

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф. В.Ф.Доценка
Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

«До захисту в ДЕК»
Директор Інституту (декан факультету)
ВІТЦІРУЛЬНИКОВА
(ім'я та прізвище)
«12» листопада 2022р.



«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Олександра НСМІРІЧ
(ім'я та прізвище)
«09» листопада 2022р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми Технології в ресторанному господарстві

на тему: Удосконалення технології йогуртів спеціального призначення в закладах ресторанного господарства

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ЗТР-2-1М

Берладин Павліна Василівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)


(підпис)

Керівник Стукальська Наталія Миколаївна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)


(підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище)

(підпис)

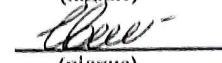
(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент Халеркина Верес
(ім'я та прізвище)


(підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) незарядженої допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____


(підпис)

Київ – 2022р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Готельно-ресторанного та туристичного бізнесу

Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології в ресторанному господарстві

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри Технології
ресторанної і аюрведичної продукції

 Олександра НЕМІРИЧ
“20” вересня 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Берладин Павліні Василівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології йогуртів спеціального
призначення в закладах ресторанного господарства

керівник роботи Стукальська Наталія Миколаївна, к.т.н., доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “20” вересня 2021 року №711кс

2. Строк подання здобувачем роботи 24.01.2022

3. Вихідні дані до роботи технологія йогуртів; матеріали, зібрані під час
проходження переддипломної практики; методичні рекомендації до
виконання кваліфікаційної роботи

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ; Розділ 1 Організація, методологія та методи досліджень; Розділ 2

Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ; Розділ

3 Охорона праці; Розділ 4 Економічні характеристики розроблення,

виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ; Загальні висновки;

Список використаної літератури та інтернет-ресурсів; Додатки

5. Перелік графічного матеріалу

Аркуш 1 - Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції
для ЗРГ

Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 20 вересня 2021р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Вступ, РОЗДІЛ 1 Організація, методологія та методи досліджень	20.09-15.10.2021	виконано
	РОЗДІЛ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ	16.10-29.11.2021	виконано
	РОЗДІЛ 3 Охорона праці	30.11-12.12.2021	виконано
	РОЗДІЛ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ	13.12-31.12.2021	виконано
	Загальні висновки. Список використаної літератури та інтернет-ресурсів. Додатки	01.01-10.01.2022	виконано
	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат	з 17.01.2022	виконано
	Графічна частина Аркуш 1. Креслення «Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції для ЗРГ» Аркуш 2,3,4,5 Матеріали інноваційних досліджень	11.01-20.01.2022	виконано
	Оформлення кваліфікаційної роботи	21.01-23.01.2022	виконано
	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	24.01.2022	виконано

Здобувач


(підпис)

Берладин П.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Наталія СТУКАЛЬСЬКА

(ім'я та прізвище)

Вступ	9
Розділ 1 Організація, методологія та методи досліджень	13
1.1 Літературний огляд.....	13
1.1.1 Функціональні молочні продукти і їх роль у дієтичному і профілактичному харчуванні.....	13
1.1.2 Фізіологічно функціональні інгредієнти: пробіотики і пребіотики. Застосування у виробництві молочних продуктів.....	17
1.1.3 Біотехнології продуктів збагачених пробіотичними і пребіотичними речовинами.....	22
1.1.4 Біфідобактерії та їх використання у виробництві кисломолочних продуктів.....	28
1.2 Мета, об'єкт, предмет досліджень.....	31
1.3 Методи досліджень.....	31
1.4 Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень.....	35
Висновки за розділом 1.....	36
Розділ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства....	38
2.1 Підбір заквасочних культур для виробництва продуктів функціонального призначення.....	38
2.2 Дослідження впливу дози пребіотичних речовин на якість кисломолочних продуктів.....	41
2.3 Дослідження впливу дози концентрату сироваткових білків на формування кисломолочних продуктів.....	46
2.4 Вплив температури пастеризації на формування кисломолочних продуктів.....	50
2.5 Оптимізація технологічних процесів отримання йогуртів для закладів ресторанного господарства.....	51

2.6	Рецептура та принципова технологічна схема виробництва йогуртів у закладах ресторанного господарства.....	55
2.7	Визначення органолептичних, фізико-хімічних мікробіологічних показників йогуртів для закладів ресторанного господарства.....	57
2.8	Оцінка показників безпеки отриманого продукту функціонального призначення на основі принципів НАССР.....	61
	Висновки за розділом 2.....	74
	Розділ 3 Охорона праці	75
3.1	Санітарно – гігієнічні вимоги до вибору виробничого приміщення, розміщення та організації робочих місць....	75
3.2	Аналіз шкідливих і небезпечних факторів холодного цеху	77
3.3	Мікроклімат.....	80
3.4	Освітлення.....	82
3.5	Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями.....	83
3.6	Заходи з пожежної безпеки.....	84
	Висновки за розділом 3.....	85
	Розділ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації напоїв функціонального призначення для закладів ресторанного господарств..	86
	Висновки за розділом 4.....	95
	Загальні висновки.....	96
	Список використаних джерел.....	98
	Додатки.....	106

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ІНФОРМАЦІЙНА КАРТКА НА ВИПУСКОВУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ
МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ

Здобувача: Берладин Павліни Василівни

Факультет готельного-ресторанно та туристичного бізнесу
Кафедра технології ресторанної і аюрведичної продукції
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітньо-професійна програма «Технології в ресторанному господарстві»

ТЕМА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА: «УДОСКОНАЛЕННЯ
ТЕХНОЛОГІЙ ЙОГУРТІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В
ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА»

Керівник проекту: к.т.н. доц. Стукальська Наталія миколаївна

Термін захисту «___» **лютий** 2022 р.

Робота захищена з оцінкою: _____

Анотація

Випускова кваліфікаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

У вступі обґрунтовано актуальність теми випускової кваліфікаційної роботи, визначено об'єкт, предмет та задачі досліджень.

У першому розділі роботи наведено аналіз літературних джерел, що підтверджують актуальність обраної теми. Розділ також містить характеристику обраної сировини та опис методів досліджень. Встановлено, що молочні продукти займають важливе місце в харчуванні населення. Володіючи унікальним складом, вони забезпечують організм людини білками, вуглеводами, ліпідами, мінеральними речовинами, вітамінами. Збагачення молока і молочних продуктів функціональними інгредієнтами є одним з найбільш надійних

способів ліквідації дефіциту поживних речовин.

Продукти функціонального харчування на молочній основі є важливими на вітчизняному ринку, і у зв'язку з вище сказаним дослідження впливу пробіотичної закваски на продукти функціонального призначення - є актуальною задачею.

В другому розділі проаналізовано підбір заквасочних культур для виробництва продуктів функціонального призначення; здійсненні дослідження впливу дози пребіотичних речовин на якість кисломолочних продуктів та впливу дози концентрату сироваткових білків на формування кисломолочних продуктів. Проаналізовано вплив температури пастеризації на формування кисломолочних продуктів та здійснено оптимізацію технологічних процесів отримання йогуртів для закладів ресторанного господарства. Розроблена рецептура та складена принципова технологічна схема виробництва йогуртів у закладах ресторанного господарства. Проведені дослідження органолептичних, фізико-хімічних мікробіологічних показників йогуртів і здійснена оцінка показників безпеки отриманого продукту функціонального призначення на основі принципів НАССР.

Третій розділ висвітлює питання охорони праці у закладах ресторанного господарства.

Четвертий розділ випускової кваліфікаційної магістреської роботи включає розрахунок собівартості та оцінку конкурентоспроможності нового виду йогурту від впровадження його у виробництво.

Ключові слова: молоко-сировина, виробництво, якість, функціональний продукт, про- і пребіотики, біфідобактерії, лактобактерії, біологічна цінність, біологічно активні речовини, галактоолігосахариди, концентрат сироваткових білків.

Summary

The final qualifying work consists of an introduction, four chapters, a conclusion, a list of references and applications.

In the introduction, the relevance of the topic of the final qualification work is substantiated, the object, subject and objectives of the research are defined.

The first chapter of the work contains an analysis of literary sources confirming the relevance of the topic. The section contains the characteristics of the selected raw materials and a description of research methods. It has been established that dairy products play an important role in the nutrition of the population. Possessing a unique composition, they supply the human body with proteins, carbohydrates, lipids, minerals, and vitamins. Fortifying milk and dairy products with functional ingredients is one of the most reliable ways to address nutritional deficiencies.

Milk-based functional food products are important in the domestic market, and in connection with the above, the study of the effect of probiotic sourdough on functional products is an urgent task.

The second chapter analyzes the selection of starter cultures for the production of functional products; studies of the effect of a dose of prebiotic substances on the quality of fermented milk products and the effect of a dose of whey protein concentrate on the formation of fermented milk products were carried out. The influence of pasteurization temperature on the formation of fermented milk products and optimization of technological processes for obtaining yoghurts for catering establishments is analyzed. A recipe has been developed and a basic technological scheme for the production of yoghurts in restaurants has been drawn up. Researches of organoleptic, physical and chemical microbiological indicators of yoghurts and assessment of safety indicators of the received product of a functional purpose on the basis of HACCP principles are carried out.

The third section covers the issues of labor protection in restaurants.

The fourth section of the final qualifying master's work includes the calculation of the cost and assessment of the competitiveness of a new type of yogurt from its introduction into production.

Key words: raw milk, production, quality, functional product, pro- and prebiotics, bifidobacteria, lactobacilli, biological value, biologically active substances, galactooligosaccharides, whey protein concentrate.

ВСТУП

У всіх країнах світу сформульована державна політика у сфері харчування, сучасні уявлення про роль харчових продуктів стали складовою нової стратегії здоров'я. На організм і здоров'я людини в процесі життєдіяльності впливають багато різних чинників – навколишнє середовище, несприятливі умови якого провокують розвиток багатьох захворювань у дорослих і дітей; відсутність здорового і збалансованого у харчовому і біологічному відношенні харчування, що сприяє широкому розповсюдженню дисбактеріозів кишечника, які за офіційними даними, виявлено у 75...90 % населення України [15].

Здоров'я є основною цінністю людини, яка залежить від багатьох факторів, але в першу чергу від харчування. Аналіз стану здоров'я населення, що проводиться в останні кілька десятиліть провідними фахівцями в галузі охорони здоров'я, переконливо свідчить про неухильне зростання числа осіб, які страждають або схильних до різних захворювань, які отримали назву «хвороби цивілізації» [14]. До них слід віднести хвороби серця і судин, рак, сечокам'яна і жовчнокам'яна хвороби, бронхіальна астма та інші алергічні захворювання, ожиріння, ураження суглобів, остеопороз, діабет і інші. Численні дослідження і спостереження переконливо показали, що продукти харчування мають не тільки поживну цінність, але і регулюють численні функції і біохімічні реакції організму. Продукти функціонального призначення є найбільш важливим і ефективним чинником, що забезпечує збереження життя і здоров'я людини. Функціональні властивості продуктам харчування надають інгредієнти.

Кисломолочні продукти (йогурт, кефір, ацидофільні продукти) є особливо корисними. Вони містять живі мікроорганізми, які сприяють нормальній роботі кишечника, пригнічують діяльність гнилісних мікроорганізмів, збагачують організм вітамінами групи В та природними антибіотиками (наприклад, низинами). Ці продукти засвоюються швидше, ніж молоко. Їх використовують

при різних захворюваннях шлунково-кишкового тракту (дисбактеріоз, гастрит із зниженою секрецією, коліти тощо).

Що стосується йогуртів, то варто підкреслити, що корисними є справжні «живі» йогурти, які мають термін зберігання не більше семи діб при температурі не вище 8 градусів Цельсія. Ці продукти широко використовують у харчуванні різних верств населення, в тому числі дітей до одного року з метою профілактики та лікування дисбактеріозів.

На сьогоднішньому етапі сучасна технологія кисломолочних продуктів базується на результатах багаторічних праць вітчизняних вчених: І.І. Мечнікова, С.А. Корольова, А.Ф. Войткевича, В.М. Богданова, А.М. Скородумової, Н.С. Корольової, В.Ф. Семеніхіної, А.М. Шалигіної, І.С. Хамагаєвої та ін.

Паралельно з традиційними продуктами останні роки в нашій країні та за кордоном все більше розповсюдження отримують продукти функціонального призначення. Теоретичні і практичні основи створення продуктів функціонального призначення з регульованим складом викладені в працях: Н.Н. Ліпатова, І.А. Рогова, А.Г. Храмцова, А.А. Покровського, В.А. Тутельяна, В.Г. Висоцького, Н.А. Тихомирової, Н.Б. Гаврилової, а також інших вітчизняних і зарубіжних вчених.

Отже, дослідження впливу закваски на продукти функціонального призначення, є актуальним завданням при розробці та удосконаленню молочно-кислих продуктів передбачених для споживання населенням України.

Актуальність теми даної кваліфікаційної магістерської роботи полягає у вирішенні наступних питань:

- вивчити сучасні тенденції розвитку виробництва функціональних продуктів харчування,
- вивчити застосування біотехнології продуктів на основі пробіотиків та пребіотиків,
- вивчити вплив пробіотичних речовин на розвиток мікроорганізмів,

- дослідити та оптимізувати технологічні параметри виробництва кисломолочних продуктів функціонального призначення,
- дослідити харчову цінність розроблених продуктів та встановити гарантовані терміни придатності,
- розробити програму передумову НАССР для виробництва кисломолочних продуктів функціонального призначення в закладах ресторанного господарства.

Мета і завдання досліджень даної магістерської роботи є дослідження впливу пробіотичної закваски на продукти функціонального призначення.

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні **завдання**:

- визначити штаммовий склад і співвідношення культур заквасок мікрофлори функціональних кисломолочних продуктів;
- встановити режим сквашування молочної суміші;
- вивчити вплив пребіотичних речовин на розвиток пробіотичних мікроорганізмів;
- визначити раціональні технологічні параметри виробництва функціональних кисломолочних продуктів;
- вивчити харчову цінність розроблених продуктів;
- встановити гарантовані терміни придатності.

Об'єкт досліджень закваски безпосереднього внесення лакто- і біфідобактерій, заквашувальні композиції зі змішаних культур пробіотичних речовин для продуктів функціонального призначення.

Предмет досліджень молоко-сировина, молоко з додаванням пребіотичних речовин, молоко з додаванням сироваткового білка і молочні продукти, що виробляються з молока без додавання і з додаванням пребіотичних речовини і сироваткового білка, йогурт.

Наукова новизна одержаних результатів.

Визначено штамовий склад і співвідношення мікроорганізмів заквасок для кисломолочних продуктів функціонального призначення. Доведено доцільність використання комплексних заквасок, що складаються з: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum* (4:1:1), і *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus casei subsp. casei*, *Bifidobacterium bifidum* (4:1:1). Встановлено режим сквашування молочної суміші (36 ± 2)°C.

Практичне значення одержаних результатів.

В роботі розроблено технологію виробництва нових видів кисломолочних продуктів функціонального призначення «Біоритм 1» і «Біоритм 2».

Розроблено проект нормативної документації на йогурти функціонального призначення: техніко-технологічну карту та технологічну інструкцію. Кваліфікаційна магістерська робота виконана відповідно до плану науково-дослідної роботи кафедри технології харчування та ресторанного бізнесу за темою «Удосконалення технології йогуртів спеціального призначення в закладах ресторанного господарства».

Публікації. За матеріалами випускової кваліфікаційної **магістерської** роботи опубліковано 1 тези доповіді, 1 стаття:

- Stukalska N., Berladyn P. Research of the influence of the dose of prebiotic substances on the quality of sour milk products. The I International Science Conference «The latest problems of modern science and practice», January 11 – 14, 2022, Boston, USA. 445-448 p.
- Кузьмін О.В., Стукальська Н.М., Дериш А.Д., Берладин П.В., Грушецька І.О. Визначення збалансованості раціонів харчування. Міжнародний науковий журнал «Інтернаука» №01 (120) / 2022. С. 56-64

РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Літературний огляд

1.1.1 Функціональні молочні продукти і їх роль у дієтичному і профілактичному харчуванні

Протягом останніх років особлива увага приділяється функціональним продуктам харчування як до нового перспективного напрямку у закладах ресторанного господарства. Термін «функціональне харчування» відноситься до продуктів природного походження, основні інгредієнти яких при систематичному вживанні регулюють обмінні процеси в організмі в цілому або мають позитивний вплив на роботу тих чи інших органів і систем в організмі людини, забезпечуючи безмедикаментозну корекцію їх функції [18, 19]. Японські вчені функціональні продукти харчування оцінюють за трьома основними показниками якості: харчова цінність, смакові властивості і фізіологічний вплив, який формується за рахунок введення до складу продукту функціональних інгредієнтів.

Розвиток ринку продуктів функціонального харчування обумовлений головним чином тенденцією погіршення здоров'я населення. Сучасна концепція функціональних продуктів харчування розглядає їх не тільки як джерело енергії і пластичних речовин, але і як продукти, які мають оздоровчий вплив на організм людини. Функціональне харчування входить в якості обов'язкового компонента у систему попереджуючих і оздоровлюючих заходів при багатьох захворюваннях організму людини. За призначенням функціональне харчування поділяється на дієтичне, лікувально-профілактичне і лікувальне [1].

Проведені дослідження свідчать, що в структурі захворюваності дорослого населення перше місце займають хвороби органів дихання, друге – шлунково-кишкового тракту, третє – органів травлення, четверте – нервової системи. Серед

дітей перше місце посідають хвороби органів дихання, друге – шлунково-кишкового тракту, третє – хвороби ендокринної системи [47].

Враховуючи те, що у 70 % населення розвинених країн світу спостерігаються дисбактеріальні зміни, проблему створення, підтримки і відновлення нормальної кишкової мікрофлори організму необхідно розглядати як одну з найбільш актуальних для здоров'я людини. Лакто-, і особливо біфідобактерії, сприяють нормалізації мікробіоценозу кишечника і підвищенню імунного статусу організму людини [48]. Ферментовані кисломолочні продукти є основними постачальниками пробіотичних мікроорганізмів в організм людини. Крім того, лактобактеріям та біфідобактеріям властива висока здатність до колонізації епітелію травного тракту, що є захисним бар'єром на шляху проникнення патогенної мікрофлори і, в свою чергу, забезпечує стабілізацію нормального складу мікробіоценозу кишечника [49]. Особлива увага приділяється виробництву продуктів з використанням пребіотиків – натуральних речовин, які стимулюють ріст і розвиток ендогенної, унікальної за складом для кожної людини захисної мікрофлори організму. До пребіотиків, які використовуються при виробництві кисломолочних продуктів функціональної спрямованості, відносяться: фруктоза, лактулоза, соєвий збагачувач, пектин, крохмаль, альгінат натрію, гуміарабік, камеді тощо.

Результати досліджень останніх років доводять, що продукти харчування володіють не тільки поживною цінністю, але і певними фізіологічними властивостями, регулюють численні функції організму. Фізіологічний вплив на організм людини функціональних продуктів харчування визначають за такими напрямками: позитивний вплив на метаболізм різних субстратів; захист проти сполук, які мають оксидантну активність; позитивний вплив на серцево-судинну систему; позитивний вплив на фізіологію шлунково-кишкового тракту; позитивний вплив на стан кишкової мікрофлори; фізіологічний вплив на стан імунної системи [50].

При дисфункції шлунково-кишкового тракту в організмі людини зменшується кількість біфідобактерій і, відповідно, збільшується загальна кількість анаеробів, в тому числі таких, які мають токсичну дію на організм людини. На тлі зниження корисної мікрофлори відбувається збільшення патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів та продуктів їх метаболізму, що призводить до виникнення і загострення хронічних захворювань шлунково-кишкового тракту, а також інших пов'язаних з цим захворювань. У зв'язку з цим особливої уваги заслуговує питання підтримки мікроекологічної рівноваги у шлунково-кишковому тракті як найважливішого захисного фактору життєдіяльності людини.

Найбільш ефективний шлях нормалізації дисбалансу кишкового мікробіоценозу полягає у використанні синбіотиків (комплекс пробіотиків і пребіотиків) і продуктів на їх основі, тому що при цьому відбувається не тільки імплантування мікрофлори, яка вводиться в організм людини, але і стимулюється власна мікрофлора кишково-шлункового тракту. Ферментовані молочні продукти є основними постачальниками пробіотичних мікроорганізмів в організм людини. В розвинених країнах світу – США, Канаді, Японії, Франції, Великобританії, проводиться постійна робота по створенню молочних пробіотичних продуктів функціонального призначення і впровадження їх у виробництво. У Франції об'єм виробництва пробіотичних продуктів і продуктів, які вміщують біологічно активні добавки (БАД), за останнє десятиліття виріс приблизно у 350 разів. В Японії ринок функціонального харчування оцінюється у 8...9 млрд. дол. на рік, а виробництво продуктів функціонального призначення стало одним із стратегічних напрямків розвитку країни [51].

Структура харчування населення України нині не відповідає сучасним принципам раціонального харчування і практичної дієтології. Проблема організації і забезпечення правильного харчування людей, його адекватності і збалансованості є однією з найважливіших задач сумісної діяльності медиків,

технологів, соціологів, системних аналітиків і розробників інформаційних систем [5,6]. Тому створення функціональних харчових продуктів для різних вікових та етнічних груп населення необхідно вирішувати на основі медико-біологічних вимог, які враховують їх хімічний склад і біологічну цінність – вміст білка, жиру, вуглеводів, вітамінів, структурне співвідношення показників, що визначають їх біологічну цінність [12].

Сучасний ринок продуктів функціонального харчування на 65 % складається з молочних продуктів, які можна поділити на три групи: молочні продукти, які володіють про біотичними і пребіотичними властивостями; біокоректори та БАД до їжі; продукти спеціального призначення. До першої групи відносяться традиційні кисломолочні продукти, кисломолочні продукти, збагачені пробіотичними культурами, молочні продукти з пребіотиками і синбіотиками. До другої групи входять БАД-нутрицевтики, БАД-пробіотики, БАД-парафармацевтики, до третьої – дитяче харчування, геродієтичні, лікувальні та лікувально-профілактичні продукти [11].

Молочні білки мають значний вміст метіоніну, який належить до ліпотропних речовин, необхідних для функціонування печінки, виконують роль буферів, приймають участь у підтримці постійної реакції середовища у плазмі, цереброспінальній рідині, кишковій секреції, знижують вміст холестерину у крові. Крім того, молочні білки, на відміну від білків м'яса, не містять пуринові основи, надлишок яких шкідливо впливає на функцію нирок. Молочний білок має оптимальне співвідношення незамінних амінокислот, а його розчинні білки легкодоступні для дії ферментів протеїназ без попередньої денатурації.

Заклади ресторанного господарства також намагаються включати в меню кисломолочні продукти та готувати на їх основі різноманітні страви. Тому, збільшення споживання молочного білка з молочними продуктами шляхом підвищення його вмісту у продукті є одним з напрямків роботи закладів ресторанного господарства [54, 55]. Для цієї мети використовують тільки білки

з високою біологічною цінністю, головним чином, білки тваринного походження. Сухе і загуще молоко не завжди можливо використовувати в якості білкових збагачувачів у зв'язку з великою кількістю лактози (більше ніж 50 %, при вмісті білка біля 30 %), що по-перше, знижує долю білків у продукті, по-друге, лактоза, як редукуючий цукор, знижує біологічну цінність білків при нагріванні, і, по-третє, певний контингент людей має несприятливість до лактози. В зв'язку з цим у багатьох випадках використовують молочно-білкові концентрати (МБК), які вміщують максимальну кількість білку (від 70 до 90 %) при мінімальній кількості лактози (від 0,5 до 10 %). На молочній основі розроблена широка гама нових продуктів функціонального призначення, які можуть при постійному вживанні впливати на організм людей хворих на цукровий діабет і попереджувати прогресування цього захворювання [21, 32, 35].

1.1.2 Фізіологічно функціональні інгредієнти: пробіотики і пребіотики.

