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

ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ

Кафедра технології молока і молочних продуктів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня магістра

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(шифр та найменування спеціальності)
за освітньо-професійною програмою Технології зберігання, консервування та переробки молока
(назва магістерської програми)

на тему: «**РОЗРОБКА РЕЦЕПТУР ТА ТЕХНОЛОГІЇ СОЛОДКОГО КЕФІРУ ПРИ ВИКОРИСТАННІ СИРОПУ «ВІТАМІННИЙ КОКТЕЙЛЬ»**

Виконавець:
здобувач вищої освіти
Дудко В. Р.
(прізвище та ініціали)

Науковий керівник:
Гачак Ю. Р.
(прізвище та ініціали)

Рецензент:
Коваль Г.М.
(прізвище та ініціали)

ЛЬВІВ – 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ ІМЕНІ С. З.ҐЖИЦЬКОГО

Факультет Харчових технологій та біотехнології
Кафедра Технології молока і молочних продуктів
Освітній ступінь Магістр
Спеціальність 181 Харчові технології
Освітньо-професійна програма Технології зберігання, консервування та переробки молока

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри, _____
д.с-г.н., професор Орися ЦІСАРИК
"____"_____20___року

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

Дудко Владислава Ростиславовича
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «**РОЗРОБКА РЕЦЕПТУР ТА ТЕХНОЛОГІЇ СОЛОДКОГО КЕФІРУ ПРИ ВИКОРИСТАННІ СИРОПУ «ВІТАМІННИЙ КОКТЕЙЛЬ»**

Керівник роботи:_____ **Гачак Юрій Романович** доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ректора закладу вищої освіти від «_____»_____20__року №___

2. Строк подання студентом роботи_____

3. Вихідні дані до роботи
Технологічна інструкція та ДСТУ 4417:2005 Кефір. Технічні умови, розроблені рецептури на виробництво кекфіру, дегустаційні листки оцінки зразків кефіру.

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

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

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3	Гачак Ю. Р., доцент	18.09.23	
4		24.10.23	

7.Дата видачі завдання 12 травня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	18.09.23	
2	Огляд літератури	25.09.23	
3	Матеріали та методи дослідження	27.09.23	
4	Результати власних досліджень	29.09.23	
5	Економічна ефективність проведених досліджень	25.10.23	
6	Висновки і пропозиції	25.10.23	

Здобувач вищої освіти _____ **Дудко В. Р.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи_____ **Гачак Ю. Р.**
(підпис)

ЗМІСТ

Вступ 5

Мета і завдання роботи

1. Огляд літератури 7

1.1. Функціональні молочні продукти: сучасні тенденції у розширенні їх асортименту 7

1.2. Особливості технології кисломолочних напоїв 11

1.3. Технологія кефіру 23

1.4. Органолептика та технологічні характеристики кисломолочних напоїв 26

1.5. Рослинні наповнювачі в технології кисломолочних продуктів 30

2. Власні дослідження 37

2.1. Матеріал і методи досліджень 37

2.1.1. Основні методи та методики досліджень 39

3. Результати власних досліджень 45

3.1. Застосування фітосиропу «Вітамінний коктейль» в технології солодкого кефіру 46

3.2. Розробка промислових рецептур солодкого кефіру із фітосиропом «Вітамінний коктейль» 48

3.3. Органолептичні, технологічні та біологічні показники солодкого кефіру із фітосиропом «Вітамінний коктейль» 52

3.4. Вітамінний та амінокислотний склад солодкого кефіру при використанні сиропу «Вітамінний коктейль» 58

3.5. Показники безпеки солодкого кефіру при використанні сиропу 68

4. Економічна ефективність проведених досліджень 75

Висновки 82

Рекомендації і пропозиції виробництву 84

Список використаної літератури 87

ВСТУП

В останні роки у науковій та популярній літературі появився новий прогресивний напрям у харчовій промисловості, а саме під назвою функціональні продукти. Це продукти, складові яких приносять користь здоров'ю людини, підвищують його стійкість щодо захворювань, мають здатність поліпшувати багато фізіологічних процесів, дозволяють людині довгий час зберігати активний, здоровий спосіб життя. Останніми роками значно зріс асортимент і вітчизняних продуктів харчування, збагачених як окремими, так комплексами таких складників. Серед них найбільш часто застосовують вітамінні, мікроелементні препарати, пробіотичні мікроорганізми, харчові волокна, пектинові речовини. Останніми роками підприємства молочної промисловості також налагодили великий випуск асортименту такого роду молочних продуктів. Важливим напрямком в цій галузі стає застосування та активне впровадження у технологічний процес виробництва молочних продуктів окремих біодобавок або їх композицій, отриманих із натуральної сировини. Сучасні економічні та політичні умови ставлять додаткові складні завдання перед виробниками, де особлива роль належить продуктам із певними запрограмованими властивостями впливу на ті чи інші ланки обміну речовин організму. Вони не тільки забезпечують енергетичні та структурні потреби організму, а здійснюють позитивний, регулюючий вплив на організм в цілому.

Перспективою, на наш погляд, відзначається застосування в якості натуральних біодобавок для лікувально-профілактичних молочних продуктів рослинної сировини.

Рослинна сировина містить всі корисні складові у найбільш доступній для людського організму формах, а регіональне розташування не потребує ні пристосування організму, ні додаткових коштів на доставку. Визначальним фактором у цьому плані є лише пошук оптимальних форм і співвідношень застосування рослинних біодобавок та розробка рецептур тих чи інших традиційних харчових продуктів, в тому числі і молочних.

У зв’язку з цим розробка промислових рецептур вивчення органолептичних і технологічних характеристик солодких кефірів різної жирності із застосуванням сиропу «Вітамінний коктейль» є оправданим і необхідним не лише для вітчизняного споживача, так і для їх подальшого і поширення та продажу.

Мета роботи: проведення наукового пошуку по розробці рецептур при додаванні нового вітчизняного сиропу «Вітамінний коктейль» до кефірів різної жирності.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Функціональні молочні продукти: сучасні тенденції у розширенні їх асортименту

В останні роки все більшої уваги дослідників і виробничників цікавить нове покоління харчових продуктів, що отримало свою назву, як функціональні.

Що ж таке функціональні продукти?

Функціональні продукти для харчування організму людини (ФП) — продукти, які, крім основного завдання — харчування, впливають на психологічний або фізіологічний стан людини. Функціональні продукти, наприклад, можуть знижувати рівень холестерину, зміцнювати імунну систему, відновлювати мікробіологічний баланс травної системи, підтримувати лікування синдрому роздратованого кишківника і мають протизапальну функцію. Їх також називають пробіотичними або нутрицевтичними продуктами (у США і Великій Британії).

До функціональних продуктів харчування відносять продукти які здійснюють певні спеціалізовані функції при їх вживані, при цьому функціональне харчування не відносять до лікарських засобів, але тривале споживання функціональних продуктів харчування приводить (переважно приводить) до відповідних фізіологічних змін в організмі [36; 38;41].

Термін може також застосовуватися до ознак, навмисно виведених в існуючи їстівні рослини, такі як пурпурова або золота картопля, збагачена антоціаніном або вмістом каротиноїдів, відповідно. Функціональні продукти харчування можуть бути розроблені так, щоб мати фізіологічні переваги та / або знижувати ризик хронічного захворювання, що перевищує основні харчові функції, і можуть бути подібними за звичайною їжею і споживатися як частина звичайної дієти.

Дані тенденції в однаковій мірі торкнулися і молочного асортименту.

Важливим результатом сучасних наукових досліджень у царині молочних продуктів є розробка корекції структури харчування та широке

застосування біологічно активних добавок. За визначенням, наведеним в Законі України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини», до біологічно активних добавок належать речовини та їхні суміші, вживані для надання раціону харчування лікувальних та лікувально-профілактичних властивостей. Сучасні технології молочних функціональних продуктів, перш за все, спрямовані на збереження корисних речовин молока.

