огорож, захисного

заземлення, вентиляції. Перевірити правильність складування заготівель і напівфабрикатів. Під час роботи необхідно виконувати всі правила використання технологічного устаткування дотримуватися правил безпечної експлуатації транспортних засобів, тари та вантажопідіймальних механізмів, дотримуватися вказівки про безпечне утримання робочого місця. В аварійних ситуаціях необхідно неухильно виконувати всі правила, що регламентують поведінку персоналу при виникненні аварій і ситуацій, які можуть призвести до аварій і нещасних випадків. По закінченні роботи повинно бути вимкнено все електроустаткування, проведена прибирання відходів виробництва та інші заходи, що забезпечують безпеку на ділянці. Ділянка має бути оснащена необхідними попереджувальними плакатами, обладнання повинно мати відповідне забарвлення, повинна бути виконана розмітка проїжджої частини, проїздів. Сама ділянка повинна бути спланована згідно з вимогами техніки безпеки, а саме дотримання: ширини проходів, проїздів, мінімальна відстань між обладнанням. Всі ці відстані повинні бути не менше припустимих.

Щоб запобігти негативному впливу виявлених небезпечних та шкідливих виробничих факторів на здоров'я працівників, попередити виникнення виробничого травматизму при виконання технологічного процесу виготовлення деталі передбачаємо проведення наступних заходів загального характеру: раціональна організація робочих місць; регулярний контроль правильності всіх прийомів праці при виконанні операцій технологічного процесу; своєчасне проведення планово-попереджувальних ремонтів виробничого обладнання та інструменту; підтримування проїздів та проходів в належному порядку; раціональні режими виконання всіх основних та допоміжних операцій технологічного процесу; ефективне використання засобів індивідуального захисту, своєчасний контроль їх стану, дотримання потрібної (встановленої нормами) періодичності їхньої заміни; використання сучасних запобіжних пристроїв і огороження робочих зон; проведення систематичного контролю стану обладнання та допоміжних пристроїв та інших.

На основі матеріалів попереднього аналізу стану охорони праці та логічного моделювання стає можливою розробка заходів безпеки праці при виконанні процесу виробництва нового продукту. Для зменшення недопущення травматизму необхідно чітко дотримуватися вимог охорони праці.

З метою усунення організаційних недоліків та травматизму, потрібна постійна увага до питань з охорони праці з боку керівників, спеціалістів і самих працівників, дотримання розроблених заходів з техніки безпеки.

Організація пожежобезпеки

Робота в організації і забезпечення пожежної безпеки на підприємстві покладається на його керівника, а в цехах, службах, відділах і дільницях наказом керівника підприємства - на відповідних керівників.

Постійно діюча пожежно-технічна комісія створюється на кожному підприємстві і очолюється головним інженером підприємства. Комісія проводить пожежно-технічне обстеження цехів, дільниць підприємства, розробляє заходи щодо зниження пожежної небезпеки окремих технологічних процесів і пожежної безпеки виробничих приміщень, обладнання, складів і всього підприємства загалом.

Пожежна охорона підприємства забезпечується добровільною пожежною дружиною (ДПД) і бойовими розрахунками в цехах, відділах, змінах, що складаються із службовців та інженерно-технічних працівників. З робітниками та інженерно-технічними працівниками, які влаштовуються на роботу, проводиться вступний загальний інструктаж з пожежної безпеки на підприємстві. Первинний інструктаж для них проводиться безпосередньо на робочому місці керівником з показуванням прийомів праці, що забезпечують пожежну і вибухову безпеку. Робітники, пов'язані з пожежонебезпечними речовинами і матеріалами, проходять додатково навчання за програмою пожежно-технічного мінімуму з подальшою перевіркою знань.

З вивчення стану охорони праці на підприємстві можна зробити наступний висновок. Основними причинами травматизму є: недотримання

працівниками інструкцій та правил техніки безпеки, невикористання захисних пристроїв, несправність обладнання, інструменту, технічних засобів, недостатня механізація процесу виробництва тощо. Всі ці причини травматизму вимагають від керівництва підприємства проводити виховну роботу з порушниками інструкції та правил техніки безпеки для полегшення праці робітників.

5.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Цивільний захист - це функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій.

Правовою основою цивільного захисту є Конституція України, Кодекс Цивільного захисту України, названий Закон, закони України «Про цивільну оборону України» «Про захист населення території від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру» та ін.