Застосування у виробництві молочних продуктів

У зв'язку з тим, що концепція функціонального харчування стає більш спрямованою на спеціальні продукти, які можуть позитивно впливати на склад кишкової мікрофлори, проблема функціонального харчування часто обговорюється в контексті розвитку проблеми використання про-, пре- та синбіотиків [16, 17].

Одними з функціональних інгредієнтів є пробіотики і пробіотичні продукти. За визначенням більшості авторів [5, 7].

Пробіотик - це живі мікроорганізми або ферментовані ними продукти, які надають позитивний ефект на здоров'я людини і тварин, більшою мірою реалізуються в шлунково-кишковому тракті.

Сприятливий вплив пробіотиків на здоров'я людей проявляється різноплановими позитивними ефектами, які в цілому характеризуються як пробиотичний вплив. Основними з них є колонізація шлунково-кишкового

тракту пробіотичними мікроорганізмами, які проявляють антагонізм щодо умовнопатогенних і патогенних бактерій, вірусів, грибів, дріжджів, поліпшення порушеного балансу мікроорганізмів в кишечнику:

- продукція вітамінів К, біотину; ніацину, піридоксину і фолієвої кислоти; гідроліз жовчних солей і холестерину і регуляція його рівня;
- оптимізація травлення і нормалізація моторної функції кишечника шляхом вироблення субстанцій,

- захисна роль - запобігання негативного впливу іонізуючого випромінювання, хімічних забруднювачів їжі, канцерогенних факторів, токсичних ендогенних субстратів, незвичної і екзотичної їжі, забрудненої води за рахунок стимулювання імунної відповіді і підвищення неспецифічної імунорезистентності.

В даний час пробіотики застосовуються дуже широко і джерела надходження їх в організм людини різноманітні. В першу чергу, це фармацевтичні форми медичних біологічних препаратів і біологічно активні добавки (БАД) до їжі. По-друге, натуральні харчові продукти на молочній та рослинній основі, вироблені біотехнологічним способом з використанням різних мікроорганізмів, в тому числі класичних пробіотиків. Особливе місце серед них для забезпечення пробиотического ефекту займають кисломолочні продукти [40].

Встановлено, що максимальний позитивний ефект на організм людини дають продукти, що містять живі біфідобактерії в кількості 10^8 КУО / см^3 [12]. Різноманітні позитивні ефекти, які виявляються у людини при постійному вживанні кисломолочних продуктів, що містять біфідобактерії, стали підставою створення і інших варіантів продуктів функціонального харчування з включенням в них в якості активного мікроорганізму біфідобактерій (соки, морозиво, кондитерські вироби, сири, сметана, кефір, масло). Зростаюча популярність і різноманітність продуктів харчування, що містять біфідобактерії

у всіх країнах пояснюється тим, що їх регулярне використання протягом тривалого часу значно сприяє підтриманню фізичного та духовного здоров'я, продовжує термін активного життя, пом'якшує вплив несприятливих факторів зовнішнього середовища, стресових ситуацій та ін. Оскільки життєздатність живих бактерій в харчових продуктах і протягом їх транзиту по шлунково-кишковому тракту може бути мінливою, то концепція пребіотиків розвивається останнім часом дуже активно [22].

Велику роль відіграють біфідогенні фактори – пребіотики, які стимулюють ріст і розвиток пробіотиків, зокрема біфідобактерій.

Перспективним напрямком є створення продукції на молочній основі, яка володіє симбіотичними властивостями [23, 24]. Симбіотик – фізіологічно функціональний харчовий інгредієнт, який є комбінацією пробіотиків і пребіотиків, які взаємно посилюють дію на фізіологічні функції і процеси обміну речовин в організмі людини. Використання симбіотиків дозволяє стимулювати ріст аутофлори людини і покращити виживання бактеріальних добавок, які вносяться в шлунок. Вживання кисломолочних продуктів і харчових добавок, отриманих на їх основі, є найбільш ефективним способом терапії дисбактеріозу.

В теперішній час пошук і впровадження у виробництво компонентів природного походження є перспективним методом у створенні симбіотичних продуктів, які володіють одночасно технологічною і фізіологічною функціональністю. До них відносяться розчинні харчові волокна, які в раціоні харчування сучасної людини представлені недостатньо. Здатність харчових волокон позитивно впливати на корисну мікрофлору кишечника, посилювати бактеріальну ферментацію, проявляти адсорбуючий ефект, впливати на слизову оболонку шлунково-кишкового тракту, дозволяє створювати ефективні симбіотики і продукти на їх основі [24, 25].

Ферментативна активність більшості штамів біфідобактерій при вирощуванні чистих культур у коров'ячому молоці дуже низька, внаслідок чого

складаються умови для розвитку сторонньої мікрофлори. Для підвищення активності біфідобактерій використовують різні способи, в тому числі і стимулятори росту – пребіотики. Їх використовують як на стадії приготування закваски, так і при сквашуванні продукту, а також для активації мікрофлори *in vivo*.

До пребіотиків відносять цілий ряд різноманітних за будовою, природою і властивостям речовин. Ряд авторів проаналізували речовини, які здатні стимулювати ріст нормальної мікрофлори кишечника людини, і запропонували розподілити пребіотики на наступні групи: моносахариди і спирти (сорбіт, рафіноза); олігосахариди (лактuloза, фрукто олігосахарид, галактоз олігосахарид); полісахариди (пектини, декстрин, інулін); ферменти (β -галактозидаза мікробного походження, протеази сахароміцети); пептиди (соєві, молочні); антиоксиданти (вітаміни групи В, вітамін Е, аскорбінова кислота); біологічно активні добавки (амінокислоти, рослинні екстракти, органічні кислоти тощо) [28]. До критеріїв, яким повинні відповідати ці інгредієнти, відносяться наступні: 1 вони не повинні гідролізуватися і всмоктуватися у шлунку та тонкому кишечнику; 2/ вони повинні стимулювати ріст і метаболічну активність тільки корисної мікрофлори.

В якості біфідогенних факторів використовують лактулозу, гідролізат казеїну, сироваткові білки, дріжджовий екстракт, екстракт моркви, олігосахариди тощо. Лактулоза відноситься до потужних пребіотиків, які стимулюють ріст і розвиток біфідобактерій. Її широко використовують як профілактичний і терапевтичний засіб при цілому ряді захворювань. Специфічність дії лактулози полягає у тому, що вона не гідролізується ферментами травлення і не адсорбується у верхніх відділках шлунково-кишкового тракту людини. Надходячи у товстий кишечник, лактулоза утилізується переважно біфідобактеріями і анаеробними лактобацилами. Останнім часом лактулоза розглядається як засіб, який спроможний

сповільнювати утворення ракових пухлин у товстій та прямій кишках, проявляє терапевтичний ефект при сальмонельозі. Органічні кислоти, які утворюють біфідобактерії, пригнічують розвиток патогенної мікрофлори кишечника. Встановлено, що лактулоза покращує моторну функцію товстої кишки, активізує імунітет, сприяє засвоєнню кальцію, синтезу вітамінів і важливих для організму біологічно активних речовин [29].

Галакто олігосахариди (ГОС) - це клас неперетравлюваних вуглеводів на основі лактози [30]. Корисні властивості ГОС пояснюються тим, що вони не всмоктуються і не перетравлюються у верхній частині травного тракту і потрапляють в нижні відділи кишечника фактично незмінними [32]. ГОС є розчинні неперетравлювані вуглеводи, які сприятливо впливають на мікрофлору кишечника людини, вибірково стимулюючи зростання корисних для здоров'я кишкових бактерій. Біологічна цінність ГОСу, як і лактулози, обумовлена:

- стимулюванням життєдіяльності біфідобактерій,
- є адсорбцією токсичних метаболітів і шкідливих ферментів.

Токсикологічними і клінічними дослідженнями виявлено наявність синергетичних медико-біологічних ефектів при використанні лактулози спільно з іншими компонентами їжі, зокрема з розчинними і нерозчинними харчовими волокнами, які надходять в організм людини з грубою рослинною їжею. Крім того, лактулоза пригнічує дію гнилісної мікрофлори кишечника і робить її більш доступною для подальшої дії лізоциму [43].

До нових напрямків концепції створення симбіотичних молочних продуктів відноситься використання синергетичних пребіотиків. Запропоновано технологію виробництва кисломолочного напою з використанням харчової добавки до складу якої входить лактулоза і лізоцим [34]. Як лактулоза, так і лізоцим пригнічують ріст патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів, нормалізують мікрофлору та покращують роботу шлунково-кишкового тракту.

Встановлено, що підвищити пробіотичні властивості біоїогуртів можливо за рахунок використання чистих культур *Bifidobacterium adolescentis* і фруктози, як біфідогенного фактора у складі розроблених заквашувальних композицій [53]. Розроблено умови адаптації і виживання чистих або змішаних заквашувальних культур *Bifidobacterium* у кислому середовищі біоїогуртів.

В якості біфідостимулятора доцільно використовувати також сухий концентрат топінамбуру, до складу якого входять інулін і поліфруктозани. Завдяки вмісту фруктози, інуліну, різних мінеральних компонентів, вітамінів, пектинових речовин топінамбур являється цінною речовиною для харчової промисловості [35]. Вуглеводи топінамбуру, які представлені фруктозою і її похідними, становлять до 60 % від маси сухих речовин. До складу білків топінамбуру входять всі незамінні амінокислоти. Використання топінамбуру нормалізує вуглеводний і жировий обмін, сприяє зниженню концентрації глюкози в крові, що дуже важливо для людей хворих на цукровий діабет та порушення обміну речовин. Важливою особливістю топінамбуру є посилення імунізаційної функції організму, очищення від радіонуклідів, важких металів.

1.1.3 Біотехнології продуктів збагачених пробіотичними і пребіотичними речовинами

До найбільш масових функціональних продуктів харчування на молочній основі відносяться насамперед пробіотичні кисломолочні продукти, які сприяють підтримці і відновленню мікробної екології людини. Спостерігається динамічне зростання об'ємів виробництва і розширення асортименту кисломолочних напоїв. Це пов'язано з їх високою харчовою цінністю, а також дієтичними, лікувальними та смаковими властивостями [37]. Пробиотики призначені для лікування і профілактики певних захворювань, які обумовлені порушенням нормальної мікрофлори кишково-шлункового тракту. До складу пробіотиків може входити один або декілька штамів мікроорганізмів.

Молочнокислі і біфідобактерії є класичними пробіотиками, які широко використовуються в якості біологічно активних компонентів при виробництві харчових продуктів і фармацевтичних препаратів. Біфідобактеріям належить провідна роль в підтримці і нормалізації мікробіоценозу кишечника, зберіганні неспецифічної резистентності організму, покращенні білкового, вітамінного, мінерального обміну тощо. Біфідобактерії підтримують слабо лужне рН в товстому кишечнику, синтезуючи оцтову і молочну кислоти, завдяки чому пригнічують ріст багатьох видів патогенної і умовно-патогенної мікрофлори. До корисних властивостей біфідобактерій відноситься також здатність до ефективно засвоюваності лактози, синтез вітамінів, стимулювання імунної системи, зниження рівня холестерину в крові, а також антиканцерогенний ефект. Таким чином, біфідобактерії продукують велику кількість різноманітних біологічно активних з'єднань – медіаторів, які приймають участь у відбудові і підтримці здоров'я споживачів [58, 59].

Молочнокислі пробіотичні культури володіють достатньо високою лактозною активністю порівняно з іншими мікроорганізмами. Крім того встановлено, що внаслідок дії на молочний цукор ферменту β -галактозидази, який продукує *Str. termophilus*, утворюються продукти, які підвищують активність біфідобактерій і стимулюють їх розвиток [58].

Встановлено, що активація росту біфідобактерій в молоці можлива шляхом введення ферменту β -галактозидази або за рахунок використання культур з високою β -галактозидазною активністю, зокрема термофільних стрептококів. За рахунок гідролізу лактози біфідобактерії отримують необхідні для свого росту сполуки – глюкозу і галактозу [41]. В зв'язку з цим доцільно культивувати біфідобактерії в молочному середовищі сумісно з термофільними стрептококами, які володіють значною β -галактозидазною активністю.

Встановлено, що серед молочнокислих мікроорганізмів найбільший лактозброджуючий потенціал мають термофільні молочнокислі стрептококи

[45]. Фермент β -галактозидаза термофільного стрептокока найбільш активно здійснює гідроліз лактози молока, проявляючи високу активність при рН 6,7. Катіони молока здійснюють стимулюючу дію на активність цього ферменту [42]. Тому при виробництві кисломолочних продуктів з пробіотичними властивостями бажано використовувати штами термофільного стрептококу для стимулювання розвитку біфідобактерій.

Антагоністична активність лактобактерій обумовлена продукуванням перекису водню, молочної і оцтової кислот, метаболітів, які знижують рН середовища. Позитивний вплив лактобактерій на здоров'я людини визначається тим, що вони синтезують вітаміни групи В і К, незамінні амінокислоти, біологічно активні речовини (БАР) (сіротин, гістамін), покращують засвоєння лактози, знижують вміст холестерину у крові, проявляють імуномодельючу, антимуtagenну і антиканцерогенну активність [42]. Чисті культури *Str. thermophilus* зброджують галактозу гліколітичним шляхом з утворенням L(+) ізомеру молочної кислоти. Глюкоза, яка утворюється при ферментному гідролізі лактози, не утилізується даними мікроорганізмами і залишається у продукті [50, 51].

Велика кількість кисломолочних продуктів вміщує антибіотичні речовини, які утворюються внаслідок метаболічної активності мікроорганізмів, таких як ацидофільні палички, біфідобактерії, молочнокислі і вершкові лактококи. Ефект їх дії пов'язаний з перешкоджанням або гальмуванням росту збудників кишкових захворювань, стафілококів, туберкульозних паличок тощо. Біфідобактерії у стаціонарній фазі росту виділяють стійкі до нагрівання антибіотичні речовини, активні при рН 6,8. В зв'язку з широким використанням антибіотиків в медицині, наростанням стресових факторів, погіршенням екологічної обстановки, яка може призвести до придушення нормальної мікрофлори кишечника, значно підвищилась роль біопродуктів з пробіотичними культурами у харчуванні людини [38].

Існує значна кількість біотехнологічних принципів отримання ферментованих молочних продуктів. До основних відноситься конструювання комбінацій і консорціумів заквасок із мікроорганізмів і бактеріальних концентратів, які забезпечують біфідогенний фактор і кількість життєздатних клітин мікроорганізмів в 1 см³ (г) на рівні 10⁸-10⁹, в тому числі не менше 40 % біфідобактерій. Біологічна цінність пробіотичних кисломолочних продуктів обумовлена не тільки компонентним складом сировини, але і корисною мікрофлорою, яка використовується при їх виготовленні. До пробіотиків, які найбільш часто використовуються, відносяться *Lactobacillus acidophilus*, *L. casei*, *L. delbrueckii subsp. bulgaricus*, пропіоновокислі і біфідобактерії [64].

Виробляються також полівидові бакконцентрати, до складу яких входять молочнокислі мікроорганізми і біфідобактерії. Перші представлені видами *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. diacetylactis*, *Streptococcus thermophilus*, другі являються багатоштамовим консорціумом, до складу якого входить 3-4 штами двох видів – *Bifidobacterium bifidum* і *Bifidobacterium longum*, які характерні для нормальної мікрофлори людини, зі збереженням властивостей і високої активності у заквасці. В'язкі раси термофільного *Streptococcus thermophilus* і мезофільного *Lactococcus cremoris*, які входять до складу концентратів, в процесі розвитку створюють в'язкий полісахарид, який дозволяє отримати готовий продукт в'язкої консистенції без відокремлення сироватки при зберіганні [57].

На основі мікроорганізмів різних видів компанія «Christian Hansen» (Данія) розробила і впровадила у виробництво закваски прямого внесення (глибокозаморожені і ліофілізовані) для ферментування продуктів у вигляді монокультур і консорціуму мікроорганізмів. На їх основі розроблено нові кисломолочні продукти – біосметана, кисломолочний сир, біоряженка, біопростокваша, біойогурт, біокефір, з тривалим строком зберігання [56]. В цих кисломолочних продуктах в комплексі з молочнокислими мікроорганізмами

використовуються пробіотичні культури, в першу чергу біфідобактерії і ацидофільні палички, які являються найбільш значущими представниками мікрофлори кишечника людини і позитивно впливають на функції організму, а продукти, до складу яких вони входять, відносяться до функціональних. Використання заквасок прямого внесення дозволяє розширити випуск ферментованих продуктів високої якості без додаткових витрат на приготування материнської і виробничої заквасок [58, 59].

В теперішній час відомо більше 20 видів біфідобактерій. Основу мікрофлори людини складають *B. bifidum*, *B. longum*, *B. adolescentis*, *B. breve* і *B. infantis*. Вид *B. bifidum* виявляється у здорових людей всіх вікових груп. У дітей, які вживають грудне молоко, *B. bifidum* виявлено у 70 % досліджених, у дітей 4-6 річних – до 40 %. Вид *B. longum* також характерний для дітей і дорослих і виділяється у дітей першого року життя у 40-60 %, у дітей старшого віку і дорослих людей – у 70-75 %, у людей похилого віку – у 30 % [47]. Тому *B. bifidum*, *B. longum*, які використовувались у полікомпонентній заквасці, рекомендують для виробництва молочних продуктів всіх вікових груп населення. Використання розробленої полікомпонентної закваски на основі лакто - і біфідобактерій при виробництві молочних продуктів дозволяє отримати більш стійкий терапевтичний ефект, а також розширити асортимент пробіотичних молочних продуктів для людей різних вікових груп.

Проведено скринінг біохімічної активності попередньо відібраних штамів із 6 видів молочнокислих бактерій, які є найкращими при розвитку у молоці за органолептичними показниками та продуктивністю [4]. Штами оцінювали за такими критеріями як здатність до зброджування лактози, рівень кислотоутворення, протеолітична та ароматоутворююча активності. Встановлено, що всі обстежені штами молочнокислих бактерій здатні до розвитку у молоці, мають високу активність до зброджування лактози, гідролізу молочного білка та синтезу ароматичних сполук. Основним критерієм, який

визначає специфічність і напрям промислового використання досліджених культур, є діапазон мінливості їх необхідних можливостей [12, 13].

Провідними вченими України проведено досконалий аналіз і обґрунтовано склад заквашувальних композицій для виробництва функціональних молочних продуктів, визначено закономірності спільного культивування чистих та змішаних культур біфідобактерій з мезофільними молочнокислими лактококами *Str. thermophilus*, *Lbc. acidophilus* і йогуртовою закваскою, дана оцінка антогоністичних властивостей заквашувальних композицій для виробництва молочних продуктів функціонального призначення [43].

Лактобактерії утворюють колонії в дистальному відділку тонкого кишечника, біфідобактерії формують домінантні колонії в товстій кишці і її отворі, стимулюють імунну систему організму. Встановлено, що серед біфідобактерій і обстежених видів молочнокислих бактерій є високоефективні штами щодо виявлення активності, що дає змогу не тільки урізноманітнювати склад пробіотичних заквашувальних культур, але й розширювати спектр прояву їх біологічної активності [55].

На основі експериментальних і теоретичних досліджень розроблено науково обґрунтовані технології ферментованих молочних напоїв – кефіру, простокваші та йогурту діабетичного, пробіотичного, імуномодельючого і геродієтичного призначення без використання цукрозамінників [47]. Встановлено технологічні параметри – режими гомогенізації [37], ферментації [56, 17] і зберігання [52], які забезпечують виробництво високоякісної продукції з пробіотичними і антиоксидантними властивостями [34, 35].

Створюючи продукти, які вміщують живі клітини біфідобактерій з певним лікувально-профілактичним ефектом на організм людини, неможливо підібрати один штам, який міг би одночасно володіти оздоровчим ефектом та ефективно інгібувати ріст кишкових паличок, проявляти антипухлинну і антиалергенну активність. Для прискорення технологічного процесу отримання продукту і

збільшення строку зберігання біфідобактерій у життєдіяльному стані рекомендується їх комбінувати з іншими мікроорганізмами, насамперед з культурами, які мають високу кислотоутворюючу і виражену протеолітичну активність – ацидофільною паличкою і термофільним стрептококом. В змішаній культурі слід підтримувати необхідне співвідношення штамів, а також отримувати в готовому продукті не менше $1 \cdot 10^6$ КУО/г життєздатних клітин біфідобактерій [18].

Таким чином отримання молочних продуктів функціонального призначення засновано на використанні полікомпонентних заквасок з високою біохімічною активністю. Багатокомпонентні закваски більш стійкі до несприятливих факторів середовища і мають більш високу активність порівняно з заквасками, виготовленими на монокультурах [35, 36]. Важливо, щоб використані культури були біологічно сумісні і стійкі до антибіотиків [46]. Сумісне використання антибіотиків і антибіотикостійких штамів мікроорганізмів сприяє ефективному відновленню нормальної мікрофлори шлунково-кишкового тракту.

1.1.4 Біфідобактерії та їх використання у виробництві кисломолочних продуктів.

Отримання молочних продуктів з приміненням біфідофлори ускладнюється втому, що вони повільно розвиваються в коров'ячому молоці [12].

У молоці біфідобактерії розвиваються повільно, оскільки коров'яче молоко перестало бути природнім середовищем їхнього життя. Однією з причин поганого зростання біфідобактерій в молоці служить розчинений у ньому кисень, а також низькофосфотазна активність.

Зростання біфідобактерій в коров'ячому молоці стимулюють екстракти дріжджів, гідролізоване молоко, і навіть збільшення співвідношення білка: лактози.

Біфідобактерії, стало синонімом слова «пробіотики». В технології молочних ферментованих продуктів біфідобактерії які відносяться до мікроорганізмів, набули широкого поширення, постійних мешканців людини [11]. Це природні мікроорганізми, які живуть в кишечнику. Вони контролюють кишкове середовище, відтворюють вітамін В і виробляють природні антибіотики, покращують якість шкіри і дихання. Чисті культури біфідобактерій характеризуються такими властивостями: грампозитивні, анаеробні, бесспорівіе, нерухомі палички, не утворюють каталазу, індол, сірководень, що не відновлюють нітрати. Вони зброджують глюкозу з утворенням оцтової, молочної кислот, без виділення газу, знижують рН до значення 4,1-3,8, оптимальна температура культивування 37-38 °С, мікроб не патогений для людини і тварин [25, 26,].

Біфідобактерій близькі до актиноміцетів, вони виділені в самостійний рід *Bifidobacterium*, і налічує 11 видів, що розрізняються між собою за біохімічними, фізіологічними властивостям [50].

B. bifidum ростуть тільки у відсутності повітря або при низькому тиску кисню. Молекулярний кисень пригнічує їх ріст, але не є для них токсичним. Таким чином, анаероби становлять особливу фізіологічну категорію стійких до кисню, анаеробів.

Для активізації зростання біфідобактерій в молоці використовують різні компоненти. В якості стимуляторів росту біфідобактерій застосовують амінокислоти, сульфакислоти і їх солі, N-ацетил-Д-глюкозамін і інші аміноцукри, солі заліза, мікроелементи у вигляді лактату заліза, сорбіт, декстрини і фруктозу [5]. Багатьма дослідниками було доведено стимулюючу дію біфідогенний факторів жіночого молока - лактулози і олігосахаридів, що містять N-ацетил-глюкозамін. Зростання біфідобактерій в коров'ячому молоці також стимулюють екстрагени дріжджів, гідролізованне молоко, збільшення відносини білок / лактоза.

Ряд робіт спрямований на пошук шляхів активізації процесу сквашування молока закваскою з біфідобактерій, а також розробку активних концентратів і заквасок які містять біфідобактерії [28].

Асортимент біфідовмісних продуктів постійно розширюється. Особливо перспективним напрямком є спільне використання в технології молочних продуктів лакто-і біфідобактерій. Наукове обґрунтування цього напрямку дано в працях А.В. Гудкова, І.С. Хамагаевой, Н.Б. Гавриловой та інших вчених [14, 15, 44].

Теоретичне обґрунтування ряду пробіотичних продуктів з використанням біфідо-і лактобактерій дано М.Б. Даниловим. Як пребіотика розроблена технологія сироваткового концентрату, що стимулює зростання біфідобактерії. Так само, з використанням культур біфідо-і лактобактерій розроблені технології м'якого сиру, сметани, біфідовмісних пробіотичних харчових добавок та ін. [45, 46].