Останніми роками технологічний процес невпинно рухається вперед, неминуче змушуючи промисловість удосконалюватись утворювати щораз нові і нові прилади, обладнання. Не залишається осторонь даного розвитку і молочна промисловість. У сучасних умовах використання мікрофільтрації, високотемпературних методів стерилізації молочних продуктів дозволяє зберігати вітаміни та інші біологічно-активні речовини. Мембрана технологія використовується для фракціонування сироватки з одержанням різноманітних концентратів функціональних інгредієнтів молока. В Україні БАД поки що регулярно вживають не більше 5% населення. Однак, для нас застосування цих продуктів є набагато актуальнішим, ніж для країн Західної Європи і Америки. Причини зрозумілі: несприятлива екологічна ситуація, низький рівень життя, не завжди доступна медична допомога. Для малозабезпечених людей БАД можуть стати важливим засобом підтримки мінімального "рівня здоров'я".

Традиційно, функціональні властивості молока та продуктів його можуть бути підсилені додаванням вітамінів А, Д, Е, β-каротину, мінеральних речовин, таких як магній, харчових волокон (наприклад, пектинів), біологічно-активних вуглеводів (наприклад, інсулін) (Радонова Н. С. и др., 2012; Гачак Ю. Р., 2015; Гачак Ю. Р., 2017; 2019; Yu. Hachak, 2020; 2021).

У наслідок наукових досліджень розроблено великий перелік харчових виробів лікувально-профілактичного харчування, накопичено значний досвід використання в рецептурах сировини і добавок із спеціальним оздоровчим призначенням. Так, при одержані комбінованих масла, м'яких, сичужних сирів запропоновано використовувати різновиди плодово-ягідної сировини, диких та лікарських рослин, морські продукти, продукти бджільництва та збагачені

лікувально-профілактичного призначення (Сливка Н. Б, 2014; Гачак Ю. Р. 2011, Гачак Ю. Р. і співав. 2012; 2015; Сливка і спів., 2015; Цісарик О. Й. і співав., 2017; Гачак Ю. Р., 2019; Yu. Hachak, 2020).

Вітчизняними науковцями розроблено та запропоновано різноманітні молочно-білкові композиції сиркових паст, напоїв, збагачених фітодобавками, вітамінами та мікроелементами (Цісарик О. Й. 2010; Гачак Ю. Р, 2011; 2012; 2015; Сливка Н. Б., 2016; Гачак Ю. Р., 2019; Наговська В.О, 2021). Дані тематиці присвячені і численні наукові розробки, що мають прямий вихід у виробництво.

Так, Наговська В. О., Гачак Ю. Р. (2013) довели доцільність в-ня пшеничних висівок при в-ві к/напоїв.

Юзва Ю., Ониськів В., Покотило О. (2014) пропонують виробництво йогурту з лляним насінням.

Загоруй Л. П., Мазур Т. Г. (2015) пропонують використання рослинних антиоксидантів (кріп, петрушка, базилік) в такій якості при виробництві солодковершкових спредів. Козловська і співавт. (2015) пропонують застосування фітодобавок спіруліни та еламіну в технології плавлених сирів.

Кубельська О.Р. (2016) пропонує в-ня пюре терену та протертої рисової каші в технології м’якого морозива.

Гойко І., Пришепа М. (2014) відзначили, що застосування кропу, черемші, базиліку у виробництві кисломолочного сиру є доцільним та джерелом біологічно цінних компонентів. Сніжко О. (2014) обґрунтувала застосування продукції бджільництва при виробництві йогурту.

Мандзіроха Г., Башта А. (2014) доведено можливість використання маслянки та знежиреного молока та пюре обліпихи та ігри для отримання кисломолочного напою геродієтичного призначення.

Гачак Ю. і співав. (2015) рекомендують фітосиропи спецпризначення «Фітоспокій» та «Вітамінізований» у технології солодких кефірів та «Наріне». Пуківський П.В. і співав. (2015) рекомендують сиркову масу із шпинатом в якості сиркового десерту ЛПН.

Сніжко О. (2016) обґрунтувала застосування продукції бджільництва при виробництві йогурту.

Мандзіроха Г., Башта А. (2016) доведено можливість використання маслянки та знежиреного молока та пюре обліпихи та ігри для отримання кисломолочного напою геродієтичного призначення.

Бойчак Я., Петрик Л. (2018) пропонують застосування різних видів та форм біодобавок в технології молочних продуктів ЛПН у виді фітосиропів та фітоприправ.

Н. Б. Сливка, О. Р. Михайлицька, Ю. Р. Гачак (2018). Розробили технологію кефіру із грушею та корицею.

Грабарчук О., Ільїнська А., Кобернюк В. (2018) пропонують використання кріопорошків у технології молочних продуктів лікувально-профілактичного спрямування.

Останніми роками рослинні добавки почали цікавити учених і у виді кріопорошків. Так, додавання кріопорошків з виноградних вичавків і чорноплідної горобини у пшеничне борошно впливає на реологічні властивості тіста за умов розтягання.

Беницька і співавт. (2016) розробили та пропонують для промислового виробництва рецептури комбінованих молочних продуктів із використанням кріопорошку «Амарант».

Завдяки дослідженням вчених відновлено та впроваджено в технологічний процес численних молокопереробних підприємств чимало таких популярних на даний час молочних продуктів, як кисломолочні напої з маслянки, наріне, біфілайф, кумис, термостатні види йогурту, численні види йогурту, солодких видів кефіру, айран, простокваша та багато інших продуктів з цікавою історією та численними корисними властивостями. Останнім часом, широко розвивається перспективний напрям при виробництві харчових продуктів – продукти лікувально-профілактичного напрямку із фітосиропами, фітодобавками та фітоспеціями, які за рахунок своїх природних властивостей, надають даним молочним продуктам лікувально-профілактичних властивостей

[6; 14; 17; 18; 21; 26; 33; 35; 37; 41].

Застосування фітодобавок у різних формах не лише розширює вітчизняний асортимент, але й суттєво покращує його біологічну цінність. Виходячи з цього, використання рослинних спецій та приправ у широкому асортименті в технології плавлених сирів є обґрунтованим, доцільним і актуальними та потрібними для вітчизняних молокопереробних підприємств України та за рубежем.

1.2. Особливості технології кисломолочних напоїв

Всі кисломолочні напої виробляють шляхом сквашування підготовленого пастеризованого молока з наступним охолодженням згустку, а для кефіру і кумису додаткового дозрівання отриманого згустку. В залежності від того, де відбувається основна технологічна операція - сквашування, розрізняють такі способи виробництва:

1. Резервуарний (сквашування в резервуарах).

2. Термостатний (сквашування після розливу в тарі, в термостатно камері).

Термостатний спосіб. Кисломолочні напої тривалий час виробляли тільки термостатним способом. Для цього заквашене молоко спочатку розливали в дрібну тару, а потім у пляшках направляли в термостатні камеру для сквашування. Процес охолодження проводили в подальшому, перевозячи продукт в термостатну камеру і, якщо необхідно, то і дозрівання здійснювали в цій же камері. Відмітна особливість цього способу полягає в тому, що процес сквашування здійснюється в малих обсягах продукту - пляшках, в пакетах, а не в резервуарах. Оскільки після отримання кисломолочного згустку виключається його розфасовка, то консистенція характеризується завжди як щільна, не порушення і на поверхні допускається незначне (не більше 3%) відділення сироватки. Всі види кислого молока, за винятком варенца і ряжанки, виробляють тільки термостатним способом.

Резервуарний спосіб. В даний час кисломолочні напої виробляють переважно резервуарним способом. Сквашування здійснюється в спеціальних резервуарах для виробітки кисломолочних продуктів. Готовий згусток охолоджується в цій же ємності або на охолоджувачі пластинчастого типу і далі прямує з цього ж резервуара на розлив. Таким чином, всі основні операції з вироблення продукту відбуваються в одній одиниці технологічного устаткування. У цьому випадку виключається наявність термостатних камер і знижується необхідна площа камер охолодження. Резервуарним способом виробляють такі кисломолочні продукти: кефір, йогурт, напої - "Південний", "Сніжок", "Коломенський", "Ювілейний", ацидофільні, напої з біфідофлори. Вибір способу виробництва пов'язаний в основному з вимогами до консистенції напоїв.