Завдання цивільного захисту:

- Розвиток національної економіки у напрямках, які включають можливість виникнення надзвичайних ситуацій;
- Збирання та аналітичне опрацювання інформації про надзвичайні ситуації;
- Прогнозування та оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, визначення на основі прогнозу в потребах в силах і засобах, необхідних для запобігання їм та ліквідація їх;
- Здійснення контролю у сфері цивільного захисту та ін..

Єдина державна система цивільного захисту населення і території (далі Єдина система захисту) – це сукупність органів управління, сил і засобів центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, які реалізують державну політику у сфері цивільного захисту. Основними завданнями єдиної державної системи цивільного захисту є:

- забезпечення готовності міністерств та інших центральних та місцевих органів виконавчої влади до дій, спрямованих на запобігання і реагування на надзвичайні ситуації;
- забезпечення реалізації заходів щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій;
- навчання населення щодо поведінки та дій у разі виникнення надзвичайної ситуації;
- виконання державних цільових програм та ін..

Щороку в Україні від надзвичайних ситуацій гине більше 70 тис. осіб. За останні роки щороку в Україні виникає до 300 надзвичайних ситуацій природного походження (зливи, повені, снігопади в Закарпатті і Прикарпатті) і до 500 надзвичайних ситуацій техногенного походження (вибухи метану на шахтах Донбасу, руйнування житлових будинків у Дніпропетровську та Євпаторії та ін.) Найбільше таких надзвичайних ситуацій виникає у Запорізькій, Донецькій, Дніпропетровській, Луганській, Львівській і Одеській областях.

У 2014 році в Україні зареєстровано 143 надзвичайні ситуації (далі - НС).

Внаслідок цих надзвичайних ситуацій загинуло 287 осіб (з них 39 дітей) та 680 - постраждало (з них 235 дітей).

На півночі і сході Сумська область межує упродовж 498 км з Брянською, Курською та Белгородською областями. Особливу небезпеку за можливими наслідками можуть становити аварії на Курській АЕС. Радіаційні аварії на Курській АЕС з викидом 10% радіоактивних продуктів одного реактора за межі санітарно-захисної зони станції можуть створити зони забруднення (з різними рівнями радіації) загальною площею 23,8 тис. кв. км та населенням 1194,6 тис. осіб. Максимальному радіоактивному забрудненню територія області може підпадати при північному і північно-західному вітрі за швидкості 5 м/сек., із викидом в атмосферу 50% напрацьованих радіоактивних продуктів, незалежно від хмарності і часу доби.

Незадовільний технічний стан гідроспоруд Костянтинівського водосховища (2,993 млн. куб. м), розташованого на транскордонній ділянці Сумської та Курської областей на р. Синяк, може стати причиною виникнення аварійної ситуації у разі високого водопілля.

По території області проходять п'ять магістральних газопроводів загальною довжиною 750 км, а також газопровід регіонального значення Бельськ - Суми, довжиною 108 км. Усього на магістральних газопроводах налічується 110 найбільш небезпечних діляниць. Особливу небезпеку викликає експлуатація регіонального газопроводу Бельськ- Суми, що експлуатується більше 38 років (нормативний ресурс складає 25 років). Через територію області проходять 3 нафтопроводи загальною довжиною 564 км. У зв'язку з несвоєчасним ремонтом та заміною ділянок нафтопроводів НГВУ "Охтирканафтогаз" в останні роки виникло понад 60 поривів нафтопроводів. Існує загроза вибуху і токсичного забруднення повітря та ґрунту в місцях можливого витікання нафтопродуктів.

З урахуванням розвитку воєнно-політичної обстановки на сході України, в Сумській області, так як вона межує з РФ, є загроза виникнення військового конфлікту.

Організаційна структура цивільного захисту на молокопереробному підприємстві містить у своєму складі:

1. начальник ЦЗ об'єкта – керівник об'єкта;
2. заступники начальника ЦЗ (з евакуації, з матеріально-технічного забезпечення, з інженерно-технічної частини) – призначаються начальником ЦЗ ;
3. штаб ЦЗ (3-5 чол.) або відповідальна особа з питань ЦЗ;
4. служби цивільного захисту – створюються на базі відділів, цехів об'єкта;
5. невоєнізовані формування загального та спеціального призначення (групи людей об'єднаних в загони, команди).

Начальником ЦЗ молочного підприємства є його керівник. Він несе відповідальність за організацію і стан ЦЗ на об'єкті, постійну готовність сил і засобів до проведення РНР; своєчасне планування і здійснення заходів з ЦЗ у мирний період та воєнний час.