Новим поколінням біопродуктів називає Н.В. Ходаєва молочні продукти які містять лактулозу і біфідобактерії які відрізняються раціональною комбінацією пробіотиків і пребіотиків.

Перспективність симбіотичних продуктів відзначає І.А. Євдокимов. Поряд з симбіотиками представляють інтерес продукти змішаного складу: комплекси пробіотиків плюс пребіотики (симбіотики). Дія симбіотиків засноване на синергізмікомбінації пробіотиків і пребіотиків (або їх суміші), за рахунок якого не тільки найбільш ефективно вводяться мікроорганізми-пробіотики, а й стимулюється розвиток мікрофлори організму людини [51].

Як пребіотик використовуються сиропи лактулози та сухі препарати, що значно інтенсифікує зростання біфідобактерій.

Таким чином з вищевикладеного випливає, що пошук пребіотиків і симбіотичних поєднань лакто-і біфідобактерій є сучасним і перспективним напрямком в області виробництва молочних продуктів.

1.2. Мета, об'єкт, предмет досліджень

Об'єктом досліджень - закваски безпосереднього внесення лакто- і біфідобактерій, заквашувальні композиції зі змішаних культур пребіотичних речовин для продуктів лікувально – профілактичного призначення.

Предмет досліджень – молоко-сировина, молоко з додаванням пребіотичних речовин, молоко з додаванням сироваткового білка і молочні продукти, що виробляються з молока без додавання і з додаванням пребіотичних речовини і сироваткового білка

Методи дослідження – при виконанні кваліфікаційної роботи використовували стандартні, загальноприйняті фізико-хімічні, хімічні, мікробіологічні і біохімічні методи досліджень.

1.3. Методи досліджень

Весь цикл досліджень складається з декількох взаємопов'язаних етапів.

На першому етапі проведено дослідження з визначення штамового складу і співвідношень культур заквасок мікроорганізмів. Для цього вивчили вплив комбінованих заквасок, що склалися з *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum* (4:1:1) (варіант 1), і *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus casei subsp. casei*, *Bifidobacterium bifidum* (4:1:1) (варіант 2) при різних варіантах співвідношень між ними, на кислотне згортання молока, ріст клітин мікроорганізмів і органолептичні показники заквасок.

На другому етапі вивчено вплив ГОС на розвиток пробіотичних мікроорганізмів, що входять до складу заквасок. Досліджували фізико-хімічні, мікробіологічні і органолептичні показники кисломолочних продуктів при різних дозах. Дозу пребіотика змінювали від 0,4 до 2,0% з інтервалом 2,5% від маси молока. Досліджено вплив часткової заміни сухого знежиреного молока в рецептурах функціональних кисломолочних продуктів на їх формування. Для проведення експерименту використовували концентрат сироваткових білків.

Дозу концентрату сироваткових білків змінювали від 0 до 7,5%. Вивчено вплив температури пастеризації на формування кисломолочних продуктів. Температуру теплової обробки змінювали від 80 °С до 95 °С з інтервалом 5°С [23].

На третьому етапі визначено раціональні параметри виробництва функціональних кисломолочних продуктів. Дослідження проводили з використанням методу планування експерименту. Вивчаючими факторами були доза ГОС, доза КСБ і температура сквашування. Діапазон вимірювань досліджуваних факторів змінювали з урахуванням літературних даних і власних досліджень. Результуючими критеріями були кількість біфідобактерій в готовому продукті, синергічні і реологічні характеристики, органолептичні показники готового продукту.

На заключному етапі була проаналізована харчова цінність отриманих продуктів. З метою встановлення терміну придатності вивчені мікробіологічні, фізико-хімічні та органолептичні показники готових продуктів в процесі зберігання.

Відбір-проб і підготовку їх до аналізів здійснювали відповідно до ГОСТ 13928-84 і ГОСТ 26809-86.

Титровану кислотність молока-сировини і готових продуктів визначали методом із застосуванням індикатора фенолфталеїну по ГОСТ 3624-92.

Масову частку білка в молоці визначали рефрактометричним методом по ГОСТ 25179-90.

Вміст жиру у молочній сировині і готових продуктах визначали кислотним методом Гербера по ГОСТ 5867-90 [7, 8, 9].

Синергетичну здатність згустків, визначали методом центрифугування: 10 см зруйнованого згустку вносили в центрифужну пробірку об'ємом 15 см³ і центрифугували при встановленій частоті обертання протягом 5 хв. Після зупинки центрифуги в зразку вимірюють обсяг виділеної сироватки шляхом

декантації в градуйовану скляну центрифужну пробірку на 10 см³. За кількістю виділеної сироватки судять про здатність згустків до вологовіддачі. Результати виражають в кількості міліметрів сироватки, отриманої з 10 см³ згустків (см³/10см³).

Ефективну в'язкість кисломолочних напоїв досліджували на ротаційному вискозиметрі "Reotest-2", з використанням циліндричної вимірювальної системи S/S2. Швидкість зсуву змінювали в діапазоні від 1,0 до 437,4 с⁻¹. Всі вимірювання були виконані в 3-х повторностях при фіксованій температурі 25°C.

Для визначення вітамінів використовували систему капілярного електрофореза «Капель-105». Концентрацію вітамінів визначали за формулою:

$$X=(X_{\text{виз}}*K_1)/(K_2*\mu), \quad (1)$$

де X - концентрація вітамінів, мг/дм³;

$X_{\text{виз}}$ - концентрація вітамінів, виміряна за градуйованої залежності приладу; мг/дм³;

K_1 - коефіцієнт розведення проби дистильованою водою;

K_2 -коефіцієнт концентрування проби, ($K_1 = 1$);

μ - ступінь вилучення, ($\mu = 1$).

За результат виміру масової концентрації відповідних вітамінів в пробі приймають середнє арифметичне значення результатів паралельних визначень, для яких виконується умова:

$$X_{\text{max}}-X_{\text{min}}<0,01-X*r, \quad (2)$$

де X_{max} - більший результат паралельного визначення, мг/дм³;

X_{min} - менший результат паралельного визначення, мг/дм³;

X- середнє арифметичне результатів паралельних визначень, мг / дм³;
r - значення межі повторюваності,% (табл. 1.1).

Результати значення межі повторюваності для достовірної вірогідності представлені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Значення межі повторюваності для достовірної ймовірності

Діапазон вимірювань, мг/дм ³	Значення межі повторюваності, %
Від 0,002 до 0;01	34
Понад 0,01 до-0,2	22
Понад 0,2 до 20	14

Результати вимірювань представляємо у вигляді $X \pm \Delta$, мг/дм³, P = 0,95,

$$\Delta=(\delta*X)/10, \quad (3)$$

де Δ - показник точності методики:

де δ - показник точності,%, ($\delta = 12\%$)

Амінокислотний склад визначали на системі для амінокислотного аналізу Aracus.

Визначення дріжджів і цвілевих грибів проводили по ГОСТ 10444.12-88.

Вміст мікроскопічних грибів і дріжджів визначали чашковим методом, заснованому на кількісному підрахунку колоній мікроорганізмів, які виростили на щільних поживних середовищах при посіві розведень продуктів [9, 10]. Отримані результати висловлювали в колонієутворюючих одиницях (КУО), проводячи перерахунок на 1 г досліджуваних зразків і округляючи експериментальні дані відповідно до ГОСТ 26670-91.

Кількість клітин біфідобактерій визначали посівом в гідролізоване-молочне середовище з (ТУ 10-02-02-789-192-95) з витримкою посівів протягом 24 годин при температурі 37 °С.

Кількісний облік лактобактерій проводили на стерилізованому знежиреному молоці.

Оцінку органолептичних показників кисломолочних напоїв проводили за 10-ти бальною шкалою.

Математичну обробку результатів експерименту здійснювали методом статистичного і регресійного аналізу, а також за допомогою пакета програм «Microsoft Excel» і «STATISTICA» [23].

1.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень

З сформульованої мети та завдань кваліфікаційної магістрської роботи були використані сучасні методи досліджень: органолептичні, фізико-хімічні, математичні з використанням сучасних приладів та засобів обробки отриманих даних. Методи та об'єкти дослідження узагальнено та представлено у вигляді блок схеми рис.1.1.

Експериментальні дослідження за даною кваліфікаційною магістрською роботою проводилися в науково-дослідних лабораторіях та установах: Кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції Національного університету харчових технологій.



Рис. 2.1. Загальна схема теоретичних і експериментальних досліджень

Висновки за розділом 1

В результаті проведеного аналізу науково-технічної інформації встановлено, що молочні продукти займають важливе місце в харчуванні населення. Володіючи унікальним складом, вони забезпечують організм людини білками, вуглеводами, ліпідами, мінеральними речовинами, вітамінами. Збагачення молока і молочних продуктів функціональними інгредієнтами є одним з найбільш надійних способів ліквідації дефіциту поживних речовин.

В даний час визначалася стійка тенденція збагачувати кисломолочні продукти широким спектром спеціальної мікрофлори заквасок, так як живі клітини цих заквасочних культур, а також продукти їх метаболізму, відіграють дуже важливу роль в профілактиці різних захворювань. Споживання таких кисломолочних продуктів сприяє захист організму від шлунково-кишкових інфекцій, а також поліпшенню функціонування імунної системи, зниження вмісту холестерину в крові і захисту від онкологічних захворювань, попередження появи атеросклерозу.

Найбільш перспективними продуктами – є продукти, що містять стимулятори які впливають на зростання мікроорганізмів, тваринного або рослинного походження (пробиотики), які надають сприятливий вплив на зростання бажаної мікрофлори (біфідо- і лактобактерії), сприяють пригніченню небажаної мікрофлори умовно-патогенної, кишечника. Продукти функціонального харчування на молочній основі важливими на вітчизняному ринку, і у зв'язку з вище сказаним дослідження впливу пробіотичної закваски на продукти функціонального призначення - є актуально.

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.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

2.1. Підбір заквасочних культур для виробництва продуктів функціонального призначення

В основі виробництва кисломолочних продуктів лежать біотехнологічні процеси. Для кожного виду кисломолочних продуктів використовується певна закваска, яка забезпечує специфічні для даного виду продукту органолептичні, реологічні та біологічні властивості. Основним компонентом мікрофлори заквасок для всіх продуктів функціонального призначення є молочнокислі бактерії. Вони грають головну роль у виробництві кисломолочних продуктів, де виконують такі функції:

- трансформують лактозу, білки, солі, компоненти молока в ароматичні та смакові сполуки, обумовлюючи специфічні органолептичні показники;
- пригнічують розвиток технічно шкідливої патогенної мікрофлори в результаті утворення молочної кислоти і зниження рН середовища, а також за рахунок продукування антибактеріальних речовин.

З метою підвищення харчової і біологічної цінності продуктів, а також надання їм лікувально-профілактичних властивостей до складу заквасок мікрофлори включають окремі види пробіотичних бактерій. Основними критеріями при підборі пробіотичних мікроорганізмів є: непатогенний характер життєдіяльності; відповідність необхідним технологічним і органолептичними характеристикам; стійкість до шлункового соку і жовчі; біологічна ефективність по відношенню до людини, в тому числі здатність закріплюватися на стінках кишечника; здатність до «колонізації» кишечника; стимуляція імунної системи.

Також відомо, що комбіновані закваски мають більш високу активність і стійкість до несприятливих факторів середовища в порівнянні з заквасками, приготованими на окремих культурах.

Керуючись вищевказаними вимогами при підборі заквасочних культур, проведені дослідження по визначенню штамового складу заквасок і їх впливу на приріст біомаси мікроорганізмів, наростання кислотності, органолептичні показники кисломолочних згустків.

Для проведення експерименту використовувалося два варіанти заквасок. Перший варіант складався з штамів *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, другий варіант – *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus casei subsp. casei*, *Bifidobacterium bifidum*. При проведенні досліджень були вивчені: приріст біомаси мікроорганізмів, наростання кислотності і органолептичні показники отриманих згустків. Результати досліджень двох варіантів заквасок з різними співвідношеннями культур представлені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Вплив виду і співвідношення заквасочних культур на процес сквашування і приріст біомаси мікроорганізмів

Співвідношення заквасочних культур	Титрована кислотність, °Т	Тривалість сквашування, год.	Кількість життєздатних клітин, КУО/г	
			загальна	біфідобактерій
1 варіант				
1:1:1	64±2	8,0±0,2	5-10	2-10 ⁷
3:1:1	69±2	7,0±0,2	7-10 ⁹	2-10 ⁸
4:1:1	73±2	4,0±0,2	1-10 ¹⁰	3-10 ⁸
2 варіант				
1:1:1	62±2	9,0±0,2	3-10 ⁹	3-10 ⁸
3:1:1	66±2	8,0±0,2	5-10 ⁹	3-10 ⁸
4:1:1	70±2	5,0±0,2	8-10 ⁹	5-10 ⁸

Як видно з таблиці, при співвідношенні мікроорганізмів 3:1:1 і 4:1:1 заквасок обох варіантів спостерігається більш інтенсивний процес сквашування

в зв'язку з тим, що основний компонент комбінованої закваски *Streptococcus thermophiles* має найвищу біохімічну активність. При співвідношенні культур, в заквасці першого варіанту 4:1:1 зазначалося найбільш рівномірний розвиток усіх мікроорганізмів, що входять до її складу.

При співвідношенні культур в заквасці другого варіанту 1:1:1 тривалість сквашування збільшувалася в середньому до 9,0 годин, що може бути пов'язано з присутністю в її складі *Lactobacillus casei* subsp. *casei*, що володіє невисокою біохімічної активністю.

Не менш важливе значення при виробництві ферментованих молочних продуктів має ступінь вираженості смаку і аромату, а також якість одержуваного згустку. У зв'язку з цим провели органолептичну оцінку згустків, що виробляються з використанням різних варіантів заквасок. Результати досліджень наведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Органолептична оцінка згустків, виготовлених з використанням комплексних заквасок з різними співвідношеннями культур

Співвідношення заквасочних культур	Органолептичні показники	
	Смак і запах	Консистенція
1 варіант		
1:1:1	Чистий, кисломолочний, пустий	Однорідна в міру в'язка
3:1:1	Чистий, кисломолочний, з слабким вираженим ароматом	Однорідна в міру в'язка
4:1:1	Чистий, кисломолочний, з ярко вираженим ароматом, властивий термофільному стрептококу і ацидофільних паличок	Однорідна, в'язка, щільний згусток
2 варіант		
1:1:1	Чистий, кисломолочний, пустий	Однорідна, рідка
3:1:1	Чистий, кисломолочний, з слабким вираженим ароматом	Однорідна, недостатньо щільний згусток
4:1:1	Чистий, кисломолочний, з ярко вираженим ароматом, властивий термофільному стрептококу і ацидофільних паличок	Однорідна, щільний згусток

Оцінюючи органолептичні показники згустків, виготовлених із застосуванням комплексних заквасок, з'ясовано, що в усіх варіантах смак і запах був чистий, кисломолочний. Однак при співвідношенні 4:1:1 органолептична оцінка отриманих згустків була вищою.

Результати проведених досліджень дозволив зробити висновок про доцільність використання 1 і 2 варіантів заквасок при співвідношеннях 4:1:1.

Вивчали вплив температури сквашування кисломолочних продуктів комплексною закваскою, приготовленою по першому і другому (30 ± 2) °C; (36 ± 2) °C; (42 ± 2) °C.

При температурі сквашування (36 ± 2)°C в обох варіантах закваски спостерігався помірний ріст кислотності і найбільш високі органолептичні показники згустку. При використанні режиму (30 ± 2)°C кислотність в згустку наростала повільно, а смак і запах продукту був недостатньо вираженим. При температурі сквашування (42 ± 2)°C кислотність наростала трохи швидше, ніж при режимах (30 ± 2) °C і (36 ± 2)°C, проте смак продукту був надмірно кислим. На підставі проведених досліджень встановлено режим сквашування (36 ± 2)°C.

2.2. Дослідження впливу дози пребіотичних речовин на якість кисломолочних продуктів

З аналізу літературних даних бачимо, що біфідобактерії в молоці розвиваються погано. Зростання біфідобактерій в молоці можуть стимулювати речовини різної природи: рослинні і мікробні екстракти, (морквяний, кукурудзяний дріжджовий і ін.), вітаміни, мікроелементи, моно- оліго- і полісахариди і т.д.

В даний час перспективним є використання в якості біфідогенного фактору галактоолігосахариди - клас неперетравлюваних олігосахаридів, похідних лактози.

Вони не розщеплюються, в шлунково-кишковому тракті людини і досягають товстого кишечника, де ферментуються присутньої в ньому мікрофлорою, переважно біфідобактеріями і лактобактеріями. Крім цього, вони сприяють поліпшенню абсорбції мінералів, особливо кальцію, галактоолігосахариди (ГОС) отримують з лактози.

Тому нами було поставлено завдання досліджувати вплив дози лактози на фізико-хімічні, реологічні, мікробіологічні та органолептичні показники кисломолочних продуктів.

При проведенні експерименту використовувалося 3 зразки знежиреного, молока з додаванням лактози в кількості від 0,4 до 2,0% від маси молока з кроком 0,4. В якості контролю використовували знежирене молоко без додавання ГОС. Для сквашування зразків використовувалося 2 варіанти заквасок, що складаються з: 1) *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, у співвідношенні 4:1:1; 2) *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus casei subsp. casei*, *Bifidobacterium bifidum*, в співвідношенні 4:1:1. Закваску вносили у кількості 3% від маси молока і - ферментований зразок при температурі $(36 \pm 2)^\circ\text{C}$ до утворення щільного згустку.

У готових зразках визначали титровану кислотність, мікробіологічні та органолептичні показники.

Зміна титрованої кислотності досліджуваних зразків, отриманих при внесенні різних доз ГОС і використанні двох варіантів закваски.

При збільшенні дози пребіотика (ГОС) титруєма кислотність наростає трохи інтенсивніше, що може бути пов'язано із стимулюючою дією лактози на мікрофлору закваски, зокрема на, який є найбільш сильним. Досліджували вплив дози пребіотика при різних варіантах заквасочних культур на властивості згустків.

Аналізуючи отримані дані, можна сказати про зниження здатності згустків у обох варіантах заквасочних культур при збільшенні дози пребіотика. Це може

бути пов'язано з вологоутримуючою здатністю галактоолігосахаридів. При чому при використанні другого варіанту закваски, згустки володіли більш міцною структурою добре утримували вологу.

Вивчали вплив лактози на ріст і розвиток молочнокислих бактерій і біфідобактерій в досліджуваних зразках кисломолочних продуктів.

Як поживне середовище використовували: для визначення кількісного обліку біфідобактерій – гідролізовану молочну основу (ТУ 10-02-02-789-192-95), для визначення загальної кількості молочнокислих бактерій - стерильне знежирене молоко.

Динаміка загальної кількості молочнокислих мікроорганізмів в процесі ферментації з використанням 1 і 2 варіантів закваски наведена в табл. 2.3 і 2.4.

Таблиця 2.3 - Зміна кількості молочнокислих мікроорганізмів у процесі ферментації кисломолочних напоїв (1 варіант закваски)

Доза лактози, %	Кількість молочнокислих мікроорганізмів, КУО/см ³			
	Продовжуваність ферментації, год.			
	1	2	3	4
0,4	5-10 ³	6-10 ³	2-10 ⁷	8-10 ⁷
1,6	5-10 ³	9-10 ⁷	6-10 ⁸	6-10 ⁹
2,0	7-10 ⁵	2-10 ⁵	5-10 ⁷	5-10 ⁹
0(контроль 1)	2-10 ³	5-10 ⁴	3-10 ⁶	2-10 ⁷

Таблиця 2.4 - Зміна кількості молочнокислих мікроорганізмів у процесі ферментації кисломолочних напоїв (2 варіант закваски)

Доза лактози, %	Кількість молочнокислих мікроорганізмів, КУО/см ³			
	Продовжуваність ферментації, год.			
	1	2	3	4
0,4	2-10 ³	5-10 ⁴	6-10 ⁶	3-10 ⁷
1,6	9-10 ⁴	3-10 ⁷	2-10 ⁸	4-10 ⁹
2,0	3-10 ⁵	7-10 ⁷	5-10 ⁸	7-10 ⁹
0 (контроль 2)	3-10 ³	8-10 ³	3-10 ⁵	5-10 ⁷

Аналіз даних, наведених в табл. 2.3 і 2.4, показує, що зі збільшенням дози лактози в продукті спостерігається більш інтенсивне зростання молочнокислої мікрофлори. Збільшення дози лактози до 1,6% призводить до значного збільшення цих мікроорганізмів у порівнянні з контрольним зразком. Подальше підвищення дози лактози до 2,0% не робить істотного впливу на зростання молочнокислої мікрофлори, що пов'язано з підвищенням кислотності середовища і накопиченням продуктів обміну.

Криві зростання біфідобактерій в процесі ферментації заквасками обох варіантів представлено на рис. 2.1 і 2.2.

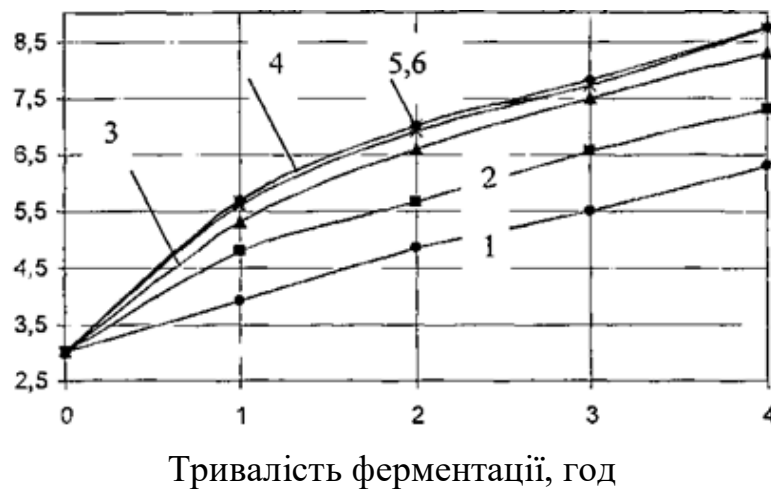
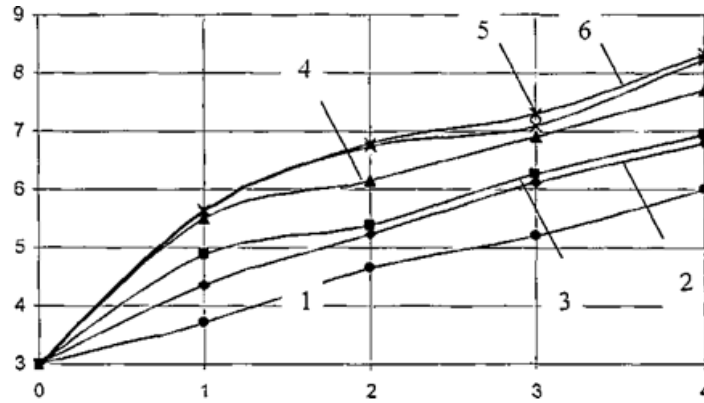


Рис.2.1. Крива росту біфідобактерій у процесі ферментації (1 варіант закваски) в залежності від дози лактози: 1-0 (контроль); 2 - 0,4; 3 - 1,6; 4 — 2,0 % відваги молока.

Як видно з рис. 2.1 і 2.2, із збільшенням дози лактози від 0,4 до 1,6 % відбувається помітне підвищення клітин біфідобактерій на початковій фазі росту, яка охоплює проміжок часу між і досягненням максимальної швидкості ділення клітин, в порівнянні з контрольним зразком. Подальше збільшення дози лактози не робить помітного впливу на ріст біфідофлори, так як в цих зразках відбувається значне накопичення молочної кислоти та інших продуктів обміну, а також внаслідок великої щільності бактеріальної популяції.