Впровадження резервуарного способу виробництва має ряд переваг: зменшуються затрати ручної праці, для виробництва напоїв не потрібні термостатні камери, а значить, зменшуються виробничі площі. Але недоліком цього способу вважають отримання продукту з порушеним згустком і в міру рідкою консистенцією [2; 3; 18; 40].

Технологічні операції при виробництві кисломолочних напоїв відбувається у такій послідовності (див. рис.1).

Апаратурно-технологічна схема виробництва кисломолочних напоїв (див. рис. 1.1).

Приймання сировини

↓

Нормалізація суміші

↓

Підігрів

↓

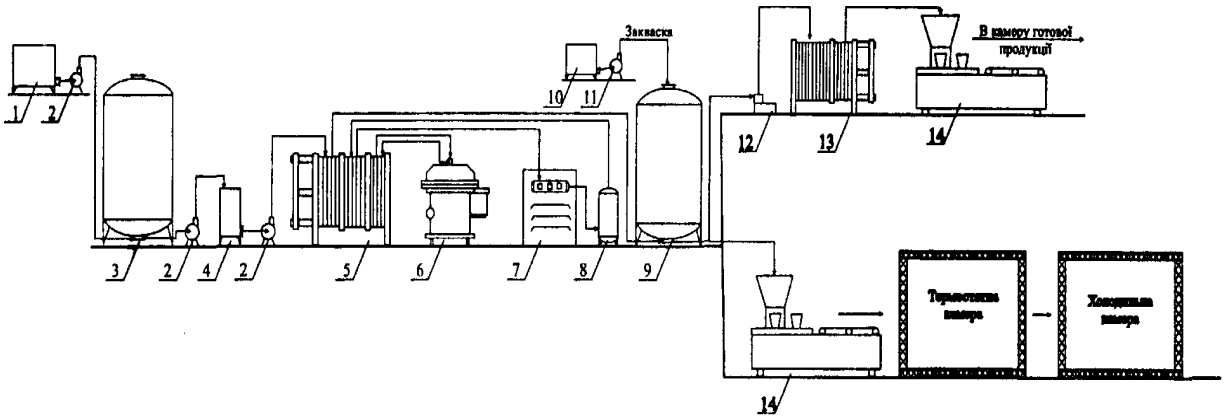
Очищення

↓

Гомогенізація

↓

Рис. 1.1. **Загальна принципова технологічна схема виробництва кисломолочних напоїв**



1 - установка для відновлення молока;

2 - насос відцентровий;

3 - резервуар для нормалізованої суміші;

4 - урівнювальний бачок;

5 - пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка;

6 - сепаратор-молокоочищувач;

7 - гомогенізатор;

8 - витримувач;

9 - резервуар для кисломолочних напоїв;

10 - заквасник;

11 - насос-дозатор для закваски;

12 - насос для кисломолочних напоїв;

13 - охолоджувач пластинчастий;

14 - фасувальний автомат

Рис. 1.2. Апаратурно-технологічна схема виробництва кисломолочних напоїв.

Приймання сировини. Вид кисломолочних напоїв і виробничих умов визначає використання різної молочної сировини.

Так, незбиране молоко має бути не нижче 2 ґатунку, кислотністю не вище 19 °Т, з бактеріальним обсіменінням за редуктазною пробою не нижче 2 класу. Кількість соматичних клітин не вище 300 тис/см^3.

При оцінці молока звертають увагу на густину, яка має бути не нижче 1028 кг/м^3; саме цей показник впливає на консистенцію кисломолочних напоїв, особливо у виробництві нежирних і маложирних продуктів.

Молоко-сировина не повинна містити антибіотиків та інших інгібуючих і токсичних речовин, які пригнічують заквасочну мікрофлору і шкодять утворенню згустку.

Дуже важливою технологічною характеристикою придатності молока до високих режимів теплової обробки є термостійкість.

Такі види молочної сировини, як вершки, знежирене молоко, маслянка - мають бути доброякісні, без вад смаку і запаху. Густина знежиреного молока -

не менше 1030 кг/м^3, маслянки, отриманої при виробництві солодковершкового масла - не менше 1027 кг/м^3. Кислотність для знежиреного молока і маслянки — не вище 19 °Т, для вершків — кислотність плазми не вище 24 °Т, а масова частка жиру не вище 30%.

При виготовленні кисломолочних напоїв застосовують молочні консерви: сухе незбиране або знежирене молоко, отримане способом розпилювального сушіння, допускається використовувати підзгущене (без цукру) молоко. За фізико-хімічними, органолептичними та мікробіологічними показниками молочні консерви мають відповідати вимогам чинних стандартів. Виготовляють кисломолочні напої також із повністю відновленого молока.

У незбираного молока на виробництво кисломолочних напоїв у кожній партії необхідно встановлювати органолептичні та фізико-хімічні показники: масову частку жиру і білка, титровану і активну кислотність, термостійкість, температуру, густину, а також - раз в декаду - мікробіологічні показники.

У подальшому, молоко перекачують, за допомогою лічильника або ваг, де визначають масу чи об’єм. Прийняте молоко очищають. Малоефективним, але розповсюдженим на молокопереробних підприємствах способом с фільтрування молока. Можна очистити молоко на відцентрових молокоочищувачах при температурі приймання молока, тобто застосувати холодне очищення молока. Більш ефективним с очищення на бактеріофугах. У цьому випадку разом із хімічними домішками виділяються денатуровані сироваткові білки, що підвищує термостійкість молока.

Наявне молоко охолоджують до 4...6°С. Тимчасове резервування молока має бути нетривалим, не більше 6...8 годин.

При більш тривалому зберіганні, молоко більш тривалий час його слід термізувати, піддати тепловій обробці при температурі 63...65°С і негайно охолодити до 4...6°С. За результатами досліджень, молоко, тсрмізоване за температури 63...65 °С з витримкою 15 секунд, рекомендовано зберігати при температурі 4...6 °С до 3 діб залежно від якості вихідного молока. Наведена обробка молока позитивно впливає на якість кисломолочних напоїв, а саме:

титровану кислотність, синерезис та стійкість до зберігання, що вкрай важливо у сучасних умовах.

Нормалізація. Кисломолочні напої виготовляють з різною масовою часткою жиру. Для нормалізації, як правило, використовують знежирене молоко або маслянку. При виготовленні жирних видів продуктів додають вершки.

Нормалізацію проводять:

- у ємностях, до незбираного молока додають необхідну масу нормалізуючого компоненту;

- у потоці на сепараторах-нормалізаторах.

Молочну суміш нормалізують з урахуванням жирності закваски. Якщо виробнича закваска готується на знежиреному молоці, то масова частка жиру до заквашування ($Ж_{до\ закв.}$) визначається за формулою:

$$Ж_{до\ закв.} = \frac{100 \times Ж_{пр} - К_з \times Ж_з}{100 - К_з}$$

де $Ж_{пр}$ - масова частка жиру у готовому продукті, %;

$К_з$ - доза внесення закваски, %;

$Ж_з$ - масова частка жиру закваски, %.

У випадку використання закваски на нормалізованому молоці або культури прямого внесення, масову частку жиру суміші до заквашування розраховувати не потрібно, вона дорівнює жирності готового продукту.

Нормалізована суміш має містити певну масову частку сухих речовин, що контролюється за показником густини. При низькій масовій частці сухих речовин в суміші кисломолочні напої мають слабкі згустки, легко відділяють сироватку. В разі необхідності додають сухе незбиране або знежирене молоко. При виробництві кисломолочних напоїв з підвищеною масовою часткою сухих речовин (йогурти) суміші складають за рецептурами, до складу яких введені сухі або згущені молочні консерви для нормалізації.

Пастеризація. У технології кисломолочних напоїв молочні суміші

пастеризують з метою повного знищення сторонньої мікрофлори, руйнування ферментів, покращення умов розвитку заквасочної мікрофлори, покращення консистенції продуктів після виготовлення.

На жаль, низькі температури пастеризації молока можуть бути причиною затримки утворення кисломолочного згустку. При температурах пастеризації молока, що наближаються до 100 °С, гине стороння мікрофлора, а заквасочна інтенсифікує свій розвиток , що вкрай важливо.