Заступник начальника ЦЗ з евакуаційних заходів керує підготовкою плану евакуації на кожну можливу надзвичайну ситуацію, організовує підготовку місць для розміщення евакуйованих; керує службою охорони громадського порядку і організовує перевезення робітників та службовців в райони розселення до місця праці (на об'єкти).

Заступник начальника ЦЗ з інженерно-технічної частини – головний інженер об'єкта – керує підготовкою плану переведення підприємства на особливий режим роботи, здійснює заходи щодо підвищення стійкості роботи підприємства в умовах надзвичайних ситуацій, керує аварійно-технічною, протипожежною службами та службою сховищ і укриттів.

Заступник начальника ЦЗ з матеріально-технічного постачання – заступник або помічник директора з постачання – забезпечує накопичення та збереження спеціального майна, техніки, інструментів, засобів захисту і транспорту.

Штаб ЦЗ ОГ (відділ, сектор, група) є органом управління начальника ЦЗ об'єкта (склад 3-5 чол.). На штаб покладаються такі функції: організація і забезпечення безперервного управління силами і засобами ЦЗ підприємства; забезпечення своєчасного оповіщення служб, формувань, робітників, службовців та населення про загрозу НС; розроблення плану ЦЗ підприємства, періодичне коригування і організаційного виконання; здійснення заходів з захисту персоналу і населення від впливу негативних наслідків НС; організація підготовки особового складу формувань ЦЗ, навчання робітників і службовців правилам поведінки в екстремальних умовах.

На об'єкті залежно від характеру його виробничої діяльності створюються служби ЦЗ: оповіщення і зв'язку; медична; радіаційного та

хімічного захисту; охорони громадського порядку; протипожежна; енергопостачання та світломаскування; аварійно-технічна; сховищ і укриттів; транспортна; матеріально-технічного постачання та інші. На них покладаються виконання спеціальних заходів і забезпечення дій формувань при проведенні РІНР. Керівництво службами здійснюють їх начальники, які призначаються наказом начальника ЦЗ підприємства, з числа начальників відділів, цехів, на базі яких вони створені.

Отже, організація структури цивільного захисту на підприємстві – основа його безпечного функціонування у надзвичайних ситуаціях.

ВИСНОВКИ

1. Метою даної магістерської роботи було удосконалення кисломолочного продукту, поліпшення його якості (технологічних властивостей), обумовлене істотним підвищенням якості, у т. ч. одержання готової продукції з принципово новими властивостями; підвищенням харчової і біологічної цінності продукції; використанням біфідогенних факторів, що стимулюватимуть ріст біфідобактерій, та зробить наш продукт функціональним.

2. Був переглянутий і проаналізований матеріал про значимість і отримання пробіотичних продуктів, визначені фактори, що впливають на якість продуктів. Контроль якості продукту здійснюється шляхом простежування за кожною операцією технологічного процесу.

3. Для виробництва кисломолочного продукту «Біфімол» використовували закваски прямого внесення, що забезпечує зручність і економію часу. У результаті вивчення технологічного процесу виробництва і показників якості кисломолочного продукту «Біфімол», проведено аналіз стабільності технологічних процесів пастеризації молока і сквашування продукту. За виконання досліджень по ходу технологічного процесу відхилень від допустимих норм не спостерігалось. Сировина, яка відправлялася на виробництво нового продукту, відповідає нормам стандартів.

4. Науково обґрунтовано склад заквашувальних композицій та для виробництва біфідовмісного функціонального продукту і становить $10^6:10^6$ КУО/см³ лактококів до біфідобактерій. Оптимальна температура сквашування продукту 10 год при температурі 35⁰С.

5. Встановлено, що для отримання функціонального молочного продукту з високими пробіотичними властивостями, антагоністичними та органолептичними показниками, раціональна концентрація біфідогенного фактору лактулози у молоці становить 0,25 %.

6. Аналізуючи економічну ефективність від впровадження нового продукту, висновком є те, що випуск продукту «Біфімол» економічно доцільний: рентабельність виробництва продукції становить 31,2 %; термін окупності – 32 міс.; фондівдача-3,36. Середньо допустима ціна на новий продукт—10,20 грн., призначений як для дітей та дорослих. Продукт рекомендований для випуску на будь-якому молочному підприємстві.

7. Описано та вивчено вимоги з безпеки в надзвичайних умовах та технологічної безпеки.