Тривалість ферментації, год

Рис. 2.2. Крива росту біфідобактерій у процесі ферментації (2 варіант закваски) в залежності від дози лактози: 1-0 (контроль); 2 - 0,4; 3 - 1,6; 4 — 2,0 % відваги молока.

Для надання сприятливого впливу на організм людини кисломолочний продукт повинен протягом усього терміну придатності містити не менше 10^7 КУО / cm^3 загальної кількості молочнокислих мікроорганізмів і не менше 10^7 КУО / cm^3 життєздатних клітин біфідобактерій. У зв'язку з цим проведено дослідження по встановленню загальної кількості молочнокислих мікроорганізмів і кількості біфідобактерій в процесі зберігання. Готові зразки зберігали при температурі $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$. Визначали загальну кількість молочнокислої мікрофлори і біфідобактерій на 1, 3, 5, 7, і 10-ту добу зберігання. Результати експерименту представлені в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 - Зміна кількості молочнокислих мікроорганізмів у процесі зберігання кисломолочних продуктів

Доза лактози, %	Кількість молочнокислих мікроорганізмів, КУО/ cm^3 на добу зберігання:				
	1	3	5	7	10
1 варіант закваски					
0,4	$8 \cdot 10^7$	$2 \cdot 10^7$	$9 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^6$	$3 \cdot 10^6$
1,6	$6 \cdot 10^9$	$4 \cdot 10^9$	$9 \cdot 10^8$	$5 \cdot 10^8$	$9 \cdot 10^7$
2,0	$5 \cdot 10^9$	$4 \cdot 10^9$	$1 \cdot 10^9$	$7 \cdot 10^8$	$1 \cdot 10^8$
(контроль)	$2 \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^7$	$7 \cdot 10^6$	$4 \cdot 10^6$	$2 \cdot 10^6$
2 варіант закваски					

Доза лактози, %	Кількість молочнокислих мікроорганізмів, КУО/см ³ на добу зберігання:				
	1	3	5	7	10
0,4	3-10 ⁷	8-10 ⁶	3-10 ⁶	7-10 ⁵	2-10 ⁵
1,6	4-10 ⁹	2-10 ⁸	8-10 ⁷	4-10 ⁷	2-10 ⁷
2,0	7- 10 ⁹	4-10 ⁸	1-10 ⁸	3-10 ⁷	1-10 ⁷
(контроль)	5-10 ⁶	1-10 ⁶	6-10 ⁵	2-10 ⁵	1-10 ⁵

Аналіз отриманих даних показав, що у всіх зразках з додаванням лактози в процесі зберігання кількість молочнокислих мікроорганізмів і кількість клітин біфідобактерій зберігалася на необхідному рівні. У контрольному зразку без додавання-ГОС вже на 5-ту добу зберігання, кількість молочнокислих мікроорганізмів біфідобактерій був нижче необхідного показника.

З огляду на отримані дані, можна зробити висновок, що ГОС мають стимулюючу дію по відношенню до біфідобактерій, зокрема до штаму *Bifidobacterium bifidum*, при цьому необхідний рівень життєздатних клітин біфідобактерій зберігаються в процесі зберігання продукту при дозі ГОС 0,8%. Даний компонент доцільно використовувати в якості біфідогенного фактора при виробництві кисломолочних продуктів.

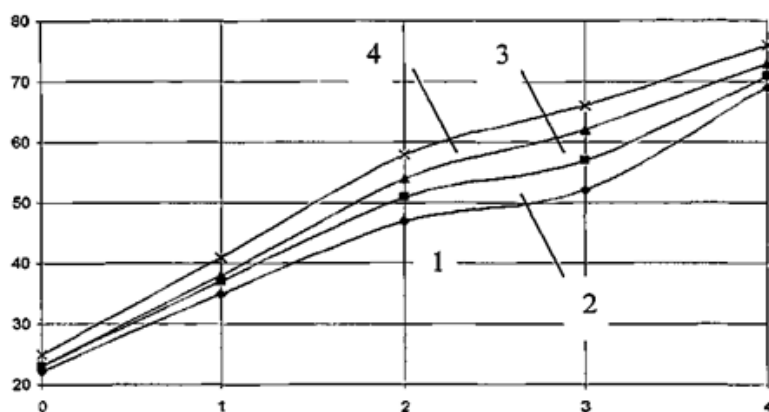
2.3. Дослідження впливу дози концентрату сироваткових білків на формування кисломолочних продуктів

В рецептурах кисломолочних напоїв типу йогурту традиційно використовують сухе цільне або знежирене молоко. Данні компоненти використовуються для нормалізації молока за змістом СЗМЗ. За існуючими стандартами необхідний вміст СЗМЗ у йогурті і подібних кисломолочних напоях становить 8,2-8,6 г / 100 г. Крім сухого знежиреного та незбираного молока в технології виробництва йогуртів допустимо застосування сухої пахти, сухої сироватки та сухих концентратів сироваткових білків. Крім сироваткових білків в порівнянні з іншими білковими препаратами має високу розчинність в

широкому діапазоні рН, що дозволяє використовувати його у виробництві продуктів з низькими значеннями рН [4].

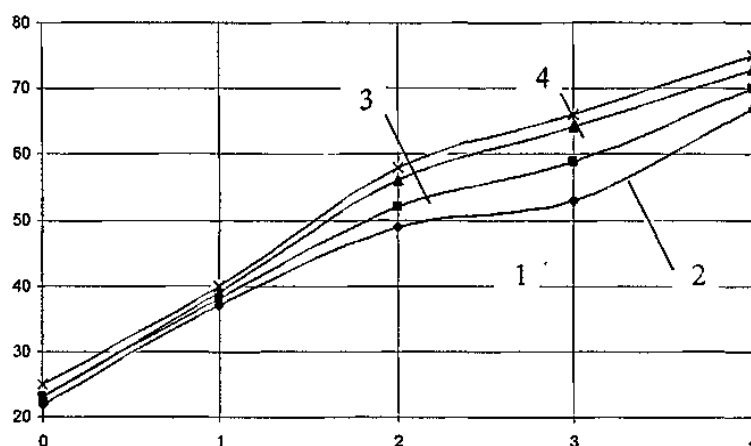
Нами проведені дослідження, за визначенням можливості часткової або повної заміни сухого молока в рецептурі кисломолочного напою концентратом сироваткових білків (КСБ). Для досліджень були приготовлені такі зразки: 1 - без додавання КСБ (0 %); 2 - $(2,5 \pm 0,5)$ % КСБ; 3 - $(5,0 \pm 0,5)$ % КСБ; 4 - $(7,5 \pm 0,5)$ % КСБ. Зразки, сквашують заквасками обох варіантів, описаними вище, при температурі (36 ± 2) °С протягом 4 годин. У зразках визначали наростання титрованої кислотності, і органолептичні показники.

Динаміка титрованої кислотності у процесі сквашування представлена на рис. 2.3 (А і Б). Як видно з рис. 2.3 більш інтенсивне наростання титрованої кислотності спостерігалось при збільшенні дози КСБ в рецептурі при обох варіантах заквасок. При використанні першого варіанту закваски титрована кислотність наростала інтенсивніше на 0,03, 0,05 і 0,1% відповідно при дозах КСБ 2,5; 5,0 і 7,5%, ніж у контрольному зразку. У другому варіанті закваски титрована кислотність збільшилася на 1,04, 1,09, 1,12 відповідно для 2, 3, 4 зразків у порівнянні з контрольним зразком. Це може бути зумовлено стимулюючою дією КСБ на мікрофлору закваски, а саме для *Streptococcus thermophilus*.



Продовжуваність, год.

Рис.2.3.(А) Титрована кислотність у процесі сквашування при дозі КСБ: 1- без додавання КСБ (0%); 2 - (2,5 ± 0,5) % КСБ; 3 - (5,0 ± 0,5) % КСБ; 4 - (7,5 ± 0,5) % КСБ. А) перший варіант закваски.



Продовжуваність, год.

Рис.2.3.(Б) Титрована кислотність у процесі сквашування при дозі КСБ: 1- без додавання КСБ (0%); 2 - (2,5 ± 0,5) % КСБ; 3 - (5,0 ± 0,5) % КСБ; 4 - (7,5 ± 0,5) % КСБ. Б) другий варіант закваски.

Не менш важливими у виробництві кисломолочних напоїв є органолептичні показники готових продуктів. Додавання до молочної суміші концентрату сироваткових білків може значно вплинути на формування смаку і запаху

продукту. У зв'язку з вище сказаним вивчили вплив дози КСБ на органолептичні показники готових продуктів. Результати представлені в табл.2.6.

Таблиця. 2.6 - Органолептичні показники представлених зразків

Кількість КСБ, %	Органолептичні показники представлених зразків			Загальна оцінка, бал
	Смак і запах	Зовнішній вигляд і консистенція	Колір	
(контроль)	Чистий Кисломолочний (5±0,5)	Однорідна, щільна консистенція, з незначним виділенням сироватки (2±0,5)	Від молочно-білого до білого з кремовим відтінком (1±0,5)	(8±0,5)
2,5	Чистий кисломолочний, з незначним присмаком сироваткового білка (5±0,5)	Однорідна, щільна консистенція (3±0,5)	Від молочно-білого до білого з кремовим відтінком (1±0,5)	(9±0,5)
5,0	Кисломолочний, з вираженим «сирним» смаком і запахом (3±0,5)	Занадто щільний згусток (2±0,5)	Від молочно-білого до білого з кремовим відтінком (1±0,5)	(6±0,5)
7,5	Кисломолочний, з вираженим «сирним» смаком і запахом (3±0,5)	Занадто щільний згусток (1±0,5)	Від молочно-білого до білого з кремовим відтінком (1±0,5)	(5±0,5)

Як видно з таблиці 2.6, додавання КСБ в кількості до 2,5%, не погіршувало якості готових продуктів, при цьому консистенція напоїв ставала більш щільною і в'язкою за рахунок високої вологоутримуючої здатності сироваткових білків. Однак подальше збільшення дози КСБ в рецептурі напоїв призводило до появи специфічного «сирного» смаку і запаху і отримання занадто щільного згустку.

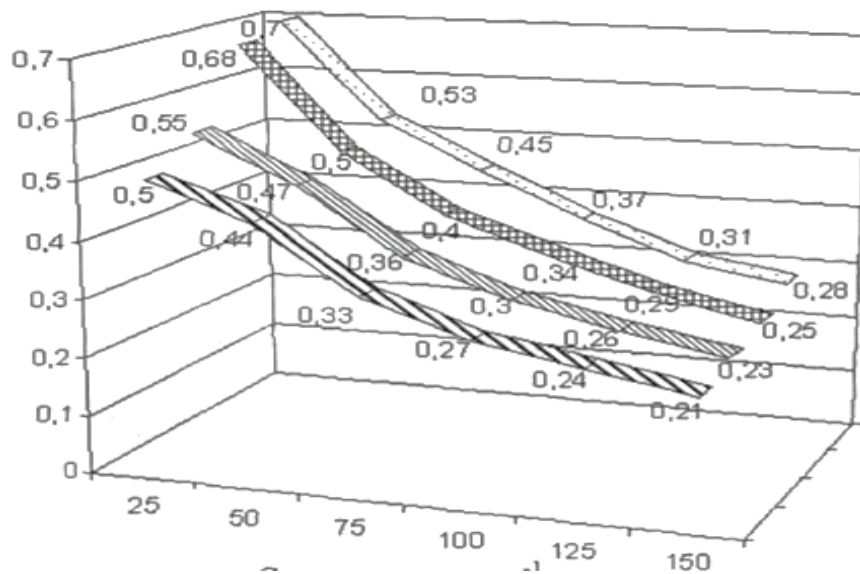
На підставі вище викладених результатів, можна зробити висновок про можливість заміни сухого молока на КСБ до 2,5% без погіршення якості готового продукту.

2.4. Вплив температури пастеризації на формування кисломолочних продуктів.

Пастеризація молока у виробництві кисломолочних продуктів є однією з основних технологічних операцій.

Метою пастеризації є знищення патогенних мікроорганізмів, а також інактивація ферментів, що знижують стійкість молока і викликають надалі вади молочних продуктів. Особливо важлива бактеріальна чистота пастеризованого молока при виробленні кисломолочних продуктів, оскільки при сквашуванні створюються оптимальні температурні умови для розвитку залишкової мікрофлори, що призводить до погіршення санітарно-гігієнічних показників продукту і може негативно позначитися на органолептичних показниках виготовленого продукту. Теплова обробка також впливає на структурно-механічну і синергічну властивості кислотного згустку - щільність і інтенсивність відділення сироватки.

Проведено дослідження щодо встановлення оптимальної температури пастеризації при виробництві кисломолочних напоїв. Для проведення досліджень зразки готували наступним чином: у знежирене молоко вносили КСБ і сухе знежирене молоко у співвідношенні 1:4 і піддавали отриману суміш тепловій обробці при наступних режимах: $(80 \pm 2) ^\circ\text{C}$; $(85 \pm 2) ^\circ\text{C}$; $(90 \pm 2) ^\circ\text{C}$; $(95 \pm 2) ^\circ\text{C}$ без витримки. Отримані зразки сквашують закваскою, описаною у розділі 2.1, при температурі $(37 \pm 1) ^\circ\text{C}$.



Швидкість зрушення, с.

Рис. 2.4. В'язкість кисломолочного напою у залежності від температури пастеризації (°C)

Як видно з рисунка 2.4, з підвищенням температури пастеризації з 80 до 85°C в'язкість досліджуваного зразка збільшувалася на 9,1%, до 90 °C - на 26,5%, до 95°C - на 28,6%. Оскільки підвищення температури теплової обробки молочної суміші більше 90 °C не призводить до значного підвищення в'язкості і зниження синерезису використання більш високої температури пастеризації недоцільно. На підставі проведених досліджень встановлено режим пастеризації $(90 \pm 2)^\circ\text{C}$ без витримки.

2.5. Оптимізація технологічних процесів отримання йогуртів для закладів ресторанного господарства

Для оптимізації технологічного процесу виробництва йогуртів в закладах ресторанного господарства використано метод Бокса-Уілсона, типу 2^k , коли k чинників варіюють на двох рівнях, відповідно до якого подрібнення м'ясної сировини представлено у вигляді «чорної скриньки» (рис. 2.5) [63].

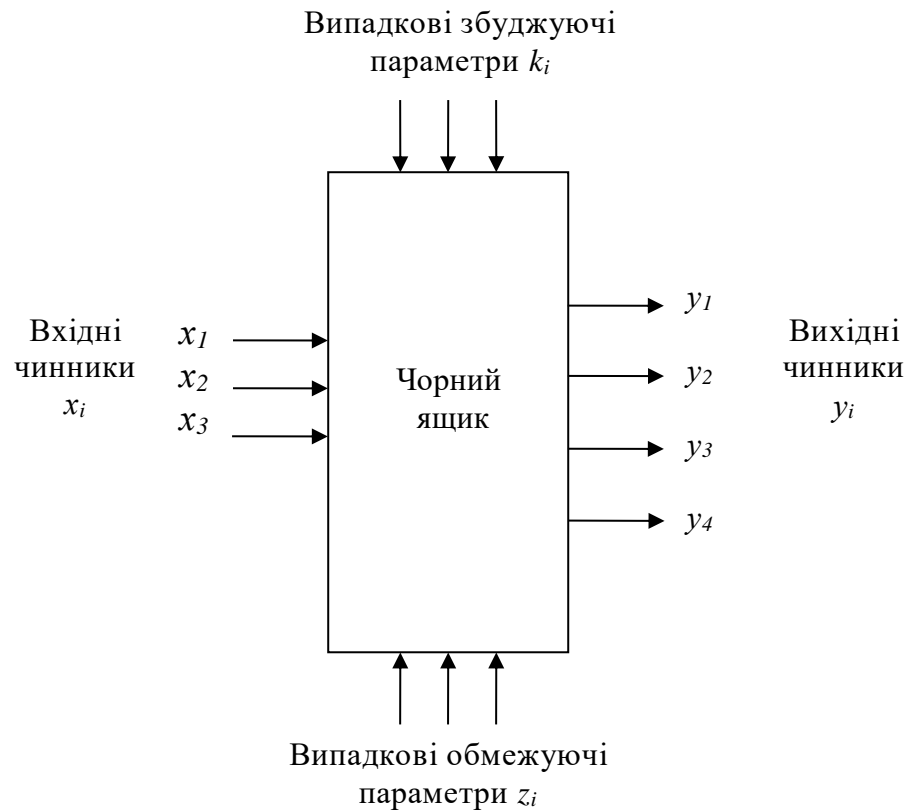


Рис. 2.5 Схематизація експерименту (чорний ящик) по оптимізації параметрів – виробництво йогуртів

Вхідні параметри x_i , що керуються є незалежні змінні, тобто - фактори аргументи, які застосовуються для управління вихідними параметрами об'єкту [64].

Вихідні параметри y_r являють собою сукупність обчислюваних параметрів, що характеризують стан об'єкта.

В результаті проведення активного експерименту виявляються взаємозв'язки між вхідними та вихідними параметрами, які наведені у вигляді регресійної математичної моделі.

В експерименті фактори x_i варіюють згідно плану експерименту, а решта підтримують на постійному рівні. Щоб виключити вплив некерованих факторів (z_i, k_i), їм задавали середнє значення, а порядок реалізації досліджень

рандомізовані за допомогою випадкових чисел [63].

Значення певних факторів задані у відносних (кодованих) величинах. Верхній рівень фактору дорівнює +1, нижній - 1 і нульовий 0 [63].

При оптимізації технологічного процесу важливим є визначення критерію оптимізації - вихідної величини (y_i) [63].

Розроблена математична модель складається з аналітичної, алгоритмічної та цифрової систем. Структура аналітичної моделі:

- опис закономірностей процесів сквашування молока та виробництва йогурту з дослідженням реологічних властивостей отриманого йогурту.
- визначення аналітичної залежності між фізико-хімічними та технологічними показниками вхідної сировини на основі математико-статистичного аналізу результатів обчислювальних експериментів по дослідженню процесу виробництва йогурту у межах запропонованих розрахункових схем;
- пошук оптимальних фізико-хімічних та технологічних параметрів процесу виробництва йогурту на основі методів математичного програмування.

Критеріями оптимальності процесу виробництва йогурту, тобто функції відгуку y_i прийняті: y_1 – титрована кислотність (T), $^{\circ}\text{T} \rightarrow \min$; y_2 – активна кислотність (Ak), $\text{pH} \rightarrow \min$; y_3 – масова частка сухих знежирених речовин ($m_{\text{сyx. реч.}}$), $\% \rightarrow \max$; y_4 – в'язкість (η), $\text{мПа}\cdot\text{с} \rightarrow \max$; при керуючих параметрах u : t – температура пастеризації, $^{\circ}\text{C}$; N – частота перемішування, хв. , $t_{\text{скваш}}$ – температура сквашування, $^{\circ}\text{C}$., на які введені обмеження: $x \leq t \leq x_1$, $x_2 \leq N \leq x_3$, $x_4 \leq t_{\text{скваш}} \leq x_5$

Таким чином, багатокритеріальна задача оптимізації має наступний вигляд:

$$\begin{cases} T_K(t, N, t_{\text{СКВАШ}}) \rightarrow \min \\ A_K(t, N, t_{\text{СКВАШ}}) \rightarrow \min \\ m_{\text{СУХ.РЕЧ}}(t, N, t_{\text{СКВАШ}}) \rightarrow \max \\ \eta(t, N, t_{\text{СКВАШ}}) \rightarrow \max \end{cases} \quad (2.1)$$

при обмеженні на параметри:

$$\begin{cases} 80 \leq t \leq 95 \\ 5 \leq N \leq 30 \\ 40 \leq t_{\text{СКВАШ}} \leq 45 \end{cases} \quad (2.2)$$

Алгоритмічна модель складається з обчислювальних алгоритмів, що описують фізико-хімічні процеси при виробництві йогуртів; технологічні особливості процесу виготовлення йогуртів; алгоритми, що реалізують метод рівнянь регресії; алгоритми розв’язання задачі оптимізації оснований на методі Боска-Уілсона.

Представлена модель являє собою інтелектуально-експертну систему (ІЕС) призначену для визначення технологічних параметрів процесу виробництва йогуртів.

Рішення розглянутої задачі полягає у визначенні таких значень факторів x_i , при яких кожен з перерахованих параметрів оптимізації y_i мав би найкраще, тобто оптимальне значення, виходячи з отриманої математичної моделі після статистичної обробки результатів експерименту.

Таблиця 2.7 – Вхідні і вихідні параметри процесу виробництва йогурту

№ п/п	Параметр	Вид дії (код)	Верхнє значення параметру	Нижнє значення параметру
1	2	3	4	5
1	Температура пастеризації	x_1	95, °C	80, °C
2	Частота перемішування	x_2	30, об/хв	5, об/хв
3	Температура сквашування	x_3	45, °C	40, °C
4	Температура молока	k_{il}	70, °C	55, °C

№ п/п	Параметр	Вид дії (код)	Верхнє значення параметру	Нижнє значення параметру
1	2	3	4	5
5	Температура охолодження згустку на 1 етапі	$ki2$	25,°C	20,°C
6	Температура охолодження згустку на 2 етапі	$ki2$	6,°C	4,°C
7	Строк зберігання молока до прицесу виробництва йогуртів	V_1	4, год	2, год
8	Температура молока при додаванні сухих речовин	V_2	45,°C	30,°C
9	Титрована кислотність	y_1	95,°T	80, °T
10	Активна кислотність	y_2	30, рН	5, рН
11	Масова частка сухих знежирених речовин	y_3	2,0	3,5
12	В'язкість	y_4	120, мПа·с	280, мПа·с

Щоб виключити вплив систематичних помилок, викликаних зовнішніми умовами (зміною сировини), - досліди рандомізовано в часі, з використанням таблиці випадкових чисел, яка приведена в додатку **А**.

2.6. Рецептатура та принципова технологічна схема виробництва йогуртів у закладах ресторанного господарства

Технологічний процес виробництва йогуртів у закладах ретсоранного складається з наступних операцій:

- приймання і підготовка сировини;
- термічна обробка суміші;
- заквашування і сквашування суміші;
- охолодження і перемішування;
- змішання основи і фруктові добавки;
- розлив, пакування, маркування.

Нижче наведено технологічну карту виробництва йогуртів

ЗАТВЕРДЖЕНО

Керівник підприємства

П.І.П. /підпис/

«___» _____ 2022 року

М. П.

Технологічна карта

Йогурт «Біоритм 1»

№ з/п	Найменування сировини	Маса, г		Технологічні вимоги до якості сировини
		брутто	нетто	
1.	Молоко сировина м.ч.ж. 3,5%	325,6	315	ДСТУ ISO 7208:2002
2.	Молоко знежирене м.ч.ж. 0,05%	400	398,5	ДСТУ 4273:2015
3.	DVS-закваска	0,02	0,02	ДСТУ ISO 9232/IDF 146:2012
4.	Концентрат сироваткових білків	140,5	140,5	ДСТУ 4458:2005
5.	Пребіотик	71,2	71,2	ДСТУ ISO 9232/IDF 146:2012
6.	Фруктово-ягідний наповнювач	74,1	73	ДСТУ 6090:2009
7.	Всього		1000	

Молоко приймається за кількістю і якістю. Масу молока визначають за допомогою лічильника, очищують від механічних домішок, доохолоджують до температури $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ та спрямовують на тимчасове зберігання до резервуару. Рекомендована тривалість проміжного зберігання – до 6 годин. За необхідності більш тривалого зберігання здійснюють термізацію молока – нагрів до температури $58\text{...}63^{\circ}\text{C}$ протягом $15\text{...}20$ с з подальшим доохолодженням до температури $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$.

Відібране молоко нормалізують за масовою часткою жиру і сухих речовин.

Для приготування нормалізованої суміші знежирене молоко підігрівається до температури $35\text{...}45^{\circ}\text{C}$ та змішується із сухими компонентами за інтенсивного перемішування із використанням установки для розчинення сухих компонентів. Суміш залишають для набрякання сухих наповнювачів протягом $30\text{...}60$ хв

(залежно від виду стабілізатору) і подають у основний резервуар для приготування нормалізованої суміші.