В той же час, високі режими пастеризації молока забезпечують утворення міцного згустку, який добре утримує сироватку. Це пояснюється процесами комплексоутворення між казеїном і денатурованими сироватковими білками. Денатурація сироваткових білків відбувається у дві стадії. На першій стадії після руйнування під дією температури водневих зв'язків відбувається розгортання білкових часток. На другій стадії білкові частки агрегують в діапазоні температур 90...140°С, денатуровані сироваткові білки осаджуються на міцелах казеїну, утворюються комплекси в основному за рахунок -S-S- зв'язків через цистеїнтеолові групи, а також за рахунок гідрофобних взаємодій і кальцієвих містків. Білкові комплекси утворюють компактну щільну структуру, в результаті чого покращується текстура гелю, збільшується його в'язкість і вологоутримуюча здатність згустку.

Традиційно, у технології кисломолочних напоїв застосовують такі режими пастеризації:

85...87 °С, витримка 5...10 хвилин;

90...95 °С, витримка 5...6 хвилин.

Пастеризацію здійснюють на спеціальних пластинкових пастеризаційно-охолоджувальних установках для кисломолочних продуктів, в яких у потоці відбувається підігрів, пастеризація з витримкою молока і охолодження до температур заквашування.

Пастеризацію можна здійснювати і на трубних пастеризаторах, тоді їх доукомплектовують охолоджувачами.

Гомогенізація. При виробництві кисломолочних напоїв теплову обробку сумішей поєднують з гомогенізацією, що більш ефективним.

Даний процес не тільки забезпечує однорідний склад готового продукту і попереджує відстій жиру, але й позитивно впливає на консистенцію кисломолочних напоїв. Завдяки гомогенізації кисломолочні згустки стають міцнішими, при резервуарному способі виробництва мають більшу в'язкість, а при зберіганні не відділяють сироватку, що покращує якість продукту.

Тиск гомогенізації впливає на структурно-механічні властивості згустків. Мінімальний тиск, який забезпечує нормальну консистенцію продукту 12,5 МПа. Найвища в'язкість згустків спостерігається при тиску 17,5 МПа.

Ефективність процесу гомогенізації залежить від температури молока. При температурі молока нижче 50 °С ефективність гомогенізації знижується, спостерігається відстій вершків. Оптимальною вважають температуру молока 55...70 °С. При вищих температурах ефективність гомогенізації змінюється незначно, але виникає загроза утворення осаду білків. Допускається проведення гомогенізації при температурі пастеризації молока.

Гомогенізація впливає на жирову фазу молока, молочні білки зазнають хімічних змін тільки при високому тиску гомогенізації. В процесі гомогенізації частина білків молока перерозподіляється на поверхні жирових кульок. Відбувається адсорбція білків на оболонках жирових кульок. Жирові кульки гомогенізованого молока можна уявити як комплекс білок-жир, який за своїми властивостями наближається до казеїнових міцел. Ці комплекси пастеризаційно-охолоджувальних установках для кисломолочних продуктів, в яких у потоці відбувається підігрів, пастеризація з витримкою молока і охолодження до температур заквашування.

У технології кисломолочних напоїв застосовуються клапанні гомогенізатори. У більшості випадків гомогенізація одноступенева. Двоступенева гомогенізація застосовується для високожирних молочних продуктів з масовою часткою жиру вище 10 % , що є зрозумілим.

Заквашування і сквашування. Технологія різних видів кисломолочних напоїв у першу чергу відрізняється складом бактеріальних заквасок, саме закваски обумовлюють видові особливості продукту: смак, запах, консистенцію. Склад заквасок впливає на вибір температури заквашування нормалізованого молока, температура сквашування, по можливості, має наближатися до оптимальної для розвитку заквашуваної мікрофлори.

Доза внесеної закваски обумовлює час утворення згустку. При внесенні закваски, приготовленої на пастеризованому молоці, її доза складає 5...10 % від маси заквашеного молока. Якщо закваска приготована на стерилізованому молоці, її можна вносити 1,5...3,0 %. Залежно від активності дозу закваски уточнюють. Зараз широко застосовують закваски прямого внесення, кількість яких вносять від маси нормалізованих сумішей.

Склад мікрофлори заквасок також суттєво впливає на реологічні показники кисломолочних напоїв. Молочнокислі мікроорганізми можуть утворювати згустки з консистенцією різних типів: в'язку, тягучу, міцну. При використанні штамів мікроорганізмів, які здатні утворювати слиз, отримують згустки з покращеними реологічними показниками. В'язкість згустків значно збільшується при сквашуванні молока мікроорганізмами, синтезуючими позаклітинні полімери - екзополісахариди. Вважають, що підвищення в'язкості згустку пов'язане з розгалуженням екзополісахаридів та їх включенням у казеїнові каркаси, збільшенням відстані між частками казеїнових комплексів і підвищенням вологоутримуючої здатності молочної продукції.

За використання заквасок для кисломолочних продуктів враховують спосіб виробництва. При резервуарному способі рекомендуються закваски в'язкого типу з низькою здатністю до синерезису.

При сквашуванні кисломолочних напоїв відбувається молочнокисле або змішане молочнокисле і спиртове бродіння.

Незалежно від типу бродіння до утворення піровиноградної кислоти протікають з утворенням одних і тих же проміжних продуктів. Подальше перетворення піровиноградної кислоти може іти в різних напрямках, які

визначаються особливостями певного мікроорганізму та умовами середовища. Кінцевими продуктами бродіння можуть бути молочна, оцтова, масляна кислоти, спирт, інші сполуки.

За молочнокислого бродінні на молочний цукор діє фермент лактаза, який виділяється молочнокислими бактеріями. На першій стадії бродіння молекула лактози ($C_{12}H_{22}O_{11}$) розщеплюється на дві молекули моносахаридів - глюкозу ($C_6H_{12}O_6$) і галактозу ($C_6H_{12}O_6$). Із гексоз спочатку утворюється піровиноградна кислота, яка під дією ферменту кодегідрази відновлюється до молочної кислоти.

Молочнокислі бактерії по характеру продуктів зброджування відносять до гомоферментативних або гетероферментативних. Гомоферментативні мікроорганізми утворюють в основному молочну кислоту (до 90%) і лише незначну кількість сторонніх продуктів. Гетероферментативні бактерії тільки 50 % гексози перетворюють у молочну кислоту, а решту - у спирт, оцтову кислоту, вуглекислий газ, інші смакові й ароматичні речовини.

При змішаному бродінні на лактозу діють ферменти молочнокислих бактерій і дріжджів. Спочатку молочний цукор також розщеплюється на глюкозу і галактозу, після чого утворюється піровиноградна кислота. Під дією ферментів молочнокислих бактерій частина піровиноградної кислоти відновлюється до молочної кислоти, а друга частина під дією ферменту карбоксилази, який міститься у клітинах молочних дріжджів, розщеплюється з утворенням оцтового альдегіду і вуглекислого газу. Оцтовий альдегід відновлюється до етилового спирту.

Важливими процесами, які відбуваються у виробництві кисломолочних продуктів, є коагуляція казеїну і гелеутворення.

Як відомо, свіже молоко знаходиться у вільно дисперсному стані золю. При сквашуванні молоко переходить у зв'язано дисперсний стан - гель. У молочних гелях часточки втрачають рухомість і формують структуру. В гелі утворюється тривимірний каркас, який нагадує стільники з порожнинами, заповненими сироваткою.

В основі гелеутворення лежить згортання казеїну в ізоелектричній точці. При кислотній коагуляції казеїну молочна кислота, що накопичується при зброджуванні лактози, знижує від'ємний заряд міцел казеїну. Активна кислотність свіжого молока (pH = 6,6...6,7) знижується. Поступово настає рівновага між позитивними і негативними зарядами, тобто ізоелектричний стан казеїну, що відповідає pH 4,6...4,7. Макромолекули казеїну втрачають розчинність і стійкість. У процесі зниження активної кислотності згустку спочатку часточки казеїну при зіткненні утворюють агрегати, не розчинні у воді, і нитки, а далі формують просторову структуру молочного згустку, захоплюючи всередину жирові кульки та інші складові молока.