Таким чином, всі поставлені завдання, які були визначені метою випускної кваліфікаційної роботи, виконані.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України Про технічне регулювання. - М.: ТК Велбі, Вид-во Проспект, 2004. - 32 с.
2. Закон України Про якість та безпеку харчових продуктів. - КИЇВ.: Уралюріздат, 1999. - 40 с.
3. Закон України Про захист прав споживачів. -К.: ИНФРА-К, 2004. - 35 с.
4. ГОСТ 3623 - 73 Молоко та молочні продукти. Методи визначення пастеризації. - М.: Изд-во стандартів, 1973. - 11 с.
5. ГОСТ 3624 - 92 Молоко та молочні продукти. Методи визначення кислотності. - М.: Изд-во стандартів, 1992. - 10 с.
6. ГОСТ 3625 - 84 Молоко та молочні продукти. Методи визначення щільності. - М.: Изд-во стандартів, 1984. - 9 с.
7. ГОСТ 5867 - 90 Молоко та молочні продукти. Методи визначення жиру. - М.: Изд-во стандартів, 1990. - 19 с.
8. ГОСТ 8218 - 89 Молоко. Метод визначення чистоти. - М.: Изд-во стандартів, 1989. - 6 с.
9. ГОСТ 9225 - 84 Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного аналізу. - М.: Изд-во стандартів, 1984. - 24 с.
10. ГОСТ 10444.11 - 89 Продукти харчові. Методи визначення молочнокислих мікроорганізмів. - М.: Изд-во стандартів, 1989. - 12 с.
11. ГОСТ 10444.12 - 88 Продукти харчові. Методи визначення дріжджів і цвілевих грибів. - М.: Изд-во стандартів, 1988. - 10 с.
12. ГОСТ 13928 - 84 Молоко та вершки заготовлювані. Правила приймання, методи відбору і підготовки проб до аналізу. - М.: Изд-во стандартів, 1984. -12 с.
13. ГОСТ 23454 - 79 Молоко. Методи визначення інгібуючих речовин. - М.: Изд-во стандартів, 1979. - 21 с.

14. ГОСТ 26809 - 86 Молоко та молочні продукти. Правила приймання, методи відбору і підготовки проб до аналізу. - М.: Изд-во стандартів, 1986. - 15 с.
15. ГОСТ Р 51917-2002 Продукти молочні та молокосодержащие. Терміни та визначення. - М.: Изд-во стандартів, 2000. - 16 с.
16. ГОСТ Р 52054 - 2003 Молоко натуральне коров'яче - сировина. Технічні умови. - М.: Изд-во стандартів, 2003. - 20 с.
17. МУК 4.2.999 - 2000 Визначення кількості біфідобактерій у кисломолочних продуктах. Технічні умови. - М.: Федеральний центр держсанепіднагляду МОЗ Росії, 2000. - 16 с.
18. Визначення кількості біфідобактерій у кисломолочних продуктах. Методичні вказівки.—К.: Міністерство охорони здоров'я України, 2004.-13 с.
19. СанПіН 2.3.2.1078 - 01 Гігієнічні вимоги безпеки і харчової цінності харчових продуктів. - К.: Ніка, 2001. - 320с.
20. Технологічна інструкція з виробництва продукту кисломолочного «Біфілайф». - М.: ТОВ «Світ біотехнологій», 2002. - 7 с.
21. ТУ 9222-001-14173891-04 Продукт кисломолочний «Біфілайф». - К.: ТОВ «Світ біотехнологій», 2002. - 9 с.
22. Банникова Л.А. и др. Микробиологические основы молочного производства: Справочник / Л.А. Банникова, Н.С. Королёва, В.Ф. Семенихина; Под ред. Я.И. Костина.—М.:Агропромиздат,1987.-400 с.
23. Барабанщиків, В. М. Молочна справа / В. М. Барабанщиків, А. С. Шуваріков. - 3-е вид., Доп. і перераб. - М.: Изд-во МСХА, 2000. - 348 с.
24. Бредихін, С.А. Технологія і техніка переробки молока / С.А. Бредіхін, Ю.В. Космодем'янський, В.М. Юрін. - М.: Колос, 2003. - 400 с.
25. Дідух Н.А.Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення/Н.А.Дідух ,О.П.Чагаровський, Т.А.Лисогор; Одеська національна академія харчових технологій—Одеса: «Поліграф», 2008-234 с.