Нормалізовану суміш очищають пропусканням через лавсановий фільтр від нерозчинених частинок сухих компонентів, гомогенізують під тиском 15...20 МПа і температурі 65...95 °С, пастеризують за температури 90...95 °С з витримкою до 10 хв. Суміш охолоджують до температури заквашування 35...45 °С і направляють у резервуар для кисломолочних продуктів. Заквашування проводять відразу після охолодження. Сквашують протягом 6...10 год до утворення згустку активною кислотністю від 4,4 до 4,7.

Готовий згусток перемішують і охолоджують до температури 20...25 °С.

У охолоджений згусток додають фруктовো-ягідний наповнювач. Після закінчення охолодження і змішування з наповнювачами йогурт розливають у тару. Щоб уникнути утворення пластівців згустку, тривалість фасування не має перевищувати 30...40 хв.

Упакований продукт спрямовують у холодильну камеру для доохолодження до температури (4 ± 2) °С. Йогурт зберігається за температур 4...6 °С не більше ніж 14 діб з моменту закінчення технологічного процесу.

Технологічна схема виробництва йогурту наведена у **додатку Б**.

2.7. Визначення органолептичних, фізико-хімічних мікробіологічних показників йогуртів для закладів ресторанного господарства

За органолептичними показниками продукти повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.8.

**Таблиця 2.8 - Органолептичні показники кисломолочних продуктів
«Біоритм 1» і «Біоритм 2»**

Найменування показника	Характеристика
Кисломолочний продукт «Біоритм 1»	
Смак, запах	Кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів. При виробництві з натуральними фруктами, продуктами їх переробки з відповідним смаком і ароматом внесеного інгредієнта.
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, в міру густа. При використанні натуральних фруктів чи продуктів їх переробки - з наявністю їх включень.
Колір	Молочно-білий, рівномірний по всій масі. При виготовленні з натуральними фруктами, продуктами їх переробки - зумовлений колір введеного інгредієнта.
Кисломолочний продукт «Біоритм 2»	
Смак, запах	Кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів. При виготовленні з натуральними фруктами, продуктами їх переробки – з відповідним смаком і ароматом введеного інгредієнта.
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, в міру в'язка. При застосуванні фруктів чи продуктів їх переробки — з наявністю їх включень.
Колір	Молочно-білий, рівномірний по всій масі. При виробництві з натуральними фруктами, продуктами їх переробки – зумовлений кольором цветом введеного інгредієнта.

За фізико-хімічними показниками продукти повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.9

**Таблиця 2.9 - Фізико-хімічні показники кисломолочних продуктів
«Біоритм 1» і «Біоритм 2»**

Найменування показників	Норма		
Кисломолочний продукт Біоритм 1			
Масова частка жиру, %, в межах	0,1	1,0	2,5
Температура кислотність, °Т	Від 75 до 130	Від 75 до 130	Від 75 до 130
Температура при реалізації, °С, не вище	(4±2)	(4±2)	(4±2)

Найменування показників	Норма		
Кисломолочний продукт Біоритм 2			
Масова частка жиру, %, в межах	0,1	1,0	2,5
Температура кислотність, °Т	Від 75 до 150	Від 75 до 150	Від 75 до 150
Температура при реалізації, °С, не вище	(4±2)	(4±2)	(4±2)

За мікробіологічними показниками продукти повинні відповідати гігієнічним вимогам безпеки і харчової цінності харчових продуктів наведеними у таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 - Мікробіологічні показники кисломолочних продуктів «Біоритм 1» і «Біоритм 2»

Назва показника	Норма
Кількість молочнокислих мікроорганізмів у 1 см ³ продукту на кінець терміну придатності продукту, КУО, не менше	10 ⁷
Кількість біфідобактерій у 1 см ³ продукту на кінець терміну придатності біойогурту, КУО, не менше	10 ⁶
Кількість молочнокислих ацидофільних мікроорганізмів у 1 см ³ продукту на кінець терміну придатності продукту, КУО, не менше	10 ⁶
БГКП (колі-форми), маса продукту (г, см ³), в якому не допускається	0,1
Патогенні, в т.ч. сальмонели, маса продукту (г, см ³), в якій не допускається	25
маса продукту (г, см), в якій не допускається	1,0
Дріжджі, КУО / г, не більше	50
Цвіль, КУО / г, не більше	50

Кисломолочні продукти відносяться до продуктів які швидко втрачають свій термін придатності і вимагають певних умов зберігання, які б забезпечували максимальне збереження якості готового продукту і безпеки для споживача.

Температурні режими зберігання кисломолочних продуктів вибирали з урахуванням рекомендацій, передбачених методичними вказівками для продуктів з коротким терміном зберігання. Дослідження проводили паралельно при температурі (4±2) і (9±1) °С. Даний принцип підбору температур дозволяє

врахувати можливе порушення в холодній камері на шляху доставки продукції споживачеві в заклади ресторанного господарства [58].

Для проведення досліджень були вироблені зразки кисломолочних продуктів «Біоритм 1» і «Біоритм 2». Продукт досліджували протягом 13 діб. Крок проведення досліджень - 4 дні.

Зміна мікробіологічних показників в процесі зберігання кисломолочних продуктів «Біоритм 1» і «Біоритм 2» представлено в табл. 2.11.

Таблиця 2.11 - Мікробіологічні показники зразків кисломолочних продуктів «Біоритм 1» і «Біоритм 2» в процесі зберігання

Показник	Значення показника			
	Продовжуваність зберігання, діб			
	0	4	8	12
Кисломолочний продукт «Біоритм 1»				
Кількість молочнокислих мікроорганізмів, КУО / г, не менше	1,1-10 ⁹	1,1-10 ⁹	1,1-10 ⁸	1,0-10 ⁷
Біфідобактерій, КУО / г, не менше	2,-10 ⁸	1,2-10 ⁸	1,1-10 ⁶	1,2-10 ⁵
Дріжджі, КУО/г менше	менше 10	менше 10	10	60
Цвіль, КУО/г менше	менше 10	менше 10	30	50
Кисломолочний продукт «Біоритм 2»				
Кількість молочнокислих мікроорганізмів, КУО / г, не менше	1,0-10 ⁹	1,0-10 ⁹	1,5-10 ⁸	2,0-10 ⁷
Біфідобактерій, КУО / г, не менше	1,2-10 ⁸	1,0-10 ⁸	1,3-10 ⁶	1,2-10 ⁶
Дріжджі, КУО/г менше	менше 10	менше 10	20	70
Цвіль, КУО/г менше	менше 10	менше 10	30	50

Патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели, в 25 г, БГКП в 0,01 г не були виявлені в зразках протягом всього періоду зберігання.

В процесі зберігання також досліджували зміну титрованої кислотності і органолептичних показників готових продуктів. Результати представлені в табл. 2.12.

Таблиця 2.12 - Зміна органолептичних показників досліджуваних зразків кисломолочних продуктів у процесі зберігання

Доба, зберігання	Органолептичні показники зразків			Сумарна оцінка, бал
	Смак і запах	Зовнішній вигляд і консистенція	Колір	
0	Чистий, кисломолочний(5±0,5)	Однорідна, в міру густа (3±0,5)	Молочно-білий, рівномірний по всій масі (1±0,5)	9±0,5
4	Чистий, кисломолочний (5±0,5)	Однорідна, в міру густа (3±0,5)	Молочно-білий, рівномірний по всій масі (1±0,5)	9±0,5
8	Слабо кислий (4±0,5)	Однорідна, в міру густа (3±0,5)	Від білого до легко жовтого з кремовим відтінком (1±0,5)	8±0,5
12	Кислий (2±0,5)	Неоднорідна, незначне відділення сироватки (2±0,5)	Жовтий відтінок (1±0,5)	5±0,5

Часовий інтервал зберігання продуктів не повинен перевищувати за тривалістю передбачуваний технічною документацією термін придатності на період, який визначається коефіцієнтом резерву (для продуктів з невеликим терміном зберігання - 1,5). З огляду на коефіцієнт резерву і дані помікробіологічним, фізико-хімічним і органолептичними показниками для кисломолочних продуктів «Біоритм 1» і «Біоритм 2» був встановлений гарантований термін придатності - 7 діб.

2.8. Оцінка показників безпеки отриманого продукту функціонального призначення на основі принципів НАССР

Сьогодні гарантією випуску безпечної продукції є розробка і впровадження системи управління безпекою на основі принципів ХАССП (НАССР - Hazard Analysis and Critical Control Points - аналіз ризику і критичні точки контролю)

[31]. Система націлена на попередження виникнення умов, сприяючих виникненню потенційно небезпечних чинників при виробництві, зберіганні і реалізації харчової продукції [31]. Система ХАССП для збагачених функціональних напоїв розроблялася з урахуванням схеми основних принципів:

- ідентифікація потенційних ризиків, з метою виявлення умов виникнення ризиків і встановлення заходів для їх контролю;

- виявлення критичних контрольних точок (ККТ) у виробництві для усунення (мінімізації) ризику або можливості його появи.

У технологічних інструкціях слід встановити і дотримуватися граничних значень параметрів для підтвердження того, що ККТ знаходиться під контролем:

- розробка системи моніторингу, що дозволяє забезпечити контроль ККТ на основі планованих заходів або спостережень;

- розробка дій, що коригують, і застосування їх у разі негативних результатів моніторингу;

- розробка регулярних процедур перевірки для забезпечення ефективності функціонування системи ХАССП [31];

- документування усіх процедур, що відносяться до системи ХАССП.

Для забезпечення відповідності вимогам якості і безпеки розроблений план ХАССП для виробництва збагачених функціональних кисломолочних напоїв, суть якого в тому, що будь-які ризики для безпеки готового продукту мають бути виключені або мінімізовані не стільки за рахунок діяльності по контролю, скільки в результаті здатності передбачати ці небезпеки і попереджати їх.

Критична контрольна точка (ККТ) може бути будь-яка стадія, на якій поява небезпеки може бути відвернена, або зменшена до прийняттого рівня. ККТ у виробництві збагачених функціональних кисломолочних напоїв можуть служити: температурна обробка, час витримки, охолодження, концентрація інгредієнтів, що вносяться, і перевірка інгредієнтів на присутність залишків хімічних речовин, контроль за складом продукту, перевірка продукту на

забруднення металами. ККТ ретельно вивчені, а усі дані по них - задокументовані.

На етапі розробки технологій виробництва борошняних кондитерських виробів враховують дороякісність та безпечність вхідної сировини, високі експлуатаційні властивості обладнання та санітарно-гігієнічний стан, професіоналізм персоналу базуючись на мінімізації ризиків виникнення нестандартних ситуацій шляхом ідентифікації критичних точок контролю.

Таблиця 2.13 - Опис сировини, інгредієнтів і матеріалів, які контактують з продуктом (на прикладі одного виду сировини)

Вид та назва компоненту	Законодавчі та нормативні документи, які встановлюють вимоги до виробництва та безпечності компоненту	Характеристика під час приймання	Склад багатоскладникових інгредієнтів, охоплюючи добавки та допоміжні матеріали	Термін та умови зберігання
Молоко коров'яче «Селянське»	ДСТУ 3662:2018	Наявність супровідної документації, органолептичний та фізико-хімічний контроль вхідної сировини, наявність протоколів випробувань	Основна сировина	Термін придатності 7 діб, температура не вище +4°C і відносній вологості 65%

Повний опис інноваційного кисломолочного напою йогурт, містить інформацію, яка стосується його безпечності (табл.2.14).

Таблиця 2.14 - Опис інноваційного кисломолочного напою

Інформація, що зазначається	Пояснення
Офіційна назва продукту	Ягідний попередньо змішаний йогурт низької жирності (1% жиру)
Законодавчі та нормативні документи, які встановлюють вимоги щодо безпеки продукту	СанПін 2.3.2.1324-03 "Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов" МБТ 5061-89 Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов ДСТУ 4343:2004 «Йогурт» Загальні технічні умови
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва	Сквашене знежирене молоко класу «а», високофруктозний кукурудзяний сироп, суниця, модифікований харчовий крохмаль, цукор, желатин, натуральні ароматизатори
Фізико-хімічні характеристики, які стосуються безпеки продукту	Підтримує ріст різноманітних патогенів. дуже обмежені природні захисні властивості, не враховуючи конкурентного інгібування
Споживче пакування	Кукурудзяні екологічні стакан та кришкою з поліетилену високої щільності. Дата наноситься друкуючим обладнанням після закупорювання
Транспортне пакування	Продукт складається в стандартні молочні ящики у блоках на піддонах. Температура зберігання <7,2°C.
Вимоги до маркування (у випадку, якщо передбачена реалізація поза межами закладу ресторанного господарства) або інструкції щодо приготування та використання	Зберігати охолодженим, вищій гатунок (Grade «А»), пастеризований, містить живі організми (якщо це відповідає дійсності)
Умови зберігання та строк придатності	30 діб за належного охолодження
Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів	Споживається особами всіх вікових категорій
Особливо уразливі групи споживачів	Люди, хворі на хронічні захворювання
Потенційно можливе використання не за призначенням	Продукт готовий до вживання. Також може використовуватися в якості складника при приготуванні страв
Спосіб вживання	

На наступному етапі досліджень розроблено технологічну схему та наведено в Додатку Б. Основні стадії виробництва: С – підготовка сировини до

виробництва; C_1 – підготовка традиційних інгредієнтів; C_2 – підготовка інноваційних інгредієнтів; В – приготування суміші; А – основна стадія.

За даною схемою, на стадії підготовки сировини до виробництва (підсистема С) відбувається: C_1 – підготовка традиційних інгредієнтів та C_2 – підготовка інноваційних інгредієнтів рецептури.

Ґрунтуючись на вже складену технологічну картку (підрозділ 2.6) та технологічну схему (Додаток Б) проаналізовано потенційні ризики, які мають вірогідність

Таблиця 2.15 - Аналізу небезпечних чинників та визначення критичних точок контролю

на базі принципів аналізу небезпечних чинників та критичних точок контролю - HACCP

Найменування виробництва:	
Найменування продукту:	Йогурт з наповнювачами

Етап технологічного процесу	Небезпечні чинники Які виникають, контролюються або посилюються на даному етапі	Причини або можливість появи небезпечних чинників	(Діаграма аналізу ризиків)				Контроль небезпечних чинників Запобіжні заходи щодо появи, усунення або зниження небезпечного чинника до прийняттого рівня	(Метод дерева рішень)						Пояснення рішення
			Ймовірність	Серйозність	Ступінь ризику	Область ризику		П ₁	П _{1a}	П ₂	П ₃	П ₄	ККТ / ОПП	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Приймання сировини	Біологічні прогрікання борошна	Не дотримання температури постачання	2	1	2	ДР	Контроль документів постачальника товарознавець: <u>Дії:</u> Проведення вхідного контролю згідно КД-7.4.3 <i>Вхідний контроль</i>	так	так	так	ні	ні	ОПП	Зараження вхідної сировини та матеріалів від Постачальника/Перевірка і повернення
	Хімічні <i>Немає</i>	-	1	1	1	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Фізичні <i>Сторонні домішки</i>	З вини постачальника	3	2	6	НР		так	так	так	так	ні	ОПП	

Продовження таблиці 2.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Зберігання молочної сировини	Біологічні ріст вегетативних патогенів	сезонність, людський фактор	3	1	3	ДР	<u>Контроль:</u> Протокол контролю температурного режиму в холодильних камерах. Дії: - Вимоги до персоналу контролювати температурні параметри в камерах; -Дотримання товарного сусідства; - Складання графіків технічного обслуговування холодильних установок.	так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Хімічні Утворення токсинів; Забруднення залишками миючих та дезінфікуючих засобів	Порушення термінів та умов зберігання	2	3	6	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	Вилучення з виробництва
	Фізичні забруднення, сторонні домішки	Не розтарювання сировини, нерегулярне прибирання приміщення, відсутнє прибирання приміщень	2	1	2	ДР		так	так	так	так	ні	ОПП	Розміщення в іншій холодильній камері
Пастеризація	Біологічні вегетативні патогени	Порушення температурних параметрів	4	4	16	ДР	<u>Контроль:</u> ППУ «Вимоги до води, льоду та пари» Дії Контроль графіку взяття середньої проби води Контроль за технологічними параметрами виробництва	так	так	так	так	так	ККТ	Вилучення з виробництва
	Хімічні (миючі засоби у обладненні)	Залишки миючих засобів на обладнання	4	2	8	ДР		так	так	так	так	так		

Продовження таблиці 2.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Заквашування / сквашування	Білогічні вегетативні патогени	Порушення температурних параметрів	2	2	4	ДР	<i>Контроль:</i> ППУ «Контроль технологічних процесів» Дії Вимоги контроль сировини та температурних параметрів	так	так	так	ні	ні	ОПП	Детальний контроль вхідних компонентів, вилучення сторонніх включень
	Фізичні (сторонні речовини, пакувальні матеріали)	Недосконале відтарювання сировини, порушення миття та обробки обладнання	3	2	6	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
Змішування фруктово-ягідного наповнювача	Білогічні вегетативні патогени	Порушення температурних параметрів	2	2	4	ДР	<i>Контроль:</i> ППУ «Контроль технологічних процесів» Дії Вимоги контроль сировини та температурних параметрів	так	так	так	ні	ні	ОПП	Детальний контроль вхідних компонентів, вилучення сторонніх включень
	Фізичні (сторонні речовини, пакувальні матеріали)	Недосконале відтарювання сировини, порушення миття та обробки обладнання	3	2	6	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
Фасування (розлив)	Білогічні вегетативні патогени	Порушення температурних параметрів	1	2	4	ДР	<i>Контроль:</i> <u>«Санітарна обробка обладнання, інвентарю»</u> Дії Контроль правил миття та обробки складських приміщень та обробної тари	так	так	так	ні	ні	ОПП	Детальний контроль вхідних компонентів, вилучення сторонніх включень
	Хімічні Залишки миючих засобів	Недотримання правил миття та обробки складських приміщень в яких зберігаються пакувальні матеріали	2	2	4	НР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Фізичні (сторонні речовини, пакувальні матеріали)	Недосконале відтарювання сировини, порушення миття та обробки обладнання	3	2	6	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	

Продовження таблиці 2.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Реалізація у закладі ресторанного господарства	Біологічні Розвиток патогенних мікроорганізмів	Недотримання температурних параметрів морозильних шаф	1	1	1	ДР	<i>Контроль:</i> Протокол контролю температурного режиму в морозильних шафах. Дії: - Вимоги до персоналу контролювати температурні параметри в шафах; -Дотримання товарного сусідства; - Складання графіків технічного обслуговування холодильних установок.	так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Хімічні Відсутні	-	1	1	1	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Фізичні Сторонні речовини	Наявність снігової шуби	3	2	6	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
Мийка кухонного посуду, інвентарю , обладнання та деталей інженерного обладнання	Фізичні Відсутні	-	1	1	1	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Біологічні Відсутні	-	1	1	1	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Хімічні	Залишки миючих речовин, що використовуються у технологічних процесах	3	2	6	ДР	Дотримання правил миття посуду, перевірка на залишки миючих засобів	так	так	так	ні	ні	ОПП	
Мийка столового посуду та приборів, скла	Фізичні Відсутні	-	1	1	1	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Біологічні Відсутні	-	1	1	1	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Хімічні	Залишки миючих речовин, що використовуються у технологічних процесах	3	2	6	ДР	Дотримання правил миття посуду, перевірка на залишки миючих засобів	так	так	так	ні	ні	ОПП	

Таблиця 2.16 - План НАССР ККТ-Ф1

ККТ Технологічний етап	Ризик	Контроль попереджень	ККТ	Граничні допустимі межі	Моніторинг				Коригувальні дії Що/де	Перевірка	Записи
					Що	Як	Як часто	Хто			
Пастеризація (належна високотемпе- ратурна короткочасна пастеризація з системою на базі магнітного витратоміра)	Вегативні патогени	Проводиться контроль режимів виготовлення	ККТ ₁	Температура на виході подовженого трубкового витримувача повинна бути не менше 74,4°C	Температура витрати між низьким та високим встанов- леними значеннями (г/хв)	перевірка та підписання графіків температури й витрати	Моніторинг здійснюється кухарем кожні дві години та після кож- ної партії продукту	Кухар	вручну відвести потік продукту виділити уражений продукт подальше використання продукту Задокументу- вати дії	порівняння показників індикаторного термометра перевірка різниць тиску калібрування обладнання	Графік температур Документ про керувальні дії Документ перевірки ККТ Журнал калібрування обладнання
Тривала пастеризація з постійним перемішуванням	Вегативні патогени	Проводиться контроль режимів виготовлення	ККТ ₁	Температура в терометрі не нижча 65°C Час витримки не менше 30 хв Температура навколишнього середовища 68,3°C	Температурні параметри	Реєстрація температурних параметрів	Перевірка температур на початку та в кінці витримки	Кухар	Продовжувати процес пастеризація до відповідних температурних параметрів	порівняння показників індикаторного термометра перевірка різниць тиску калібрування обладнання	Графік температур Документ про керувальні дії Документ перевірки ККТ Журнал калібрування обладнання

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Керівник підприємства
 "___" _____ 2022р.

Таблиця 2.17 - Операційна програма-передумова

Найменування виробництва:	
Найменування продукту:	

Небезпечний, процедури моніторингу чинники, що його має бути скеровано програмою	Заходи керування	Процедура моніторингу				Коригування/ Коригувальні дії Відповідальність / протоколі	
		Вимірювання, або спостереження	Прилади, які використовуються для моніторингу	Кратність	Хто виконує моніторинг		Протоколи
1	2	3	4	5	6	7	8
ОППР ₁ / Вхідний контроль Біологічний, Фізичний	Приймання товару від постачальників, перевірка супровідної документації	Перевірка візуально	Товарні ваги	Щоденно	Товарознавець	Накладні прийому товарів Ж-014	Контроль за сировиною: - Вхідний контроль сировини та пакувальних матеріалів - Специфікації сировини: опис, температуру поставки та зберігання продуктів, маркування, термін придатності. - Способи упаковки та мікробіологічні аналізи розглядаються як першочергово важливі. - Повернення постачальнику

Продовження таблиці 2.17

1	2	3	4	5	6	7	8
ОППР ^{2/} Зберігання сировини на складі та охолоджувальних шафах Біологічний Фізичний Хімічний	Контроль температурних параметрів	Вимірювання температури у морозильних шафах та відносної вологості повітря	Термометри, психрометри	Двічі на день	Товарознавець	Журнал контролю температурного режиму складу сировини та готової харчової продукції	Контроль зростання чисельності патогенних мікроорганізмів за рахунок: - дотримання товарного сусідства - дотримання правил зберігання в складських приміщеннях - дотримання правил зберігання і реєстрація параметрів роботи холодильників. - обслуговування і програма настройки контролю температури для холодильників. - правильним методи зберігання продуктів. Контроль забруднення: правильним методи зберігання продовольства роздільне та в закритому вигляді.

Продовження таблиці 2.17

1	2	3	4	5	6	7	8
ОППР ₃ / Заквашування/ сквашування Біологічний Хімічний Фізичний	Забруднення продукту під час технологічного процесу	Контроль сировини, напіфабрикатів	Візуально	Впродовж технологічного процесу	Оператор (кухар)	Журнал контролю виробництва, Журнал санітарного стану приміщення Журнал гігієни персоналу	Контроль зростання чисельності патогенних мікроорганізмів за рахунок: Відповідних програм- передумов
ОППР ₄ / Фасування, пакування Фізичні	Сторонні речовини (пакувальні матеріали, частки піддонів, сторонні предмети у складниках)	Забруднення під час вакуумування та нанесення еткетки	Напівфабрикати високого ступеню готовності	Протягом робочої зміни	Оператор (кухар)	Правила, щодо маркування	Журнал моніторингу санітарного стану Чек-лист контролю чистоти
ОППР ₅ / Мийка кухонного посуду, інвентарю , обладнання та деталей інженерного обладнання Хімічні	Залишки миючих речовин, що використовуються у технологічних процесах	Проба на лакмусовий папірець	Обладнання, інвентар, посуд	Щоденно	Оператор (кухар)	Лист обліку періодичних перевірок Журнал обліку приготування дезінфікуючих розчинів	Окреме зберігання хімікатів -Правильне ведення господарства/миття, санобробка обладнання, кухонного посуду, інвентарю та деталей інженерного обладнання
ОППР ₆ /Мийка столового посуду та приборів Хімічні	Залишки миючих речовин, що використовуються у технологічних процесах	Проба на лакмусовий папірець	Обладнання, інвентар, посуд	Щоденно	Оператор (кухар)	Лист обліку періодичних перевірок Журнал обліку приготування дезінфікуючих розчинів	Окреме зберігання хімікатів -Правильне ведення господарства/миття, санобробка обладнання

В результаті аналізу і обліку при проведенні технологічних процесів і контролі виробництва по КТУ, гарантується виробництво і реалізація в закладі ресторанного господарства доброякісних і безпечних збагачених функціональних кисломолочних напоїв з високими споживчими властивостями. Тому, реалізація і постійна актуалізація плану ХАССП при одночасно ефективно функціонуючих програмах попередніх заходів дозволить забезпечити випуск якісних і безпечних продуктів.