За характером зв'язків між часточками казеїну кислотні згустки відносять до структур коагуляційно-конденсаційного типу.

При термостатному способі, як правило, формуються необоротно зруйновані зв'язки. Для резервуарного способу більш характерні тиксотропно-оборотні зв'язки. Структуровані системи, які виникають в молоці при виробництві кисломолочних напоїв, мають необоротно зруйновані і тиксотропно-зворотні зв'язки, вони належать до структур змішаного типу.

Перемішування, охолодження згустку і фасування. По завершенні сквашування кисломолочний продукт негайно охолоджують. Кінець сквашування визначають візуально за характером згустку, його в'язкістю та кислотністю. Тут слід проявляти вже творчі пристосування та вміння.

Рекомендується починати перемішувати згусток при pH 4,5...4,3. Відомо, що перемішування кисломолочного згустку в діапазоні pH 5,1...4,7 призводить до погіршення текстури, формується неоднорідна консистенція, відмічається синерезис готового продукту. Перемішування при pH нижче 4,5 сприяє підвищенню в'язкості кисломолочного напою, що суттєво.

Підчас охолодження молочнокислий процес слабшає, а при температурі нижче 10 °С припиняється. Активна кислотність згустку знижується. Молочний згусток може набрякати і ущільнюватись, якщо лишається при охолодженні непорушеним. В зв'язку з цим процес охолодження проводять у два етапи.

Перший здійснюють у резервуарах для сквашування, охолоджують до 20...25 °С. Другий етап охолодження проводять у холодильній камері. При поступовому охолодженні від 20...25 °С до 4...6 °С значно зростає в'язкість, формується структура продукції.

Ступінь механічної дії на згусток має великий вплив на в'язкість готового продукту. Якщо згусток сильно перемішувати, перекачувати, то його структура не відновлюється. Швидкість перемішування не повинна бути більша ніж 48 об./хв. Для перекачування згустку застосовують насоси з мінімально можливим тиском. Швидкість руху згустку по трубах має бути 0,6 м/с при ламінарному потоці.

Фасування - завершальна технологічна операція при виробництві кисломолочних напоїв резервуарним способом. При термостатному способі розливають заквашену суміш у підготовлену відповідну тару.

Кисломолочні напої розливають у споживчу тару. Тара може бути виготовлена безпосередньо перед дозуванням або бути готовою. Для виготовлення тари застосовують полімерні плівки, полістирольну стрічку, алюмінієву фольгу для ковпачків тощо. Кисломолочні напої фасують у пакети з комбінованого матеріалу пюр-пак (рівносторонні), тетра-брік (у формі цеглини), тетра-топ, тетра-уедж, тетра-призма, полістирольні стаканчики різних форм, пластикові пляшки, мішечки з поліетиленової плівки тощо. Номінальна місткість споживчої тари може бути 100, 125, 150, 200, 250, 400, 500, 1000 $см^3$. Споживчу тару закупорюють способом, що забезпечує цілісність упаковки.

Кожну одиницю споживчої тари має маркують нанесенням - тисненням або типографським способом: назва підприємства-виробника, товарний знак та адреса, місце виготовлення, повна назва продукції, склад напою, маса нетто, дата вироблення, термін придатності до споживання чи дата закінчення строку придатності до споживання, умови зберігання, інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність 100 г кисломолочного напою, позначення чинної документації, штрих-код продукції, що полегшуватиме як контроль продукції, так і полегшить її продаж.

1.3. Технологія кефіру

Кисломолочний напій «Кефір» являє собою змішаного молочнокислого та спиртового бродіння, який виробляють сквашуванням молока кефірними грибками, симбіотичною кефірною закваскою або заквашуваним препаратом. Характерною ознакою кефіру є вміст дріжджів не менше 10^3 КУО в 1 грамі продукції.

Асортимент кефіру досить широкий. Випускають кефір з масовою часткою жиру 3,2; 2,5; 1,0 % жиру та знежирений, вітамінізований з вітаміном С, кефір фруктовий, біокефір, кефір «Європейський», кефірні коктейлі.

Традиційна технологія кефіру

Кисломолочний напій «Кефір» виготовляють резервуарним і термостатним способами. Кефір має однорідну, з порушеним згустком консистенцію при резервуарному способі виробництва; з непорушеним - при термостатному способі. Допускається газоутворення у вигляді окремих очок, пов'язане з розвитком нормальної мікрофлори. На поверхні кефіру допускається не більше 2 % від об'єму продукту сироватки, що виділилася. Смак і запах кефіру кисломолочний, освіжаючий, злегка гострий. Колір молочно-білий, злегка кремовий.

Резервуарний спосіб виробництва кефіру. Молоко нормалізують за масовою часткою жиру таким чином, щоб масова частка жиру у готовому продукті була не менше масової частки жиру, передбаченої стандартом. Для цього до незбираного молока додають знежирене молоко або маслянку. Можна проводити нормалізацію у потоці на сепараторах-нормалізаторах. Нормалізацію суміші по масовій частці сухих речовин проводять шляхом додавання сухого знежиреного молока. Допускається виготовляти кефіри всіх видів із повністю відновленого молока.

Після нормалізації контролюють масову частку жиру і густину суміші. Густина суміші перед заквашуванням має становити: для кефіру 1 %-ної жирності - 1029 кг/м^3; кефіру 2,5 % і 3,2-ної % жирності - 1028 кг/м^3.

Нормалізовану суміш направляють на теплову і механічну обробку, підігрівають до 45 °С, очищають на відцентрових молоко очищувачах. Очищену суміш гомогенізують при температурах від 65 до 85 °С. Очищену гомогенізовану суміш пастеризують при температурі 92...94 °С з витримкою від 5 до 10 хвилин або 85...87 °С з витримкою від 10 до 15 хвилин. Допускається витримка молока при цих температурах від 30 до 40 хвилин. Після витримки суміш охолоджують до температури 23...25 °С.

Заквашують і сквашують суміш в резервуарах для кисломолочних продуктів. Грибкову закваску (змиви з кефірних грибків) або виробничу кефірну закваску відповідно масою від 1 до 3 % або від 3 до 5 % від маси нормалізованої суміші вносять або у потоці одночасно з молочною сумішшю, або перед її подачею у резервуар. Суміш ретельно перемішують, мішалку виключають через 15 хвилин після закінчення заповнювання резервуару.

Суміш сквашують при температурі 23...25 °С до утворення згустку кислотністю від 85 до 100 °Т, pH від 4,65 до 4,5.

Сквашену суміш починають охолоджувати у резервуарі шляхом подачі холодної води у міжстінковий простір та перемішувати. Молочний згусток перемішують періодично (кожні 60...90 хв.), тривалість перемішування 10...30 хвилин. Після першого перемішування рекомендується визначити умовну в'язкість на приладі ВЗ-246 з діаметром сопла 4 мм. Рекомендований показник умовної в'язкості після першого перемішування складає 30 секунд. При перемішуванні необхідно отримати однорідну консистенцію, без грудочок не перемішаного згустку. Неоднорідна консистенція і піноутворення сприяють виділенню сироватки. Тривалість охолодження до температури визрівання 4...6 годин, після чого згусток, охолоджений до температури 14 °С, залишають для визрівання на 9...13 годин.

Визрівання кефіру вважається завершеним, якщо з моменту заквашування до закінчення визрівання пройшло не менше 24 годин.

При визріванні активізується життєдіяльність дріжджів. Накопичуються продукти спиртового бродіння, відбувається гідратація білків.

Після завершення процесу визрівання кефір перемішують і направляють на фасування.

Термостатний спосіб виготовлення кефіру

При термостатному способі нормалізовану, гомогенізовану, пастеризовану суміш охолоджують до температури від 18 до 21 °С літом та від 22 до 25 °С зимою, заквашують, ретельно перемішують і направляють на фасування. Розлив одного резервуара заквашеної суміші має тривати не більше 40 хвилин, щоб попередити утворення пластівців сквашеного молока. Заквашену суміш розливають при перемішуванні, аби уникнути осідання закваски.