26. Дія пробіотичних продуктів на збудників кишкових інфекцій / В. І. Ганіна, Є. В. Болилакова // Мол. пром. - 2001. - № 11. - С. 47-48.
27. Сучасний погляд на пробіотичні продукти / В. І. Ганіна // Все про молоко. - 2001. - № 3. - 20
28. Горбатова, К.К. Біохімія молока та молочних продуктів / К. К. Горбатова - 2-е вид., Доп. і перераб. - СПб.: КОЛОС, 1997. - 288с.
29. Горбатова К. К.,Хімія і фізика молока / К. К. Горбатова. - Спб.: ГІОРД, 2004. - 288с.
30. Комбінована закваска на основі лакто-і біфідобактерій / М. Б. Данілов, Є. Д. Молчанова, І. Є. Муру // Мол. пром. - 2001. - № 7. - С. 37.
31. Сучасні тенденції в технології кисломолочних напоїв / З. Жбіковскій // Мол. пром. - 2004. - № 1. - С. 42-43.
32. Системи управління якістю в молочній промисловості / С. Зайка, А. Тарчінська // Мол. пром. - 2004. - № 6. - С. 21-22.
33. Про консистенції кисломолочних продуктів / З. С. Зобкова, Т. П. Фурсова // Мол. пром. - 2002. - № 9. - С. 31-32.
34. Про консистенції кисломолочних продуктів / З. С. Зобкова, Т. П. Фурсова // Мол. пром. - 2002. - № 10. - С. 23-24.
35. Про консистенції кисломолочних продуктів / З. С. Зобкова, Т. П. Фурсова // Мол. пром. - 2002. - № 11. - С. 27-29.
36. Гігієнічна значимість і безпека / А. А. Іванов // Мол. пром. - 2004. - № 7. - С. 13-16.
37. Пробіотичний кисломолочний напій / Г. В. Іванова, Т. П. Арсеньєва // Мол. пром. - 2000. - № 9. - С. 8-9.
38. Управління якістю: Учеб. для вузів / під заг. ред. С. Д. Ильенковой. - М.: Банки і біржі, 1998. - 199с.
39. Крусь, Г. М. Методи дослідження молока і молочних продуктів / Г. М. Крусь, А. М. Шалигіна, З. В. Волокіна. - М.: Колос, 2000. - 368с.
40. Виробники «Біфілайф» - лідери молочного виробництва / І. В. Кунка // Мол. пром. - 2002. - № 2. - С. 32.

41. Нікіфоров, А. Д. Управління якістю / А. Д. Никифоров. - М.: ДРОФА, 2004. - 720 с.
42. Закваски прямого внесення та інгредієнти для виробництва кисломолочних продуктів / І. Пріданнікова, В. Єлізарова / / Мол. пром. - 2004. - № 2. - С.32-33.
43. Самойлов, В. А. Довідник технолога молочного виробництва. Том 7. Обладнання молочних підприємств / В. А. Самойлов, П. Г. Нестеренко, О. Ю. Толмачов. - Спб.: ГІОРД, 2004. - 832 с.
44. Нові досягнення у технології кисломолочних продуктів / В. Ф. Семеніхіна, І. В. Рожкова / / Мол. пром. - 2002. - № 9. - С.41-42.
45. Степаненко, П. П. Мікробіологія молока і молочних продуктів: навч. Для ВНЗ / П. П. Степаненко. - Сергієв Посад: ТОВ «Все для вас - Підмосков'ї», 1999. - 145С.
46. Степанова, Л. І. Довідник технолога молочного виробництва. Том 1. Цільномолочна продукція. Технологія та рецептури / Л. І. Степанова. - Спб.: ГІОРД, 2003. - 794 с.
47. Підвищення якості молочної продукції / О. Б. Федотова, Е. В. Шепелєва / / Мол. пром. - 2004. - № 2. - С. 39-40.
48. Продукти лікувального та профілактичного призначення: основні напрями наукового забезпечення / В. Д. Харитонов, О. Б. Федотова / / Мол. пром. - 2003. - № 12. - С. 71-72.
49. «Біфілайф» - свіжий погляд на молочну промисловість / В. Ю. Чистяков / / Мол. пром. - 2002. - № 3-4. - С. 156-157.
50. Товарознавство та експертиза м'ясних, молочних і рибних товарів: навчальний посібник / А. Ф. Шепелєв [и др.]. - Ростов-на-Дону.: «Фенікс», 2002. - 412с.
51. Системний підхід до вирішення проблем якості молочної продукції / Є. В. Шепелєва / / Мол. пром. - 2002. - № 12. - С.34-36.
52. Утворення лактулози при тепловій обробці та зберіганні молока і молочних продуктів / В. П. Шидловська / / Мол. пром. - 2001. - № 2. - 45 с.

53. Шидловська В. П. Органолептичні властивості молока та молочних продуктів / В. П. Шидловська. - М.: Колос, 2000 - 280 с.