Висновки за розділом 2

Визначено штамовий склад і співвідношення мікроорганізмів заквасок для кисломолочних продуктів функціонального призначення. Доведено доцільність використання комплексних заквасок, що складаються з: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum* (4:1:1), і *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus casei* subsp. *casei*, *Bifidobacterium bifidum* (4:1:1). Встановлено режим сквашування молочної суміші (36 ± 2)°C.

Вивчено харчову цінність розроблених продуктів, встановлений гарантований термін придатності функціональних кисломолочних продуктів «Біоритм 1» і «Біоритм 2» - 7 діб при температурі (4 ± 2)°C. На основі експериментальних досліджень розроблено технологію виробництва нових видів функціональних кисломолочних продуктів «Біоритм 1» і «Біоритм 2».

Розроблено операційна програма-передумова для виробництва йогртів збагачених пребіотиками в закладі ресторанного господарства.

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1. Санітарно – гігієнічні вимоги до вибору виробничого приміщення, розміщення та організації робочих місць.

У боротьбі з професійним захворюванням, важливе значення має санітарний благоустрій території закладів ресторанного господарства розміщених на ній будівель та споруд. Забезпечення безпечних та правильних умов праці має здійснюватися на стадії проектування відповідно до СНП і БДН. Територія повинна мати достатні розміри для розміщення усіх груп приміщень, а саме: виробничих і допоміжних будівель, мати відносно рівну поверхню, що забезпечує відвід поверхневих і стічних вод. Оцінюючи територію підприємства, враховують рівень стояння ґрунтових вод (1,3м від дна підземних споруд), чистоту грантів і т. ін.

При санітарній оцінці території враховують розміри транспортних шляхів та інженерних комунікацій.

Вирішуючи питання зонування вагомим значенням слід надавати переважаючому напрямку вітрів. Виробничу зону розташовують з підвітряного боку відносно підсобної та інших зон. При розташуванні будівлі відносно сторін світу необхідно намагатися прагнути до створення сприятливих умов для природного освітлення.

Велике значення з санітарно-гігієнічної точки зору має благоустрій території, що вимагає озеленення, майданчиків для відпочинку, обладнання тротуарів та інших зон та ділянок. Озеленені ділянки повинні складати не менше 10... 15% загальної площі закладу ресторанного господарства.

Для збирання та зберігання виробничих відходів потрібно відвести спеціальні ділянки з огороженням, навісами та зручним під'їздом.

При плануванні виробничих приміщень необхідно враховувати санітарну характеристику виробничих процесів, дотримуватись норм корисної площі для

працюючих, а також нормативів площ для розташування необхідного для раціональної праці устаткування і необхідної ширини проходів, що забезпечують безпечну роботу та зручне обслуговування устаткування.

Важливе значення для здорових та безпечних умов праці мають раціональне розташування основного та допоміжного обладнання, виробничих меблів, інвентарю, а також правильна організація робочих місць. Порядок розташування технологічного устаткування і відстань між механічним обладнанням визначаються їхніми розмірами, технологічними вимогами і вимогами техніки безпеки. Однак, у всіх випадках, до устаткування, що має електропривід, повинен бути вільний підхід з усіх сторін шириною не менше 1 м зі сторони робочої зони і 0,6 м — зі сторони неробочої зони. Виробничі меблі (шафи, стелажі, підтоварники, столи тощо) можна ставити впритул до стін, колон.

Висота виробничих приміщень має бути не менше 3,2 м, а для приміщень енергетичного та складського господарства — 3 м. Відстань від підлоги до конструктивних елементів перекриття — 2,6 м. Галереї, містки, сходи і майданчики повинні бути завширшки не менше 1 м і загороджені поруччями висотою 1 м і внизу повинні мати бортики висотою 0,2 м.

Ширина виходів з приміщень має бути не меншою 1 м, висота — 2,2 м. При русі транспорту через двері їх ширина повинна бути на 0,8 м більше з обох боків габариту транспорту.

Підлоги виробничих приміщень повинні бути теплими, зносостійкими, не мати слизького покриття, щільними, легко очищуватись, а в деяких цехах та дільницях — волого-, кислото- та вогнестійкими. Через підлогу в інші приміщення не повинні проникати вода, мастила, шкідливі речовини, газу.

Виробничі приміщення повинні бути обладнані системами виробничого, протипожежного та господарсько-питного водопроводів, господарсько-побутовою та виробничою каналізацією. Виключення складають невеликі

виробництва (з кількістю до 25 чоловік в зміну), що розміщені в районах без центральної системи водопроводу та каналізації.

При проектуванні систем водопостачання та каналізації необхідно впроваджувати найбільш прогресивну технологію і устаткування для підготовки та подачі води, відведення та очистки промислових стоків, забезпечувати найменшу забрудненість стічних вод, можливість утилізації та використання відходів виробництва.

Всі стічні води спускаються в міську каналізаційну систему. На окремих ділянках каналізаційних мереж розташовуються жировловлювачі.

3.2. Аналіз шкідливих і небезпечних факторів холодного цеху.

Холодний цех проектуемого закладу ресторанного господарства розміщений на першому поверсі. Площа цеху складає 18 м². Цех обладнаний необхідною кількістю механічного устаткування та допоміжного обладнання.

В холодному цеху застосовується різноманітне механічне та допоміжне устаткування. Процес експлуатації якого передбачає безпосередній тимчасовий або постійний контакт людини з обладнанням. В цьому просторі працівник може потрапляти під дію небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Для визначення та усунення небезпечних факторів було проаналізовано можливі джерела їх виникнення.

У ході аналізу умов праці було встановлено, що при роботі з обладнанням в холодному цеху ЗРГ працівники можуть наражатися на ряд шкідливих виробничих чинників, а саме:

- під час застосування механічного обладнання у цеху працівник знаходиться під дією таких шкідливих виробничих факторів, як шум і вібрація, а також підвищеної температури і відносної вологості повітря;

Важливим також є дотримання працівником умов експлуатації обладнання.

Вентиляційне обладнання (припливні камери, вентилятори) й кондиціонери слід розташовувати у спеціально відведених залах з окремим виходом з виробничого приміщення, яке обслуговується ними, причому припливні вентиляційні установки й кондиціонери рекомендується монтувати біля зовнішніх стін закладу. Місця для забирання зовнішнього повітря мають бути в зоні найменшого його забруднення виробничими, вентиляційними й іншими викидами.

У повітрі робочої зони можуть бути шкідливі для організму отруйні або токсичні речовини. Шкідлива дія токсичних речовин обумовлюється тим, що вони, вступаючи у взаємодію з клітинами й тканинами організму, порушують їх хімічну структуру або фізіологічні функції.

Шкідливі речовини, що містяться у повітрі робочої зони холодного цеху, утворюються при термічній обробці харчових продуктів. При цьому у зону дихання може потрапляти цілий ряд речовин, які мають загальнотоксичні, подразні й канцерогенні властивості. До таких речовин можна віднести акролеїн, нітрозосполучення, багатоядерні ароматичні вуглеводні.

При короткочасному впливові парів акролеїну виникає паління в очах, слезотеча, кон'юнктивіт, відчуття дряпання у горлі, кашель; при тривалій дії невеликих концентрацій препарату нерідко розвивається хронічне отруєння й підвищується чутливість до акролеїну.

Найбільшу небезпеку для здоров'я людини становлять речовини, які мають канцерогенні властивості, тобто викликають ракові захворювання.

Несприятливу дію на організм працівників можуть виявляти не тільки речовини, які утворюються при приготуванні їжі, але й самі харчові продукти.

При роботі з ваніллю може виникнути хвороба, яка характеризується дратливістю, головним болем, млявістю, запамороченням, болем у м'язах, посиленням сечовипусканням.

Одним з несприятливих виробничих факторів на підприємствах громадського харчування є шум. Причому спостерігається тенденція до його інтенсифікації за рахунок підвищення потужності й продуктивності технологічного обладнання, а також збільшення чисельності обладнання, тобто енергоозброєності підприємств.

Вплив інтенсивного шуму на людину може призвести до часткової, а іноді й повної втрати слуху, до значного порушення функціональної діяльності організму, розладу психічного стану, викликати в неї почуття неспокою й роздратування. Хворобливі зміни в організмі внаслідок тривалої дії шуму одержали назву шумової хвороби. Основними джерелами шуму в закладі, що проектується буде механічне устаткування.

Виробничий шум негативно позначається й на нервовій системі, викликаючи запаморочення, головний біль, шум у вухах; заважає зосередитись, особливо при виконанні розумової праці; знижує працездатність тощо.

Виконання багатьох технологічних операцій у ресторані пов'язане з впливом *вібрації* на працюючих, зокрема в тих випадках, коли вони користуються ручним механізованим інструментом (блендери, міксери, слайсери і т.п.), який діє на принципі обертання або ж удару.

Правила техніки та безпеки при роботі в холодному цеху

Працівники закладу ресторанного господарства допускаються до роботи тільки після проходження інструктажу. За характером і часом проведення розрізняють інструктажі:

1. Вступний інструктаж
2. Первинний інструктаж на робочому місці
3. Повторний інструктаж
4. Позаплановий інструктаж проводять при порушенні правил охорони праці

3.3. Мікроклімат

У закладах ресторанного господарства повинні дотримуватися оптимальних та допустимих норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень в залежності від пори року та категорії виконуваної роботи (I, II, III регламентовані ДСТУ 12.1.005-88. «ССБТ. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони»):

- температура у виробничих приміщеннях, залежно від категорії робіт, від 17 °С у холодний період до 22 °С у теплий період;
- відносна вологість повітря в теплий період року - 30-60%, в холодний – не більше 75%;
- швидкість руху повітря в холодний і перехідний період року від 0,3 до 0,5 м/с, в теплий – 0,2 – 0,4 м/с. м/с;

Норми мікроклімату зокрема для гарячого цеху наводимо в табл. 1.

Таблиця 3.1 - Допустимі параметри мікроклімату для холодної і теплої пори року

Виробничі приміщення	Категорія важкості	Холодний період			Теплий період		
		Температура повітря, °С	Відносна вологість, % не більше	Швидкість руху повітря, м/с	Температура повітря, °С	Відносна вологість, % не більше	Швидкість руху повітря, м/с
Холодний цех	середня ІІб	15–21	75	0,4	16–27	70 - при 25°С	0,2–0,5

Згідно Правил охорони праці визначимо та наведемо шкідливі речовини, які можуть входити в повітря приміщень:

До хімічних факторів належать:

- Вміст у повітрі робочої зони виробничих цехів пилу, в т. ч. рослинного та тваринного походження;

- Вміст у повітрі робочої зони виробничих приміщень, а також в приміщеннях, де розташовані холодильне обладнання токсичних хімічних речовин.

Перелік хімічних речовин, які підлягають контролю в повітрі виробничих приміщень у закладі ресторанного господарства, можливі місця їх виділення і гранично допустимі концентрації (ГДК) відповідно до встановлених гігієнічним нормам наведені у табл.3.2.

Таблиця 3.2 - Перелік хімічних речовин, які підлягають контролю в повітрі виробничих приміщень в закладі ресторанного господарства

Речовина	Місце контролю та джерело виникнення	ГДК	Клас небезпеки	Особливості дії на організм
Пил рослинного та тваринного походження з домішками діоксиду кремнію до 2% (борошно, крохмаль)	Цехи, складські приміщення	6	4	Порушення роботи органів дихання, причина задишки
Пил рослинного та тваринного походження з домішками діоксиду кремнію до 10%	Овочевий цех	4	4	Порушення роботи органів дихання, причина задишки
Акролеїн	Продукти термічного окиснення та розкладу жирів, гарячий цех	0,2	2	Викликає подразнення слизової оболонки
Аміак	Від холодильного обладнання охолоджувальних камер	20	4	Впливає на слизові оболонки та органи дихання
Метан	В газових колодцях			Впливає на слизові оболонки та органи дихання
Оксид вуглецю	Від газового обладнання	20	4	Негативно впливає на органи дихання
Сірчаний газ	При процесі сульфатації картоплі, овочевий цех	10	3	Руйнує легені

Речовина	Місце контролю та джерело виникнення	ГДК	Клас небезпеки	Особливості дії на організм
Сірководень	В дошниках, каналізаційних колодцях, засольних камерах	10	2	Руйнує легені
Синтетичні миючі засоби типу «лотос», «ока», «гайд», «аризель» і т.д.	При приготуванні миючих засобів	5	4	Подразнюють епітелій
Синтетичні миючі засоби типу «лоск» та ін.	При приготуванні миючих засобів	3	2	Подразнюють епітелій

3.4. Освітлення.

Важливе значення має освітлення. При проектуванні освітлення керувалися «Правилами будови електроустановок» (ПБЕ), будівельними нормами і правилами (СНиП). Природне освітлення має бути передбачене в торгових залах, гарячому, холодному, заготівельних цехах, в адміністративних приміщеннях, мийних, у вестибюлі. В не охолоджуваних коморах, туалетних, душових, коридорах, освітлення штучне. У табл. 3.3 наведений вид освітлення в приміщеннях закладу ресторанного господарства.

Таблиця 3.3 - Норми і якості показники освітлення для виробничих приміщень у закладі ресторанного господарства (гарячий цех)

Виробничі приміщення	Площина (Г-горизонтальна, В – вертикальна), нормування освітлення та КПО – висота площини над підлогою, м	Штучне освітлення				Природне освітлення, КПО, %	
		Освітлення, ЛК	Циліндрична освітленість, ЛК	Показник дискомфорту, не більше	Коефіцієнт пульсації, % не більше	При верхньому або боковому освітленні	При боковому освітленні
Холодний цех	Г — 0,8	300	-	40	15	3	1

В закладах ресторанного господарства використовують штучне та природне освітлення. У свою чергу штучне освітлення поділяється на загальне та комбіноване.

За функціональним призначенням штучне освітлення поділяється на робоче, аварійне, евакуаційне, охоронне, чергове.

Робоче освітлення призначене для забезпечення виробничого процесу, переміщення людей, руху транспорту і є обов'язковим для всіх виробничих приміщень.

Аварійне освітлення використовується для продовження роботи у випадках, коли раптове відключення робочого освітлення, та пов'язане з ним порушення нормального обслуговування обладнання, може викликати вибух, пожежу, отруєння людей, порушення технологічного процесу.

Евакуаційне освітлення призначене для забезпечення евакуації людей з приміщень при аварійному відключенні робочого освітлення. Охоронне освітлення влаштовується вздовж меж території, яка охороняється в нічний час спеціальним персоналом. Найменша освітленість повинна бути 0,5 лк на рівні землі.

Чергове освітлення передбачається у неробочий час, при цьому, як правило, використовують частину світильників інших видів штучного освітлення.

3.5. Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями

Санітарно-побутові приміщення входять до комплексу допоміжних приміщень підприємств. Санітарно-гігієнічні вимоги до них диктуються санітарними нормами та правилами (СанПіНами). До загальних і спеціальних побутових улаштувань належать гардеробні, душові, умивальники, кімнати особистої гігієни жінки, пункти харчування, місця для паління, приміщення для прання, хімічної чистки і сушки, ремонту робочого одягу і взуття, приміщення для обігріву працюючих.

Гардеробні, як правило, знаходяться поруч з душовими. Кількість місць при збереженні одягу в гардеробних повинна відповідати: при збереженні одягу на

вішалках – кількості працюючих у двох суміжних, найбільш численних змінах; при збереженні одягу в шафах – спис очній кількості працюючих.

Для чоловіків та жінок умивальники влаштовують у різних приміщеннях. Кожен індивідуальний умивальник повинен бути обладнаний змішувачем з підключенням гарячої та холодної води. Душові обладнують у приміщення закладу, суміжних з гардеробними. Між душовою, яка має 6 і більше сіток і гардеробною розміщують тамбур. Площа приміщення для відпочинку повинна бути із розрахунку 0,2 кв. м. для одного працюючого у найбільш численній зміні, яка використовує приміщення для відпочинку (але не менше 18 кв. м.).

Забороняється використання побутових приміщень не за призначенням. Усі побутові приміщення на видному місці повинні мати укомплектовані аптечки. Дезинфекцію побутових приміщень необхідно робити не рідше 1 рази на місяць. Приміщення для особистої гігієни жінок передбачається на підприємстві, якщо кількість жінок, що працюють у найбільш багаточисельній зміні – не менше 15.

3.6. Заходи з пожежної безпеки.

У всіх будівлях і спорудах закладу ресторанного господарства на випадок пожежі передбачена і забезпечена евакуація відвідувачів та працівників з приміщень, через евакуаційні виходи, які ведуть з приміщень назовні через коридор, вестибюль. Кількість евакуаційних виходів з будівлі - 1. Відстань від найвіддаленішого робочого місця до найближчого евакуаційного виходу з приміщення безпосередньо назовні не перевищує значень, що регламентуються СНіП 2.09.02-85, становить 12 м.

Евакуаційні шляхи (коридори, проходи, виходи, сходові марші та площадки) забезпечують, у випадку виникнення пожежі, безпечну евакуацію всіх людей, які знаходяться в приміщеннях, протягом 1,25 хв.

Усі приміщення та коридори оснащені системами автоматичної пожежної сигналізації та переносними вогнегасниками.

Необхідна кількість вогнегасників та їх тип визначаємо залежно від вогнегасної спроможності та гранично захищеної площі, категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою, а також враховуючи клас пожежі, горючих речовин та матеріалів у приміщенні з розрахунку 5 вогнегасник на 70 м², приміщення або 2 вогнегасник на 20 м погонних коридору. Для гасіння пожежі на початковій стадії використовуємо вогнегасники типу ВВ - 8.

Висновки за розділом 3

У даному розділі проаналізовано холодний цех проектуемого закладу ресторанного господарства. Наведена характеристики мікроклімату виробничого приміщення, теплове випромінювання, шум і вібрація, що створюються технологічним обладнанням. А також проведено розрахунки природного та штучного освітлення.

За результатами аналізу умов праці визначили, що найбільш шкідливими факторами на виробництві є надмірне тепло, шум, вібрація.

Для забезпечення нормальної діяльності людини, для збереження її здоров'я та для підвищення продуктивності необхідно забезпечити оптимальні умови праці, які відповідають нормам охорони праці діючого законодавства. Організація раціонального природного освітлення, усунення або послаблення виробничого шуму та вібрації, сприятливі метеорологічні умови та правильно розрахована вентиляція робочого приміщення – найважливіші умови забезпечення нормальної діяльності людини.

РОДЗІЛ 4

**ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ,
ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ НАПОЇВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО
ПРИЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВ**

Для оцінки конкурентоспроможності нового виду йогурту необхідно визначити прогнозовану ціну його реалізації. Для цього розраховували собівартість та реалізовану ціну нового йогурту в закладі ресторанного господарства. Розрахунок собівартості здійснювали за наведено нижче номенклатурою статей витрат, які погоджуються з п.138.8 ст 138. Податкового кодексу України щодо собівартості виготовлених та реалізованих товарів.

Стаття 1. Вартість сировини та матеріалів

До складу статті включаються:

- витрати сировини та матеріалів, що входять до розроблених рецептур
- величина транспортно-заготівельних витрат

Таблиця 4.1 - Калькуляційна карта № 1 розрахунку продажної ціни йогурту питного з масовою часткою жиру 2,5 % з фруктово-ягідними наповнювачами

Найменування продукту	Норми витрат, кг	Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн./кг	Сума (вартість сировини), грн.
Молоко сировина м.ч.ж. 3,5%	0,71	33	23,43
Молоко знежирене м.ч.ж. 0,05%	0,18	30,00	5,40
Цукор-білий	0,04	28,00	1,12
Стабілізатор «Гринстед 258А»	0,00001	130,00	0,00
Фруктово-ягідний наповнювач	0,07	87,00	6,09
Загальна вартість набору			36,04

**Таблиця 4.2 - Калькуляційна карта № 2 розрахунку продажної ціни
йогурт «Біоритм 1»**

Найменування продукту	Норми витрат, кг	Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн./кг	Сума (вартість сировини), грн.
Молоко сировина м.ч.ж. 3,5%	0,32	33,00	10,56
Молоко знежирене м.ч.ж. 0,05%	0,40	27,00	10,8
DVS-закваска	0,00001	150,00	0
Концентрат сироваткових білків	0,14	604,00	84,56
Пребіотик	0,07	700,00	49
Фруктово-ягідний наповнювач	0,07	87,00	6,09
Загальна вартість набору			161,01

Витрати на закупівлю сировини і матеріалів були розраховані за цінами придбання в оптовій та роздрібній торгівлі на листопад 2021 р. Розрахунок вартості сировини зведено в табл. 4.1 та 4.2. Результати наведені в таблицях 4.1 та 4.2 розрахунків свідчать про те, що витрати на закупівлю сировини для приготування йогурту на 1 кг «Йогурту питного з масовою часткою жиру 2,5 % з фруктово-ягідними наповнювачами» становлять 36,04 грн., для йогурт «Біоритм 1» - 161,01 грн.

Величину транспортно-заготівельних витрат визначили як 2% від витрат на закупівлю сировини та матеріалів:

- для контролю «Йогурту питного з масовою часткою жиру 2,5 % з фруктово-ягідними наповнювачами» $26,00 \times 0,02 = 0,52$ (грн.)
- для йогурт «Біоритм 1» $161,01 \times 0,02 = 3,22$ (грн.)

Усього по статті 1 вартість сировини та матеріалі складає

- для «йогурту питного з масовою часткою жиру 2,5 % з фруктово-ягідними наповнювачами» $36,04 + 0,52 = 36,56$ (грн.)
- для йогурт «Біоритм 1» $161,01 + 3,22 = 164,21$ (грн.)

Стаття 2.Зворотні відходи

Технологія продукту-аналогу та технології виробництва нових продуктів передбачають максимально повне (безвідходне) використання сировини та матеріалів, ця стаття витрат становить 1% від вартості сировини й матеріалів.

Усього по статті 2:

- для контролю $36,56 \times 0,01 = 0,37$ (грн.);
- для зразка №1 $164,21 \times 0,01 = 1,64$ (грн.),

Стаття 3.Паливо та енергія на технологічні цілі

У цю статтю включається вартість закуповуваних на стороні різних видів палива й енергії, необхідних для технологічних, енергетичних та інших потреб підприємства, для виробництва даної продукції, виходячи з потужності та часу роботи устаткування.

Сукупні питомі енерговитрати на виробництво розраховували як 1,2% від вартості сировини і матеріалів. Усього по статті 3:

- для контролю $36,56 \times 0,012 = 0,43$ (грн.);
- для зразка №1 $164,21 \times 0,012 = 1,97$ (грн.),

Стаття 4. Витрати на оплату праці

Витрати на оплату праці розраховували з урахуванням відомостей щодо оплати праці на підприємстві (1 людина отримує за годину праці 45 грн.). Середня заробітня плата становить 360 гривень.

Стаття 5. Відрахування на соціальне страхування

Стаття комплексна та включає: відрахування на обов'язкове соціальне страхування, відрахування в пенсійний фонд та військовий збір. Відрахування на ці витрати відповідно до діючого законодавства становлять 36,76% від фонду оплати працівників виробництва і складає $360 \times 0,37 = 133,2$ грн.