Розфасовану у тару суміш направляють у термостатну камеру для сквашування. Температуру в камері встановлюють від 28 до 21 °С літом і від 23 до 25 °С зимою. Процес сквашування триває від 8 до 12 годин. Кінець сквашування визначають за показниками кислотності, які становлять від 75 до 80 °Т або 4,85-4,75 одиниць pH.

Після закінчення сквашування молочний згусток направляють в холодильну камеру, де він поступово охолоджується до температури 6 °С, визріває від 8 до 13 годин, після чого технологічний процес вважається завершеним і продукт готовий до реалізації.

Кефір зберігають при температурі (6 ± 2)ºС не більше 36 годин з моменту закінчення технологічного процесу, в тому числі на підприємстві-виготовлювачі - не більше 18 годин.

Особливості технології фруктового кефіру

Кефір фруктовий. Дану продукцію виготовляють за загальною технологічною схемою виробництва кефіру резервуарним способом. Особливість його виробництва пов'язана з додатковими технологічними операціями, а саме: підготовкою та внесенням наповнювачів.

Плодово-ягідні наповнювачі подають у ємність з кефіром після його визрівання. Ретельно перемішують і залишають на 1...2 години для додаткового визрівання та направляють на фасування. Якщо визрівання кефіру

передбачається в холодильній камері, то наповнювачі вносять у частково охолоджений кефір перед його фасуванням.

1.4. Органолептика та технологічні характеристики кисломолочних напоїв

Кисломолочний продукт - молочний або молочний складовою продукт, виготовлений сквашування молока та / або молочних продуктів та / або їх сумішей з немолочних компонентів, які вводяться не з метою заміни складових частин молока, з використанням заквашуваних мікроорганізмів, що призводить до зниження pH та коагуляції білка, що містить заквасні мікроорганізми.

Кисломолочні продукти виробляють з молочної сировини шляхом сквашування його закваскою, приготовленої на чистих культурах спеціальних рас молочнокислих бактерій. До кисломолочним продуктам відносяться кисломолочні напої, сир і сиркові вироби, сметана. Дієтичні і лікувальні властивості кисломолочних продуктів відомі з давніх часів. Російський фізіолог І.І. Мечников довголіття болгар пояснював споживанням йогурту. З нього він виділив молочнокислі палички, яку назвав болгарської. Вона зброджує молочний цукор на молочну кислоту і при систематичному споживанні йогурту загальмовує гнильні процеси в кишечнику, будучи антагоністом гнильної мікрофлори. Пізніше з кишечника немовляти була виділена більш стійка до дії лугів і соляної кислоти, близька за властивостями до болгарської паличка названа ацидофільної. Вона легше перетравлюється в кишечнику людини, зброджує не тільки молочний, але й інші цукру, володіє більш сильними антибіотичними властивостями, виробляє антибіотик низин. Цією властивістю в деякій мірі володіють і молочні дріжджі.

Характерними особливостями молочнокислих мікроорганізмів є:

- Здатність засвоювати лактозу в якості основного джерела вуглецю і енергії;
- Утворення молочної кислоти з виходом більше 90% від вихідної концентрації лактози в середовищі;

- Висока кислотостійкість (зберігають життєздатність при pH 3,0-3,5);
- Спиртостійкі (витримують до 16% етанолу);
- Використання флавінових підстав і коензиму B_{12} в окисно-відновних ферментах;
- відсутність ЦТК і окисного фосфорилювання.

За біохімічним закономірностям і складом кінцевих продуктів метаболізму молочнокислі бактерії і палички підрозділяють на гомоферментативних і гетероферментативні. У першому випадку утворюється переважно молочна кислота (виявляються лише слідові кількості летючих кислот, етанолу, інших побічних продуктів), у другому - поряд з молочною кислотою утворюються значні кількості CO_2, етанолу, летючих ароматичних речовин. При гетероферментативних молочнокислих бродінні крім молочної кислоти можуть утворюватися CO_2, етанол, оцтова та пропіонова кислоти, ароматичні речовини (диацетил, ацетоін), багатоатомних спирт маніт. Метаболіти гетероферментативних бродіння забезпечують унікальні органолептичні властивості кисломолочних напоїв, а деякі з них, наприклад, вітаміни групи В, підвищують біологічну цінність продуктів. Гетероферментативних бродіння, в свою чергу, підрозділяють на що йде без виділення CO_2 і супроводжується газовиділенням. У виробництві кисломолочних продуктів застосовують також молочнокислий, вершковий, і ароматобразующіе лактококкі, кефірні грибки, кумисні дріжджі, молочнокислу паличку, біфідобактерії. Під дією ферментів, що виділяються молочнокислої мікрофлорою, відбувається зброджування молочного цукру з утворенням молочної кислоти, іноді й інших кислот, спирту, вуглекислого газу, деацетилу. При сквашуванні також відбувається частковий гідроліз білків з утворенням вільних амінокислот і гліколіз глюкози, з'являються метаболіти, значно змінюють біофізичну структуру міцел казеінаткальцій-фосфатного комплексу (ККФК) і біоактивності мінеральних солей. Молочнокислий стрептокок виділяє також антибіотик низин, вершковий - діплококцін, ароматоутворюючий антибіотик, близький до дісплококціну, молочнокислі палички - лактонін.

Віднайдені антибіотики з великою руйнівною силою діють на мікроорганізми гниття. Споживання молочнокислих продуктів покращує здоров'я людини, підвищує його резистентність до інфекції і утворення пухлин. Дієтичні кисломолочні продукти, особливо ацидофільні, використовують в процесі лікування кишково-шлункових захворювань, туберкульозу, фурункульозу, дитячої грудної астми та ін. Мікроорганізми дієтичних кисломолочних продуктів синтезують вітаміни С, B_6, B_{12}. Дієтичні кисломолочні продукти не тільки оздоровлюють шлунково-кишковий тракт, але і благотворно діють на нервову систему і обмін речовин. Кисломолочні продукти рекомендується застосовувати при недокрів'ї, виснаженні, втраті апетиту, в якості профілактики багатьох захворювань, у тому числі серцево-судинних і злоякісних пухлин. В результаті біохімічних процесів кисломолочна продукція засвоюється значно легше і швидше, ніж звичайне молоко. Наприклад, за 3 години молоко засвоюється організмом на 44%, а кисляк - на 95,5%. Це обумовлено часткової пептонізацією білків молока з отриманням легкозасвоюваних простих речовин. Утворені молочна кислота, вуглекислий газ, спирт викликають більш інтенсивне виділення соків і ферментів, що прискорюють засвоєння з найменшою витратою енергії.

Загальним у виробництві всіх кисломолочних напоїв є сквашування підготовленого молока заквасками і, при необхідності, дозрівання. Специфіка виробництва окремих продуктів розрізняється лише температурними режимами деяких операцій, застосуванням заквасок різного складу і внесенням наповнювачів. В даний час асортимент кисломолочних напоїв дуже широкий і нараховує більше 200 найменувань.

Таблиця 1.1

Мікробіологічні показники кисломолочних напоїв

Вид продукту	Маса продукту (г, $см^3$), в якій не допускаються		Примітка
	БГКП (коліформи)	патогенні, в т.ч. сальмонели	
Кисломолочні напої	0,01	25	S. aureus в 1 $см^3$ не допускається
Ряжанка	1,0	25	Те ж

Органолептичні показники кисломолочних напоїв

Зовнішній вигляд і консистенція

Однорідна консистенція з непорушеним згустком - при термостатно способі виробництва, з порушеним згустком - при резервуарному. Для кефіру допускається газоутворення у вигляді окремих вічок, викликаних нормальною мікрофлорою. Для напоїв, приготованих на ацидофільних культурах, характерна тягуча консистенція. Для кумису характерна газована піниться консистенція з дрібними частинками білка; для йогурту плодово-ягідного - наявність дрібних частинок плодів і ягід. Йогурт плодово-ягідний, вироблений термостатним способом, має складатися з двох шарів: наповнювача, розташованого на дні упаковки, і молочної основи. Простокваша, вироблювана резервуарним способом з використанням стабілізатора, відрізняється легкою желювання; а кисле вершкова, вироблювана резервуарним способом, - порушеним згустком однорідної консистенції. Допускається незначне відділення сироватки на поверхні згустку: для кефіру - не більше 2% від обсягу продукту, кислого і йогурту 3% від обсягу продукту, кумису - 5%; для ряжанки - наявність пінок.

Смак і запах

Чисті, кисломолочні, без сторонніх присмаків і запахів. Для кефіру - освіжаючий, злегка гострий смак; для ряжанки, варенца, напою «Турах» - виражений присмак пастеризації; для кумису - дріжджовий присмак. Для напоїв з плодово-ягідними наповнювачами характерний присмак внесеного наповнювача і солодкий смак; для напоїв, що виробляються з цукром, - солодкий смак, для айрану - слабосоленої смак.

Колір

Молочно-білий колір. Для варенца, ряжанки, напою «Турах» характерний виражений світло-кремовий колір, для напоїв з наповнювачами - колір внесеного наповнювача, рівномірний по всій масі.

1.5. Рослинні наповнювачі в технології кисломолочних продуктів

Останні роки характеризуються інтенсивним розвитком нового різновиду харчових продуктів, а саме фізіологічно функціональних, або функціональних продуктів.

Вперше продукти оздоровчого призначення почали розробляти в Японії у вісімдесятих роках минулого століття. Згодом практично всі розвинуті країни відчули необхідність в організації виробництва таких продуктів. З одного це пояснюється загальним старінням населення, а з другого тим, що збільшується антропогенне навантаження на природу, яке викликає погіршення екологічної обстановки, що в свою чергу, негативно впливає на стан здоров'я всіх верств населення незалежно від віку та соціального положення.

Вже в дев'яностих роках минулого століття в провідних країнах світу на державному рівні почали розробляти документи, які регламентують вимоги до функціональних продуктів. Як функціональні зареєстровані десятки харчових продуктів, що попередньо пройшли відповідну вимогливу перевірку.

Об'єктивним стимулом до створення функціональних продуктів є ріст захворювань, що пов‘язані з розладами нормальної мікрофлори, внаслідок нераціонального харчування, відмови від годування дітей материнським молоком, надмірного та неконтрольованого використання фармацевтичних

препаратів, незадовільного стану довкілля, стресів тощо. Молочні функціональні продукти можна розділити на три основні групи:

1 група – молочні продукти з про- і пребіотичними властивостями, до яких можна віднести традиційні кисломолочні продукти; молочні продукти, збагачені пребіотиками; кисломолочні продукти з вираженими пробіотичними властивостями; молочні продукти із синбіотиками.

2 група – молочні продукти з біокоректорами і біологічно активними речовинами (нутріцевтиками, парафармацевтиками, еубіотиками).

3 група – молочні продукти спеціального призначення (дитячого, геродієтичного, лікувально-профілактичного харчування).

Понад 80% ринку молочних продуктів функціонального призначення представлено продуктами з про- та/або пребіотиками, 8 % – продуктами з БАР, близько 12 % складають інші продукти.

Пробіотичні молочні продукти не потребують особливого дозволу і це відкриває великі можливості. Такі продукти містять особливі молочні бактерії, які позитивно впливають на організм людини та покращують здоров'я. Їм належить провідна роль у нормалізації мікробіоценозу кишечника, покращенні процесів гідролізу, всмоктування жирів, білкового та мінерального обміну. Колонізуючи слизову оболонку кишечника, біфідобактерії створюють механічну перешкоду проникненню в неї збудників кишкових інфекцій. Вони руйнують канцерогенні речовини, які утворюються під впливом деяких представників кишкової мікрофлори при азотному обміні, і таким чином виконують функцію другої печінки. Біфідобактерії не нагромаджують токсини, непатогенні для людини, не володіють гемолітичними властивостями. Препарати на основі живих ліофілізованих культур біфідобактерій використовуються для харчування грудних дітей, профілактики та лікування дисбактеріозів, колітів й інших захворювань шлунково-кишкового тракту. Однак, для одержання максимальної користі і закріплення ефекту від пробіотичних продуктів, необхідне їх тривале споживання чи споживання чистих культур, що є вигідним з точки зору маркетингу [18;19;24;37].

Незважаючи на вищенаведені коментарі, у виробників харчових продуктів є великі можливості для розвитку сектора функціональних продуктів харчування до його максимального потенціалу. Роль функціональних продуктів зростає у всьому світі. Попит покупців на нові продукти харчування величезний, що стало “благословенням” для харчової промисловості. В даний час 65 % світового ринку функціональних продуктів припадає на молочні продукти харчування.

Молочна промисловість України пропонує щораз нові продукти, які є корисними для людини. Споживачі вже морально готові купувати такі продукти і за більш високими цінами (особливо у великих містах та в зонах техногенних лих). Зростаючий об’єм інформації про необхідність спеціальних дієт є визначальним фактором, який кидає виклик молочній промисловості і надає їй можливість розробки та реалізації нових продуктів. Ситуація, що склалася, диктує необхідність кардинальних змін державної політики у питаннях харчування.

Спектр їх використання стає дуже широким. Використовують наповнювачі як тваринного так і рослинного походження. В цьому плані великого значення має форма застосування рослинних біодобавок.

Готові настоянки і сиропи для підвищення її зміцнення імунітету позитивно вирізняються тим, що їх не потрібно готувати і корисні речовини проникають в організм швидко. Проте пити їх слід краплями, а не стаканами, за принципом гомеопатії. Завдання імуностимуляторів лише підштовхнути захисні сили організму, дати їм деяку тимчасову підтримку, а не замінити їх. Укріплюють імунітет настоянки шипшини, женьшеню, елеутерококу, китайського лимоннику. Перед застосуванням слід обов'язково вивчити інструкцію, а ще краще, проконсультуйтеся з лікарем, чи є у цих препаратів протипоказання.

Використання рослин як лікарських засобів прийшло в наше століття з глибокої давнини і до цих пір грає значну роль в арсеналі лікарських засобів сучасної медицини.

Це обумовлено деякими перевагами фітотерапії в порівнянні з синтетичними лікарськими засобами. Одним з основних переваг інтерес до фітотерапії викликаний також зміною вікової структури населення: збільшення осіб похилого та старечого віку, які як правило страждають тими чи іншими захворюваннями при яких потрібно тривале застосування лікарських засобів і ризик розвитку побічних явищ при цьому повинен бути мінімальним.

Особливу роль фітотерапія займає в педіатричній практиці, тому що лікарські рослини діють м'якше і рідше дають небажані ускладнення.

Малу частоту побічних явищ можна пояснити тим, що «рослинна біодобавка - це цінний біогенетичний комплекс, що включає в себе активно діючі речовини, протеїни, ефірні олії, мікроелементи, вітаміни та багато іншого».

Існує думка, що такий комплекс сформувався в живій клітині, має більшу схожість з людським організмом, ніж ізольоване, хімічно чисте діюча речовина, тому воно легше асимілюється і дає менше побічних ефектів.

Величезне значення лікарські рослинні засоби грають у профілактиці захворювань. Оскільки абсолютно здорових людей в наш час немає, більшість з нас знаходитися в третьому стані - між здоров'ям і хворобою, на межі зриву адаптивних механізмів, тобто тоді, коли організм потребує легко корегують дію, нормалізує злегка змінені функції організму.

Дуже великі можливості комплексного застосування лікарських засобів тому, що лікарські рослини в своїй більшості сумісні між собою і лікарські іншими речовинами і при поєднанні лікарських рослин часто виявляється синергізм їх дії.

Необхідно відзначити, що лікарська рослинна сировина є найбільш дешевим і доступним джерелом отримання лікарських засобів.

Детальне вивчення хімічного складу, фармакологічних властивостей, а також клінічних випробувань рослин дозволяють щорічно впроваджувати в практику нові високоефективні лікарські засоби з рослин.

Крім того, в даний час виникає великий асортимент різних лікарських

форм з лікарських рослин. Крім традиційно відомих таблеток, крапель, сиропів випускаються такі лікарські форми, як лікувальні ванни, чаї, пастилки, що робить зручним застосування ЛРС в педіатричній і геродіатичній практиці.