Стаття 6. Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва.

До цих витрат відносять:

- витрати на освоєння нових видів продукції в період їхнього освоєння;

- витрати на освоєння нових виробництв.

Дані витрати були прийняті в розмірі 0,25% від вартості сировини та матеріалів. Усього по статті 6:

- для контролю $36,56 \times 0,0025 = 0,09$ (грн.);
- для зразка №1 $164,21 \times 0,0025 = 0,41$ (грн.),

Стаття 7. Відшкодування зношування спеціальних інструментів і пристосувань цільового призначення та інші спеціальні витрати

Розмір витрат визначається як 0,5% від вартості машин та устаткування.

Орієнтовна вартість машин та устаткування для виробництва продуктів становить 50 тис. грн. Тоді розмір витрат складає $50000 \times 0,005 = 250,00$ (грн.)

Стаття 8. Витрати на експлуатацію та утримання устаткування

Стаття комплексна та включає наступні елементи:

- витрати на повне відновлення основних виробничих фондів і капітального ремонту у вигляді амортизаційних відрахувань від вартості виробничого й підйомно-транспортного устаткування. На реконструкцію, модернізацію та капітальний ремонт основних фондів, що належать підприємству. А також використовуваних на правах оренди (лізингу), розраховані на основі їхньої балансової вартості та установлених норм;
- витрати на проведення поточного ремонту, технічного обслуговування устаткування;
- інші витрати, які пов'язані з експлуатацією устаткування.

Витрати по наведених напрямках визначили по відношенню до вартості машин та устаткування (0,08%) і складають

$$50000 \times 0,0008 = 40,00 \text{ (грн.)}$$

Стаття 9. Загальновиробничі витрати

До цієї статті відносять:

- витрати на оплату праці (основну та додаткову) допоміжного персоналу;

- відрахування на соціальне страхування від заробітної плати допоміжного персоналу;
- амортизаційні відрахування на повне відновлення та капремонт будинків, споруджень, що належать підприємству, а також використовуваних на правах оренди (лізингу), розраховані на основі їхньої балансової вартості та установлених норм амортизації;
- витрати на поточний ремонт будинків, споруд;
- інші витрати.

Розмір витрат по даній статті визначили, як 150% від витрат на оплату праці виробничих працівників і складає $360 \times 1,5 = 540,00$ (грн.)

Стаття 10. Загальногосподарські витрати

Загальногосподарські витрати становлять в середньому 180% від витрат на оплату праці виробничих працівників і складають $360 \times 1,8 = 648,00$ (грн.)

Стаття 11. Витрати внаслідок технічного неминучого браку

У цю статтю включається вартість остаточно забракованої продукції з технологічної причини. Їхня величина визначається як 0,2% від вартості сировини і матеріалів.

Усього по статті 11:

- для контролю $36,56 \times 0,002 = 0,075$ (грн.);
- для зразка №1 $164,21 \times 0,002 = 0,32$ (грн.),

Стаття 12 .Супутня продукція не передбачається

Стаття 13. Інші виробничі витрати

Стаття включає витрати, які пов'язані з організацією й обслуговуванням виробництва. Їхня величина становить 1,5% від вартості сировини і матеріалів.

Усього по статті 13:

- для контролю $36,56 \times 0,015 = 0,55$ (грн.);
- для зразка №1 $164,21 \times 0,015 = 2,46$ (грн.),

Стаття 14. Виробнича собівартість розраховується шляхом складання величини витрат за статтями 1...13.

- для контролю
 $=36,56+0,37+0,43+360+133,2+0,09+250+40+540+648+0,0753+0,55=2009,27$
- для зразка №1 $=164,21+1,64+1,97+360+133,2+0,41+250+40+540+648+0,32+2,46=2142,21$

Стаття 15. Позавиробничі (комерційні витрати)

Ця стаття містить витрати на пакування, передпродажну підготовку та вантажно-розвантажувальні роботи, рекламні та інші витрати по реалізації продукції, величина яких визначається у відсотках до виробничої собівартості (5%). Усього по статті 15:

- для контролю $= 2009,27 \times 0,05 = 100,46$
- для зразка №1 $= 2142,21 \times 0,05 = 107,11$

Повна собівартість продукції, яка включає усі види затрат на виробництво та реалізацію продукції становить:

- для контролю $= 2009,27 + 100,46 = 2109,73$
- для зразка №1 $= 2142,21 + 107,11 = 2249,32$

Прибуток підприємства приймали в розмірі 15% від повної собівартості.

Отримуємо:

- для контролю $= 2109,73 \times 0,15 = 316,45$
- для зразка №1 $= 2249,32 \times 0,15 = 337,40$

Оптова ціна виробу включає повну його собівартість та прибуток підприємства і становить:

- для контролю $= 2109,73 + 316,45 = 2426,18$
- для зразка №1 $= 2249,32 + 337,40 = 2586,72$

Відпускна ціна виробу з ПДВ (ПДВ складає 20% від оптової ціни підприємства) складає:

- для контролю $= 2426,18 * 0,2 = 485,24$

$$2426,18+485,24 =2911,42$$

- для зразка №1 =2586,72*0,2=517,34

$$2586,72+517,34=3104,06$$

Підсумки розрахунків собівартості виробництва та відпускної ціни йогурту (продукту-аналога) та нових продуктів узагальнено в табл.4.3

Таким чином, отримані розрахунки дозволили визначити відпускну ціну розроблених продуктів.

З урахуванням виходу йогурту було розраховано ціну продукту-аналога та нового продуктів масою 100 гр. Вона складає:

- для контролю 29,11
- для зразка № 31,04

Таблиця 1 Розрахунок відпускної ціни нових видів заправок за статтями витрат

Статті витрат	Контроль	Зразок №1
Стаття 1. Витрати на закупівлю сировини	36,56	164,21
Стаття 2. Зворотні відходи	0,37	1,64
Стаття 3. Паливо та енергія на технологічні цілі	0,43	1,97
Стаття 4. Витрати на оплату праці	360,00	360,00
Стаття 5. Відрахування на соціальне страхування	133,20	133,20
Стаття 6. Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва	0,09	0,41
Орієнтована вартість машин та устаткування	50000,00	50000,00
Стаття 7. Відшкодування зношування спеціальних інструментів і пристосувань цільового призначення та інші спеціальні витрати	250,00	250,00
Стаття 8. Витрати на експлуатацію та утримання устаткування	40,00	40,00
Стаття 9. Загальновиробничі витрати	540,00	540,00
Стаття 10. Загальногосподарські витрати	648,00	648,00
Стаття 11. Витрати внаслідок технічного неминучого браку	0,075	0,32
Стаття 12. Супутня продукція	0,00	0,00
Стаття 13. Інші виробничі витрати	0,55	2,46
Стаття 14. Виробнича собівартість	2009,27	2142,21

Статті витрат	Контроль	Зразок №1
Стаття 15. Позавиробничі (комерційні) витрати	100,46	107,11
Повна собівартість продукції	2109,73	2249,32
Прибуток підприємства	316,45	337,40
Оптова ціна виробу	2426,18	2586,72
Відпускна ціна йогурту	29,11	31,04

Приріст обсягу реалізації (обсяг товарообороту) розраховували за формулою:

$$\Delta P = (P * T_p) : 100 \quad (1)$$

де, ΔP – приріст обсягу реалізації, грн.;

T_p – темп приросту обсягу реалізації, %;

P – фактичний обсяг реалізації даного виробу за певний період (рік), грн.

Фактичний обсяг реалізації соусу складає тис. грн. Темп приросту обсягу реалізації визначали за формулою:

$$T_p = T_u * K_{eu} \quad (2)$$

де, T_u – темп зміни ціни, %;

K_{eu} – коефіцієнт еластичності попиту по ціні

Коефіцієнт прямої еластичності попиту по ціні показує, на скільки відсотків змінюється попит споживачів при зміні ціни виробу на один відсоток.

Даний коефіцієнт приймали в розмірі 4,5.

Темп зміни ціни визначали за формулою:

$$T_u = (BC_{ан} : BC_{нов}) * 100\% \quad (3)$$

де, $BC_{ан}$ – ціна за 1 кг продукту-аналога, грн.;

$ВЦ_{нов}$ – ціна за 1 кг нових виробів, грн..

Розраховуємо темп зміни (всі ціни взято за 100 гр продукції). За аналог візьмемо контроль:

- $T_c = (31,04:29,11-1)*100\% = 6,63\%$

Темп приросту обсягу реалізації складатиме:

- Для зразка №1: $T_p = 6,63*4,5 = 29,84$;

Тоді, приріст обсягу реалізації складатиме:

- Для зразка №1: $\Delta P = (12*29,84):100\% = 3,58$ тис.грн

Приріст маси прибутку розраховувала за формулою:

$$\Delta\Pi = (\Delta P * P_n): 100 \quad (4)$$

де, $\Delta\Pi$ - приріст маси прибутку, грн. ;

P_n – рентабельність, що склалася на підприємстві (рівень прибутку), %.

В закладі ресторанного господарства, що досліджувалося і виготовляється йогурт, склався рівень прибутку в розмірі 15%.

Приріст маси прибутку складатиме:

- Для зразка №1: $\Delta\Pi = (3,58*15):100 = 0,54$ тис.грн

Новий вид йогурту принесе підприємству додатковий прибуток. Зростання прибутку призведе до підвищення ефективності діяльності підприємства взагалі і використання основних і оборотних коштів підприємства зокрема.

У таблиці 4.4 узагальнено джерела зростання економічної ефективності закладу ресторанного господарства і реалізації нового виду йогурту за новою технологією.

Таблиця 4.4 - Показники ефективності виробництва заправок

Показник	Значення
Ціна йогурту за 100 гр зразок №1	31,04
Прогнозний приріст обсягу реалізації за рахунок зниження ціни підприємства-виробника, тис.грн	3,58
Середньогалузевий рівень рентабельності йогурту, %	15
Приріст прибутку підприємства-виробника (в розрахунку на діючий обсяг виробництва) при виробництві: зразок №1	0,54

Висновки за розділом 4

В даному розділі було розраховано прогнозовану ціну нового розробленого йогурті при його реалізації. Для цього було здійснено розрахунок собівартість та реалізовану ціну нового йогурту в закладі ресторанного господарства.

Даний розрахунок собівартості здійснювали за номенклатурою статей витрат, які погоджуються з п.138.8 ст 138. Податкового кодексу України щодо собівартості виготовлених та реалізованих товарів.

Розрахунок витрат на закупівлю сировини та матеріалів здійснювався за цінами товарів, що були придбання в оптовій та роздрібній торгівлі у листопаді і місяці 2021 р.

При розрахунку було виявлено, що відпускна ціна нового йогурту складає 31,04 грн за 100 гр.

Прогнозний приріст обсягу реалізації за рахунок зниження ціни підприємства-виробника – 3,57 тис.грн.

Середньогалузевий рівень рентабельності йогурту складає 15 %, а приріст прибутку підприємства-виробника складає 0,54

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Визначено штамовий склад і співвідношення мікроорганізмів заквасок для функціональних кисломолочних продуктів. Доведено доцільність використання комплексних заквасок, що складаються з: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum* (4:1:1), і *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus casei* subsp. *casei*, *Bifidobacterium bifidum*(4:1:1). Встановлено режим сквашування молочної суміші (36 ± 2)°C.

2. Вивчено вплив пребіотичних речовин на розвиток пробіотичних мікроорганізмів. Встановлено доза лактулози 0,8%, що забезпечує необхідний стимулюючий ефект для пробіотичних мікроорганізмів $8-10^7$ КУО/см³.

3. Досліджено вплив часткової заміни сухого знежиреного молока на КСБ і режиму теплової обробки молочної суміші, на формування функціональних кисломолочних продуктів. Визначено раціональну дозу КСБ ($2,5 \pm 0,5$)% від маси молока і режим теплової обробки молочної суміші (90 ± 2) °C.

4. Встановлено комплексний вплив основних технологічних факторів (доза лактулози, дози КСБ і температури сквашування) на фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні властивості кисломолочних продуктів. Визначено раціональну дозу лактулози ($0,8 \pm 0,1$)%, дозу КСБ ($2,5 \pm 0,5$)% і температуру сквашування (36 ± 2)°C. Отримано моделі, що описують залежність комплексу показників якості функціональних кисломолочних продуктів.

5. Вивчено харчову цінність розроблених продуктів, встановлений гарантований термін придатності кисломолочних продуктів лікувально – профілактичного призначення «Біоритм 1» і «Біоритм 2» - 7 діб при температурі (4 ± 2)°C.

6. Розроблено технологію виробництва нових видів кисломолочних продуктів лікувально-профілактичного призначення «Біоритм 1» і «Біоритм 2».

7. При розрахунку було виявлено, що відпускна ціна нового йогурту складає 31,04 грн за 100 гр. Прогнозний приріст обсягу реалізації за рахунок зниження ціни підприємства-виробника – 3,57 тис.грн. Середньогалузевий рівень рентабельності йогурту складає 15 %, а приріст прибутку підприємства-виробника складає 0,54

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бахнова Н.В., Анищенко И.П. Бактериальные концентраты для продуктов функционального назначения. *Молочная промышленность*. 2008. № 3. С. 60-61.
2. Бурькина И.М., Шемелева М.В., Хитрова Г.В. Система НАССР на предприятиях промышленности: программа внутреннего контроля. *Молочная промышленность*. 2004. № 5. С. 16 - 17.
3. Буцяк В.І., Почер В.Н. Біотехнологічні аспекти виробництва та переробки молока за умов техногенного навантаження. *Наук. Вісник ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького*. Львів, ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького. 2009. Т. 9. № 2 (33). Ч. 2. – С. 7 - 12.
4. Власенко В.В., Власенко І.Г., Соломон А.М. Мікробіологічна добавка «СІРОЛАКТ» для формування асортименту молочної продукції лікувально-профілактичного напрямку. *Наук. вісник ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького*. Львів, ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького, 2006. Т. 8. № 4 (31). Ч. 1. С. 25-28.
5. Ганина В.И., Калинина Л.В., Большакова Е.В. β-Галактозидазная активность молочнокислых бактерий и бифидобактерий. *Молочная промышленность*. 2012. № 8. С. 36 - 37.
6. Гончарова Г.И., Семенова Л.Л., Ляная А.М., Козлова Э.П. Бифидофлора человека, её нормализующие и защитные функции. *Антибиотики и медицинская биотехнология*. 2014. Т. 32. № 3. С. 17 - 25.
7. ГОСТ 10444.11–89. Молоко и молочные продукты. Методы определения молочнокислых микроорганизмов. Введ. 01.01.90. К.: Изд–во
8. ГОСТ 13264-88. Определение органолептических показателей молока и молочных продуктов. Взамен ГОСТ 13264–68; Введ. 01.01.89. М.: Изд–во стандартов, 1988. – 22 с.
9. ГОСТ 30518–97. Методы определения бактерий группы кишечных

палочек. Введ. 01.01.98. – К.: Изд-во стандартов, 1997. – 9 с.

10. ГОСТ 3624–92. Молоко и молочные продукты. Титрометрические методы определения кислотности. Взамен ГОСТ 3624–67; Введ. 01.01.93. К.: Изд-во стандартов, 1992. – 12 с.

11. ГОСТ 9225–84. Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа. Взамен ГОСТ 9225–68, кроме примечания к п. 15; Введ. 01.05.84. М.: Изд-во стандартов, 1984. – 24 с.

12. Дидух Н.А. Использование чистых культур *Bifidobacterium adolescentis* в производстве биоюгурта. *Молочное Дело*. 2008. № 10. С. 40 – 42. № 11. С. 50, № 12. С. 28-29.

13. Дидух Н.А., Дидух Г.В. Новые решения в создании функциональных кисломолочных напитков. *Молочное Дело*. 2006. № 11. С. 36 - 39;

14. Дідух Н.А. Чагаровский О.П., Лисогор Т.А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначенні. ОНАХТ. О.: «Поліграф», 2008. 234 с.

15. Дідух Н.А. Кисломолочний продукт пробіотичного призначення. *Зб. наук. пр. ОНАХТ*. Одеса: ОНАХТ, 2006. Вип. 29. Т. 2. С.103 - 109.

16. Дідух Н.А., Мудряк Н.Л. Розробка процесу сквашування молочно-сироваткових сумішей при виробництві напоїв пробіотичного призначення з фруктово-ягідними наповнювачами. *Наук. Вісник ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького*. – Львів, ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького, 2006. Т. 8. № 4 (31). Ч. 1. С. 44 - 51.

17. Дідух Н.А., Мудряк Н.Л. Розробка процесу сквашування молочно-сироваткових сумішей при виробництві напоїв про біотичного призначення з фруктово-ягідними наповнювачами. *Наук. Вісник ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького*. – Львів, ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького, 2006. Т. 8. № 4 (31). Ч. 1. С. 44 - 50.

18. Дідух Н.А., Могилянська Н.О., Власенко О.В. Симбіотичний комплекс для виробництва ацидофільних кисломолочних продуктів з підвищеними функціональними властивостями. *Зб. наук. пр. ОНАХТ*. Одеса: ОНАХТ, 2009.

Вип. 36. Том. 2. С. 129 - 133.

19. Дідух Н.А. Синбіотичні комплекси для виробництва ферментованих функціональних молочних продуктів з імуномоделюючими властивостями. *Молочна промисленность*. 2007. № 8 (43). С. 21 - 23, 2008. № 1(44). С. 44 - 49.

20. Евдокимов И.А. Кисломолочный напиток с пребиотиком «Лоэль». *Молочная промышленность*. 2009. № 5. С. 33.

21. Зобкова З.С., Фурсова Т.П. Влияние температуры на характеристики кисломолочных продуктов со стабилизаторами. *Молочная промышленность*. – 2009. № 6. С. 59 - 60.

22. Зобкова З.С. Функциональные цельномолочные продукты. *Молочная промышленность*. 2009. № 3. С. 46 - 51;

23. Инихов Г.С., Брио Н.П. Методы анализа молока и молочных продуктов. М.: Пищ. пром-сть, 1971. 424 с.

24. Калетнік Г.М., Гончарук І.В. Перспективи використання стічних каналізаційних вод м. Вінниці для підживлення польових культур вітчизняний та зарубіжний досвід. *Збірник наукових праць «Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики»*. Випуск 8. Вінниця: ВНАУ, 2017. С.128–135.

25. Коваленко Н.К., Касумова С.А. Роль молочнокислых бактерий в метаболизме холестерина. *Молочна промисленность*. 2008. № 3(6). С. 20-22.

26. Красникова Л.В. Бифидобактерии и использование их в молочной промышленности. – М.: АгроНИИТЭИММП, 1914. 32 с.

27. Наследова Л.Ф. Еще раз о лактулозе. *Молочная промышленность*, 2009. № 9. С. 68-69.

28. Наукові основи використання синбіотичних комплексів з чистими культурами *Bifidobacterium longum* у виробництві ферментованих функціональних молочних продуктів. *Молочное Дело*. 2008. № 3. С. 21 – 23.

29. Новаленко, Н.О., Соломон А.М. Проблеми густини молока. 3б.

наукових праць ВДАУ «Сучасні проблеми підвищення якості, безпеки виробництва та переробки продукції тваринництва». Вінниця, 2008. Вип. 34. Т. 1. С. 254-256.

30. Новгородська Н.В., Блащук В.В. Проблеми якості молока в Україні. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С. З. Гжицького*, 2015, Том 17 № 1 (16) Ч. 4. С. 72-76.

31. Оглашений Ю.А. Особливості систем управління якістю та безпечністю продукції на харчових підприємствах. *Молочное Дело*. 2006. № 11. С. 70 - 71.

32. Патент на корисну модель № 54607 UA Україна, МПК А 23 С 9/00. Кисломолочний десертний продукт / А.М. Соломон, В.В. Власенко, А.К.Д'яконова. –№ u 201010363; Заявлено 25.08.2010; Опубл. 10.11.2010, Бюл. № 21. – 6с.

33. Про охорону праці [Електронний ресурс] : Закон України від 14.10.1992 № 2694-ХІІ. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>. – Законодавство України.

34. Семко Т.В. Безпечність молока-сировини. *Всеукраїнський науково-технічний журнал «Техніка енергетика транспорт АПК»*. Вінниця ВНАУ, 2015. №3(92). С.66-68

35. Семко Т.В., Власенко В.В., Власенко І.Г., Побігайло А.А. Молочні продукти функціонального призначення. *Науково-технічний бюлетень науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет. 2016. Том 4. №1. С 240-244

36. Скибіцький В. Г. Мікробіологія молока та молочних продуктів. Навчальний підручник. Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2008. 412 с.

37. Смирнов В.В., Коваленко Н.К., Подгорный В.С., Сорокулова И.Б.

Пробиотики на основе живых культур. *Микроб. журн.* 2008. № 4. Т. 64. С. 62-80.

38. Снятковский М.В., Карычев Р.З., Шаманова Г.Л. Закваски прямого внесения «Хр. Хансен» для производителей кисломолочных продуктов. *Молочная промышленность.* 2008. № 10. С. 30-31.

39. Снятковский М.В., Карычев Р.З., Шаманова Г.Л. Новые кисломолочные продукты с длительными сроками хранения. *Молочная промышленность.* 2009. № 9. С. 35-38.

40. Соломон А.М., Власенко В.В., Власенко І.Г., Шуляк О.О. Використання протеолітичних властивостей лактококів в виробництві молочних продуктів лікувально-профілактичного призначення. *Матеріали ІІ Міжнарод. наук.- практ. конф. «Науковий потенціал світу».* 2005», Т.1. Днепропетровськ: Наука і освіта, 2005. С. 9-11.

41. Соломон А.М., Власенко В.В., Паулина Я.Б. Сучасний стан та перспективи виробництва кисломолочних продуктів функціонального призначення. *Харчова наука і технологія.* № 4 (9). 2009. С. 21-23.

42. Соломон А.М., Бондар М.М. Fermented desserts of functional purpose using vegetable fillers. *Збірник наукових праць «Аграрна наука та харчові технології».* Випуск 6. Вінниця: ВНАУ, 2018с.

43. Соломон А.М., Бондар М.М. Заквашувальні культури у молочній промисловості. *Збірник наукових праць «Аграрна наука та харчові технології».* Випуск 5 (99). Том 1. Вінниця: ВНАУ, 2017. С.128–135.

44. Соломон А.М., Власенко І.Г., Власенко В.В., Мартинюк О.М. Проблеми якості продуктів пробіотичного призначення. *Наук. Вісник ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького.* Львів, ЛНАВМ ім. С.З. Гжицького, 2007. Т. 9. № 2 (33). Ч. 2. С. 119-123.

45. Соломон А.М., Власенко В.В., Паулина Я.Б. Сучасний стан та перспективи виробництва кисломолочних продуктів функціонального

призначення. *Харчова наука і технол.* № 4 (9). 2009. С. 21 - 23.

46. Соломон А.М. Визначення пробіотичної складової для десертних кисломолочних продуктів функціонального призначення. *Харчова наука і технологія.* 2010. № 13 (4). С. 69 - 71.

47. Соломон А.М. Нові підходи до удосконалення якості та безпеки молока. *Зб. наукових праць ВДАУ «Сучасні проблеми підвищення якості, безпеки виробництва та переробки продукції тваринництва».* Вінниця. 2008. Вип. 34. Т. 1. С. 221 - 225.

48. Соломон А.М. Обґрунтування напрямів розвитку функціональних молочних продуктів. *Всеукраїнський науково – технічний журнал «Техніка, енергетика, транспорт АПК».* № 2(97) Вінниця, 2017. С. 85-90.

49. Соломон А.М., Власенко В.В., Семко Т.В., Бондар М.М. Закваски і їх види у сировиробництв. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького,* 2016. Том 18 № 2(68). С. 157-161.

50. Соломон А.М., Власенко В.В., Крыжак Л.Н. Разработка технологий кисломолочных продуктов с использованием растительных наполнителей. *Научно-технический журнал. – ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,* Краснодар, 2013. №5-6. С38-42.

51. Соломон А.М., Власенко В.В., Бондар М.М., Семко Т.В. Функціональні харчові продукти з наповнювачами. *Всеукраїнський науково – технічний журнал «Техніка енергетика транспорт АПК».* Вінниця, 2016. №3(95). С.106-109.

52. Соломон А.М. Нові підходи до удосконалення якості та безпеки молока. *Зб. наукових праць ВДАУ «Сучасні проблеми підвищення якості, безпеки виробництва та переробки продукції тваринництва».* Вінниця, 2008. Вип. 34. Т. 1. С. 221–225.

53. Танащук С.В., Савченко О.А., Подосинников А.Р. Основные характеристики лактулозы, как функционального ингредиента. *Молочное Дело.*

2010. № 9. С. 38 - 39.

54. Твердохлеб Г.В., Алексеев В.Н., Соколов Ф.С. Технология молока и молочных продуктов. К.: Вища шк., 2009. 407 с.

55. Пересічний М.І., Кравченко М.Ф., Федорова Д.В. та ін. Технологія продуктів харчування функціонального призначення: Монографія. К.: Київ. Нац. торг.- економ. ун-т, 2008. 718 с.

56. Титов Е.И., Ганина В.И., Терешина Е.Н., Мозговая И.Н. Кисломолочный синбиотический напиток. *Молочная промышленность*. 2011. № 7. С. 66-67.

57. Тихая Н.Н., Байкова Н.С. Молочно-белковые продукты и напитки. *Молочная промышленность*. 2008. № 7. С. 70.

58. Тихомирова Н.А. Нанотехнология и биотехнология продуктов функционального питания на молочной основе. *Молочная промышленность*. 2005. № 5. С. 74 - 75.

59. Тихомирова Н.А. Технология продуктов функционального питания. М.: ООО «Франтэра», 2010. 213 с.

60. Токаев Э.С., Ганина В.И., Багдасарян А.С. Новые симбиотические комплексы бифидобактерий с гуммиарабиком. *Молочная промышленность*. 2008. № 3. С. 40 - 42.

61. Храмцов, А.Г., Комплексная система пробиотически-сорбционной направленности. *Изв. ВУЗов. Пищ. технология*. 2008. № 4. С. 40-42.

62. Шарахматова Т.Е., Спекторская В.Г. Разработка технологии кисломолочного напитка типа биоюгурт с добавлением проросших зерен пшеницы. *Зб. наук.пр. ОНАХТ*. Одеса: ОНАХТ, 2007. Вип. 31. Том. 2. С. 150 - 156.

63. Юнкеров, В.И., Григорьев, С.Г. 2002. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. СПб.: ВМедА.

64. Pushpavanam, S. 2013. Control and Optimisation of Process Systems /

Simon Pushpavanam. - Volume 43 (Advances in Chemical Engineering).

65. Solomon A., Semko T., Novgorodska N., Kolianovska L., Blaschuk V. Development of resource-saving technologies of cheeses. *Global Science and Innovation. Materials of the VII International Scientific Conference*, Chicago, March 23-24th, 2016 / publishing office Accent Graphics communications. Chicago. USA, 2016. PP. 208-212

66. Solomon A. Bifidostimulating ingredients for dessert fermented products. *Scientific Messenger LNUVMB*, 2018, vol. 20, no 90. PP. 53-57.

ДОДАТОК А

Фрагмент таблиці випадкових чисел

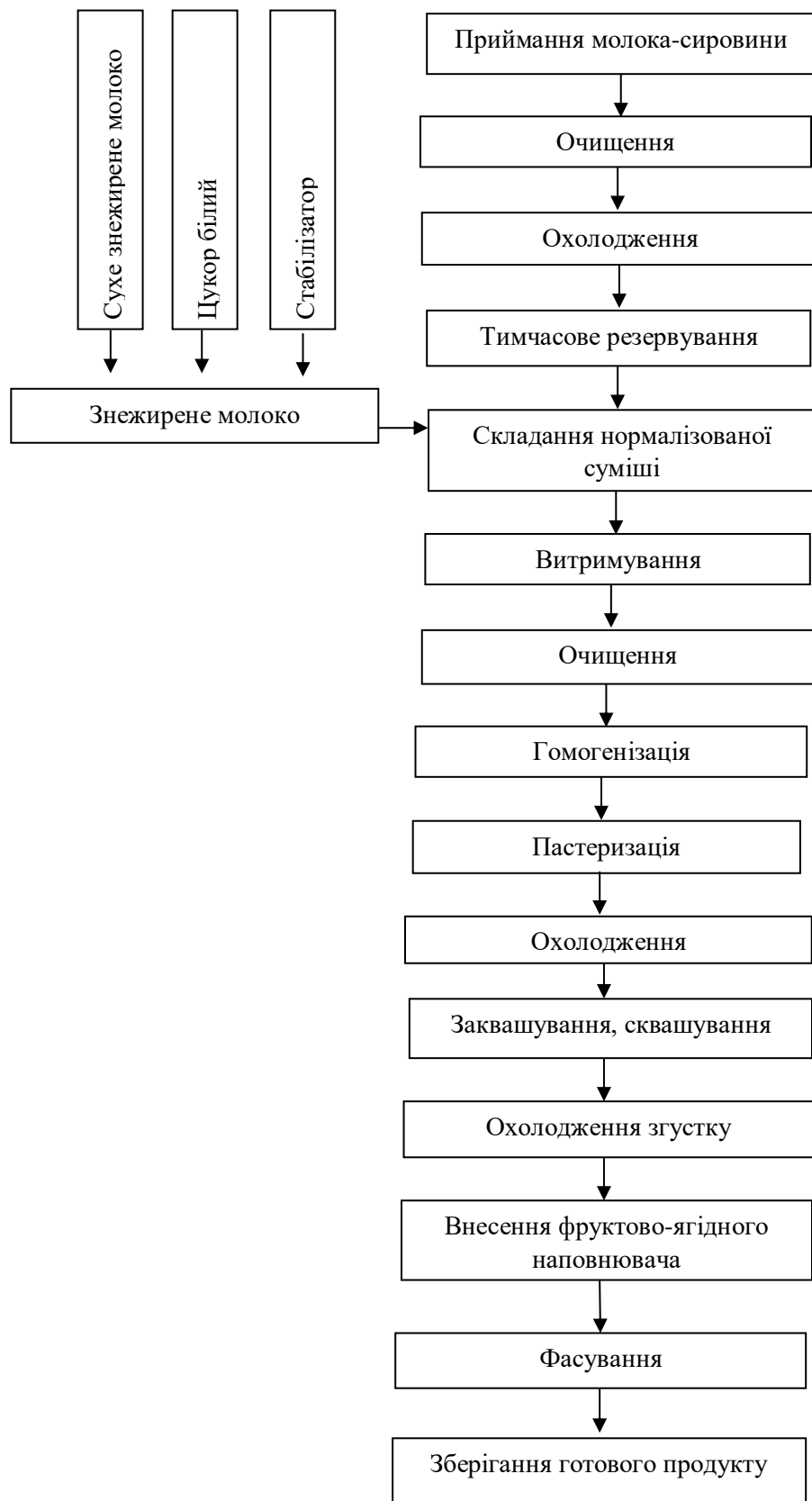
Таблиця Б - Фрагмент таблиці випадкових чисел [160]

56	66	25	32	38	64	70	26	27	67	77	40	04	34	63	98	99	89	31	16	12	90	50	28	96
88	40	52	02	29	82	69	34	50	21	74	00	91	27	52	98	72	03	45	65	30	89	71	45	91
87	63	88	23	62	51	07	69	59	02	89	49	14	98	53	41	92	36	07	76	85	37	84	37	47
32	25	21	15	08	82	34	57	57	35	22	03	33	48	84	37	37	29	38	37	89	76	25	09	69
44	61	88	23	13	01	59	47	64	04	99	59	96	20	30	87	31	33	69	45	58	48	00	83	48
94	44	08	67	79	41	61	41	15	60	11	88	83	24	82	24	07	78	61	89	42	58	88	22	16
13	24	40	09	00	65	46	38	61	12	90	62	41	11	59	85	18	42	61	29	88	76	04	21	80
78	27	84	05	99	85	75	67	80	05	57	05	71	70	31	31	99	99	06	96	53	99	25	13	63
42	39	30	02	34	99	46	68	45	15	19	74	15	50	17	44	80	13	86	38	40	45	82	13	44
04	52	43	96	38	13	83	80	72	34	20	84	56	19	49	59	14	85	42	99	71	16	34	33	79
82	85	77	30	16	69	32	46	46	30	84	20	68	72	98	94	62	63	59	44	00	89	06	15	87
38	48	84	88	24	55	46	48	60	06	90	08	83	83	93	40	90	88	25	26	85	74	55	80	85
91	19	05	68	22	58	04	63	21	16	23	38	25	43	32	98	94	65	35	35	16	91	07	12	43
54	81	87	21	31	40	46	17	62	63	99	71	14	12	64	51	68	50	60	78	22	69	51	98	37
65	43	75	12	91	20	36	25	57	92	33	65	95	48	75	00	06	65	25	90	16	29	34	14	43
49	98	71	31	80	59	57	32	43	07	85	06	64	75	27	29	17	06	11	30	68	70	97	87	21
03	98	68	89	39	71	87	32	14	99	42	10	25	37	30	08	27	75	43	97	54	20	69	93	50
56	04	21	34	92	89	81	52	15	12	84	11	12	66	87	48	21	06	86	08	35	39	52	28	09
48	09	36	95	36	20	82	53	32	89	92	68	50	88	17	37	92	02	23	43	63	24	69	80	91
23	97	10	96	57	74	07	95	26	44	93	08	43	30	41	86	45	74	33	78	84	33	38	76	73
43	97	55	45	98	35	69	45	96	80	46	26	39	96	33	60	20	73	30	79	17	19	03	47	28
40	05	08	50	79	89	58	19	86	48	27	98	99	24	08	94	19	15	81	29	82	14	35	88	03
66	97	10	69	02	25	36	43	71	76	00	67	56	12	69	07	89	55	63	31	50	72	20	33	36
15	62	38	72	92	03	76	09	30	75	77	80	04	24	54	67	60	10	79	26	21	60	03	48	14
77	81	15	14	67	55	24	22	20	55	36	93	67	69	37	72	22	43	46	32	56	15	75	25	12
18	87	05	09	96	45	14	72	41	46	12	67	46	72	02	59	06	17	49	12	73	28	23	52	48
08	58	53	63	66	13	07	04	48	71	39	07	46	96	40	20	86	79	11	81	74	11	15	23	17

16	07	79	57	61	42	19	68	15	12	60	21	59	12	07	04	99	88	22	39	75	16	69	13	84
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

ДОДАТОК Б

Технологічна схема виробництва йогурту



ДОДАТОК В
Тези та сертифікат учасника конференції



International Science Group

ISG-KONF.COM

|
**INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE
"THE LATEST PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND
PRACTICE"**

**Boston, USA
January 11-14, 2021**

ISBN 978-1-68564-515-1

DOI 10.46299/ISG.2022.I.I

**THE LATEST PROBLEMS OF MODERN
SCIENCE AND PRACTICE**

Abstracts of I International Scientific and Practical Conference

Boston, USA
January 11 – 14, 2022

THE LATEST PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND PRACTICE

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

UDC 01.1

The I International Science Conference «The latest problems of modern science and practice», January 11 – 14, 2022, Boston, USA. 491p.

ISBN - 978-1-68564-515-1

DOI - 10.46299/ISG.2022.II

EDITORIAL BOARD

<u>Phazhnik Elena</u>	Professor of the Department of Criminal Law and Criminology Odessa State University of Internal Affairs Candidate of Law, Associate Professor
<u>Liubchvch Anna</u>	Scientific and Research Institute of Providing Legal Framework for the Innovative Development National Academy of Law Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine, Scientific secretary of Institute
<u>Liudmyla Polyvana</u>	Department of Accounting and Auditing Kharkiv National Technical University of Agriculture named after Petr Vasilenko, Ukraine
<u>Mushenyk Iryna</u>	Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Mathematical Disciplines, Informatics and Modeling, Podolsk State Agrarian Technical University
<u>Oleksandra Kovalevska</u>	Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs Dnipro, Ukraine
<u>Prudka Liudmyla</u>	Odessa State University of Internal Affairs, Associate Professor of Criminology and Psychology Department
<u>Slabkvi Hennadii</u>	Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Health Sciences, Uzhhorod National University.
<u>Marchenko Dmytro</u>	Ph.D. in Machine Friction and Wear (Tribology), Associate Professor of Department of Tractors and Agricultural Machines, Maintenance and Servicing, Lecturer, Deputy dean on academic affairs of Engineering and Energy Faculty of Mykolayiv National Agrarian University (MNAU), Mykolayiv, Ukraine
<u>Harchenko Roman</u>	Candidate of Technical Sciences, specialty 05.22.20 - operation and repair of vehicles.
<u>Belei Svitlana</u>	Ph.D. (Economics), specialty: 08.00.04 "Economics and management of enterprises (by type of economic activity)"
<u>Lidiva Parashchuk</u>	PhD in specialty 05.17.11 "Technology of refractory non-metallic materials"
<u>Kanyovska Lyudmila Volodymyrivna</u>	Associate Professor of the Department of Internal Medicine

**RESEARCH OF THE INFLUENCE OF THE DOSE OF
PREBIOTIC SUBSTANCES ON THE QUALITY OF SOUR
MILK PRODUCTS**

Stukalska Natalia
Ph.D., Associate Professor
National University of Food Technologies

Berladyn Pavlina
applicant for higher education
National University of Food Technologies

Fermented milk products (yogurt, kefir, acidophilic products) are especially beneficial. They contain live microorganisms that contribute to the normal functioning of the intestines, inhibit the activity of putrefactive microorganisms, enrich the body with B vitamins and natural antibiotics. These products are absorbed faster than milk. They are used for various diseases of the gastrointestinal tract (dysbiosis, gastritis with reduced secretion, colitis, etc.).

As for yoghurts, it is worth emphasizing that real "live" yoghurts are useful, having a shelf life of no more than seven days at a temperature of no higher than 8 degrees Celsius. These products are widely used in the nutrition of various segments of the population, including children under one year of age for the prevention and treatment of dysbacteriosis.

Consequently, the study of the effect of starter culture on functional products is an urgent task in the development and improvement of lactic acid products intended for consumption by the population.

From the analysis of literary sources, it was determined that bifidobacteria in milk develop poorly. The growth of bifidobacteria in milk can be stimulated by substances of a different nature: plant and microbial extracts (carrot, corn yeast, etc.), vitamins, trace elements, mono-oligo- and polysaccharides, etc.

Currently, it is promising to use galactooligosaccharides, a class of indigestible oligosaccharides, derivatives of lactose, as a bifidogenic factor.

They do not break down in the human gastrointestinal tract and reach the large intestine, where they are fermented by the microflora present in it, mainly bifidobacteria and lactobacilli. In addition, they help to improve the absorption of minerals, especially calcium, galactooligosaccharides (GOS) get from lactose.

Therefore, we set the task to investigate the effect of the dose of lactose on the physicochemical, rheological, microbiological and organoleptic characteristics of fermented milk products.

During the experiment, 3 samples of skim milk were used with the addition of lactose in an amount of 0.4 to 2.0% of the milk weight in increments of 0.4. Skim milk without the addition of GOS was used as a control. For fermentation of the samples, 2 versions of starter cultures were used, consisting of: 1) *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, in a ratio of 4: 1: 1; 2)

TECHNICAL SCIENCES
THE LATEST PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND PRACTICE

Streptococcus thermophilus, *Lactobacillus casei* subsp. *casei*, *Bifidobacterium bifidum*, in a ratio of 4: 1: 1. The starter culture was added in an amount of 3% by weight of milk and a fermented sample at a temperature of $(36 \pm 2) ^\circ \text{C}$ until a dense curd was formed.

In the finished samples, titrated acidity, microbiological and organoleptic indicators were determined.

With an increase in the dose of the prebiotic (GOS), the titratable acidity increases somewhat more intensively, which may be associated with the stimulating effect of lactose on the microflora of the starter culture, in particular, on the strongest one.

We also studied the effect of the prebiotic dose with different types of starter cultures on the properties of the clots.

Analyzing the data obtained, we can say about a decrease in the capacity of clots in both versions of starter cultures with an increase in the prebiotic dose. This may be due to the water-holding capacity of galactooligosaccharides. Moreover, when using the second version of the starter culture, the clots with a stronger structure retained moisture well.

We also studied the effect of lactose on the growth and development of lactic acid bacteria and bifidobacteria in the studied samples of fermented milk products.

The following was used as a nutrient medium: to determine the quantitative count of bifidobacteria - hydrolyzed milk base (TU 10-02-02-789-192-95), to determine the total number of lactic acid bacteria - sterile skim milk.

The dynamics of the total number of lactic acid microorganisms in the fermentation process using 1 and 2 starter cultures is shown in Table 1 and 2.

Table 1.
Change in the number of lactic acid microorganisms in the process of fermentation of fermented milk drinks (1 version of the starter culture)

Dose of lactose, %	The number of lactic acid microorganisms, CFU / cm ³			
	Duration of fermentation, hours			
	1	2	3	4
0,4	5-10 ⁴	6-10 ⁴	2-10 ⁷	8-10 ⁷
1,6	5-10 ⁴	9-10 ⁷	6-10 ⁶	6-10 ⁶
2,0	7-10 ⁴	2-10 ⁵	5-10 ⁷	5-10 ⁶
0 (control 1)	2-10 ⁴	5-10 ⁴	3-10 ⁶	2-10 ⁷

Table 2.
Change in the number of lactic acid microorganisms in the process of fermentation of fermented milk drinks (option 2 of the starter culture)

Dose of lactose, %	The number of lactic acid microorganisms, CFU / cm ³			
	Duration of fermentation, hours			
	1	2	3	4
0,4	2-10 ⁴	5-10 ⁴	6-10 ⁶	3-10 ⁷
1,6	9-10 ⁴	3-10 ⁷	2-10 ⁶	4-10 ⁶
2,0	3-10 ⁴	7-10 ⁷	5-10 ⁶	7-10 ⁶
0 (control 2)	3-10 ⁴	8-10 ⁵	3-10 ⁵	5-10 ⁷

TECHNICAL SCIENCES
THE LATEST PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND PRACTICE

Analysis of the data given in tables 1 and 2 shows that with an increase in the dose of lactose in the product, a more intensive growth of lactic acid microflora is observed. Increasing the dose of lactose to 1.6% leads to a significant increase in microorganisms compared to the control sample. The subsequent increase in the dose of lactose to 2.0% does not have a significant effect on the growth of lactic acid microflora, which is associated with an increase in the acidity of the environment and the accumulation of metabolic products.

Growth curves of bifidobacteria during fermentation with starter cultures of both variants are shown in Figures 1 and 2.

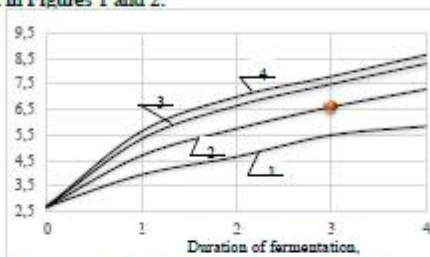


Figure 1. Growth curve of bifidobacteria in the process of fermentation (1 variant of the starter culture) depending on the dose of lactose: 1-0 (control); 2 - 0.4; 3 - 1.6; 4 - 2.0% by weight of milk.

As can be seen from Figures 1 and 2, with an increase in the dose of lactose from 0.4 to 1.6%, there is a noticeable increase in the cells of bifidobacteria in the initial phase of growth, covering the time interval between the achievement of the maximum rate of cell division in comparison with the control sample. A subsequent increase in the dose of lactose does not have a noticeable effect on the growth of bifidoflora, since in these samples there is a significant accumulation of lactic acid and other metabolic products, as well as as a result of a high density of the bacterial population.

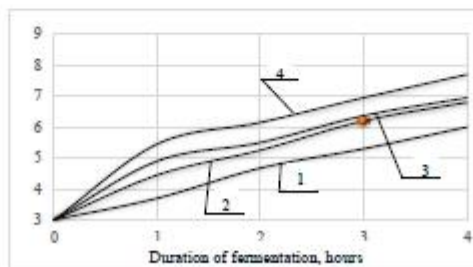


Figure 1. Growth curve of bifidobacteria during fermentation (fermentation option 2) depending on the dose of lactose: 1-0 (control); 2 - 0.4; 3 - 1.6; 4 - 2.0% by weight of milk.

TECHNICAL SCIENCES
THE LATEST PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND PRACTICE

To have a beneficial effect on the human body, a fermented milk product must during the entire shelf life contain at least 10^7 CFU/cm³ of the total number of lactic acid microorganisms and at least 10^7 CFU/cm³ of viable cells of bifidobacteria. In this regard, studies were carried out to establish the total number of lactic acid microorganisms and the number of bifidobacteria during storage. The finished samples were stored at a temperature of (4 ± 2) °C. The total amount of lactic acid microflora and bifidobacteria was determined on the 1st, 3rd, 5th, 7th, and 10th days of storage. The research results are presented in table 3.

Table 3.
Change in the number of lactic acid microorganisms during storage of fermented milk products

Dose of lactose, %	The number of lactic acid microorganisms, CFU/cm ³ per day of storage:				
	1	3	5	7	10
1 sourdough option					
0.4	8-10 ⁷	2-10 ⁷	9-10 ⁶	5-10 ⁶	3-10 ⁶
1.6	6-10 ⁹	4-10 ⁹	9-10 ⁸	5-10 ⁸	9-10 ⁷
2.0	5-10 ⁹	4-10 ⁹	1-10 ⁹	7-10 ⁸	1-10 ⁸
(control)	2-10 ⁷	1-10 ⁷	7-10 ⁶	4-10 ⁶	2-10 ⁶
2 sourdough option					
0.4	3-10 ⁷	8-10 ⁶	3-10 ⁶	7-10 ⁵	2-10 ⁵
1.6	4-10 ⁹	2-10 ⁸	8-10 ⁷	4-10 ⁷	2-10 ⁷
2.0	7-10 ⁸	4-10 ⁸	1-10 ⁸	3-10 ⁷	1-10 ⁷
(control)	5-10 ⁶	1-10 ⁶	6-10 ⁵	2-10 ⁵	1-10 ⁵

Analysis of the data obtained showed that in all samples with the addition of lactose during storage, the number of lactic acid microorganisms and the number of bifidobacterial cells remained at the required level. In the control sample without the addition of GOS, already on the 5th day of storage, the amount of lactic acid microorganisms of bifidobacteria was lower than the required indicator.

Taking into account the data obtained, it can be concluded that GOS have a stimulating effect in relation to bifidobacteria, in particular to the *Bifidobacterium bifidum* strain, while the required level of viable cells of bifidobacteria will remain during storage of the product at a dose of 0.8% GOS. It is advisable to use this component as a bifidogenic factor in the production of fermented milk products.

References:

1. Баснова Н.В., Анищенко И.П. Бактериальные концентраты для продуктов функционального назначения. *Молочная промышленность*. 2008. № 3. С. 60-61.
2. Гончарова Г.И., Семенова Л.Л., Ляная А.М., Козлова Э.П. Бифидофлора человека, её нормализующие и защитные функции. *Антибиотики и медицинская биотехнология*. 2014. Т. 32. № 3. С. 17 - 25.
3. Наукові основи використання синбіотичних комплексів з чистими культурами *Bifidobacterium longum* у виробництві ферментованих функціональних молочних продуктів. *Молочное Дело*. 2008. № 3. С. 21 – 23.

CERTIFICATE



INTERNATIONAL
SCIENCE GROUP

is awarded to



Berladyn Pavlina

for active participation

I International Scientific and Practical Conference
"THE LATEST PROBLEMS OF MODERN SCIENCE AND PRACTICE"

January 11-14, 2022, Boston, USA

24 Hours of Participation
(0,8 ECTS credits)

Organizing committee



Ekaterina Zvereva

ДОДАТОК Г

Стаття