Основний асортимент кисломолочного сиру виготовляють в натуральному виді (з різним вмістом жиру) а останніми роками із використанням різноманітних харчових добавок (вершки, маслянка, сироватка, фітодобавки, соєвий білок, плодово-ягідні, сіль, цукор, пектин, родзинки, какао, масло вершкове, пряності, ванілін, ароматизатори і барвники, підсолоджувачі – аспаркам, вітаміни), які формують додаткові до натуральних органолептичні властивості**.**

Розширення асортименту кисломолочного сиру, в тому числі і сиру «Домашній» є неможливим без включення натуральних харчових добавок, що сприяють захисту організму від шкідливого впливу внутрішнього і зовнішнього середовища, збагачують його макро- і мікроелементами, вітамінами і біологічно активними речовинами.

Останнім часом великої популярності великої популярності набули такі імуномодулятори на рослинній основі, як ехінацея сироп, ехінацея, ехінацея-лубнифарм, ехінацея гескал, ехінацея фаркос, ехінацея форте др. Тайса, ехінацея-астрафарм, ехінацея-ратіофарм, ехінацея мадаус капсети, ехінацея мадаус мазь, ехінацея мадаус рідина, задаксін, зенапакс, ізогон, імуннал, іммуномакс, імумод.

А скільки нових цікавих розробок пропонують вітчизняні науковці…

Так, Власенко В. В. і співав. (2012) вивчали ефективність забарвлення к/м напоїв із застосуванням різноманітних фітодобавок.

Семочко М. В. (2012), Гачак Ю. Р., Семочко М., Беган М. (2012) пропонують виробництву сиркові маси різної жирності із різноманітним набором біодобавок спіруліни внаслідок наявних у цих біодобавках численних вітамінів та амінокислот.

Гойко І., Пришепа М. (2014) відзначили, що застосування кропу, черемші, базиліку у виробництві кисломолочного сиру є доцільним та

джерелом біологічно цінних компонентів.

Стешенко О.М. і співав. (2015) пропонують використання порошків та екстрактів гінкго, елеутерококу та ехінацеї в якості біодобавок-адаптогенів в желейно-мармеладних та молочних продуктах. з метою внесення до рецептур функціональних харчових продуктів.

Гачак Ю. і співав. (2015; 2016) рекомендують фітосиропи спецпризначення «Фітоспокій» та «Вітамінізований» у технології солодких кефірів, «Наріне» та сиркових десертах.

Борис О. М. (2016) розроблено технологію кисломолочного напою з симбіотичними властивостями та проведено комплексну технологічну оцінку.

Численні дослідження, що були проведені на кафедрі технології молока і молочних продуктів, де вивчено ефективність численних біодобавок ,а як «молочні основи» використовувались такі кисломолочні напої, як кефір, йогурт, маслянка, наріне, а також сиркові маси та плавлені сири.

Останніми роками для одержання комбінованих масла, м'яких, сичужних сирів почали в якості наповнювачів ЛПН використовувати різновиди плодово-ягідної сировини, диких та лікарських рослин, морські продукти, продукти бджільництва та збагачені лікувально-профілактичного призначення (Гачак Ю. Р., Заставна З. 2010; Стойко В, 2013; Гачак Ю. Р., 2015; Цісарик О. Й., 2016; Наговська В. О., 2017; 2021; Гачак Ю.Р., 2019; 2020).

Розроблено молочно-білкові композиції сиркових паст, напоїв, збагачених фітодобавками, вітамінами та мікроелементами (Гачак Ю. Р., Білик О., 2010; Гачак Ю. Р., Наговська В.О., 2012; Павлюк Н, 2013; Скочипець Х. І., 2014; Гачак Ю. Р., 2015; 2016 ; 2019; 2020; 2022).

В той же час величезну роль в цьому питанні відіграють і повинні відігравати питання широкого використання біодобавок, пряностей та спецій, фітосиропів як смакових та лікувально-профілактичних добавок у молочних продуктах, в тому числі і при виробництві кефіру.

За останніми науковими повідомленнями прийнятними до застосування у ролі тих чи інших біодобавок у складі молочних продуктів лікувально-профілактичного призначення на даний час є кріопорошки.

А. Ільїнська і спів. (2017) рекомендують використання кріопорошків «Гарбуз», «Амарант», «Брокколі» та «Морська капуста» в якості біодобавок до «молочної основи» кисломолочного сиру, а також плавленого сиру «Домашній».

Грабарчук О, Ільїнська А., Кобернюк В. (2018) пропонують використання кріопорошків у технології молочних продуктів ЛПН.

І таке різноманіття пропонованих біодобавок у різних агрегатних станах лише посилить конкуренцію серед виробників, а споживач отримає різноманітні якісні та безпечні молочні продукти лікувально-профілактичного спрямування.

Споживачі вже морально готові купувати такі продукти і за більш високими цінами (особливо у великих містах та в зонах техногенних лих). Зростаючий об'єм інформації про необхідність спеціальних дієт є визначальним фактором, який кидає виклик молочній промисловості і надає їй можливість розробки та реалізації нових продуктів.

У зв'язку з цим, пропоновані нами дослідження по вивченню можливості застосування сиропу нового покоління - «Вітамінний коктейль» в технології кефіру видаються нам цікавими і потрібними не лише науковцям, а й виробничникам.

2. Матеріал і методи досліджень

Експериментальна частина наукових досліджень дипломної роботи проводились в умовах центральної лабораторії базового підприємства (ПП «Агропобутсервіс»), наукової лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С. З. Ґжицького та за рубежем **(**лабораторія фірми Energylandia, м. Затор РП**).** Досліди проведені у грудні 2022-лютому 2023 року. Проведено 3 серії досліджень: дві експериментальні і один виробничий дослід, а також 3 дегустації дослідних зразків.

Планом наукового пошуку було проведення експериментальних серій по розробці рецептур при додаванні нового вітчизняного сиропу «Вітамінний коктейль» до кефірів різної жирності.

Сироп «Вітамінний Коктейль»

Забезпечує організм рядом необхідних і корисних компонентів: починаючи від вітамінів і ферментів, закінчуючи мікроелементами та білками.

Основною особливістю лікувально-профілактичних сиропів є глюкозно-фруктозний сироп, який використовують як фундамент для створення корисних "коктейлів" із використанням різноманітних природних компонентів. Глюкозно-фруктовий сироп – речовина, яку використовують як замінник цукру для виготовлення харчових продуктів, який на відміну від цукру, не спричиняє збільшення рівня інсуліну в крові, а також не впливає на вироблення гормону лептину, що регулює енергетичний обмін і відповідає за відчуття ситості. Для загального оздоровлення організму рекомендовано доповнити свій раціон харчування БАДом у формі сиропу "Вітамінний коктейль". У його складі міститься все найнеобхідніше для здоров'я:

- шипшина відома як джерело вітаміну С, проте крім цього багата каротиноїдами – провітамін А, вітаміни Р, К, В2, Е
- горобина чорноплідна – основне джерело вітаміну Р, плоди містять велику кількість вітамінів А, С, Е, РР, групи В, макро- та мікроелементи (фтор, йод, мідь, залізо, цинк, бор)

- обліпиха багата вітамінами В1, В2, В6, В15, Р, К, і Е, каротиноїдами, фолієвою кислотою, макро- та мікроелементами (натрій, магній, кремній, залізо, алюміній, кальцій)
- м'ята перцева є унікальним джерелом вітамінів В1, В2, В3

Рекомендації до застосування: сироп додавати в воду (100-150 мл) або інші напої (чай, молоко тощо) 1-3 рази на день у кількості 1-2 чайні ложки на одне приймання.

В якості молочної основи були відібрані три сорти кефіру різної жирності (кефір з жирністю 3,2%; 2,5% та кефір нежирний). Виробництво даних кисломолочних напоїв передбачено резервуарним способом. Сироп «Вітамінний коктейль» додавали у нормалізовані сквашені суміші, перед остаточним дозріванням. Перша серія експериментів мала на меті пошук оптимальних співвідношень сиропу «Вітамінний коктейль» та молочної основи.

Рецептура розроблена та перерахована для промислового виробництва (із розрахунку на 1000 кг готового продукту без врахування виробничих затрат).

Наступна серія експериментів передбачала оцінку органолептичних та технологічних показників солодких кефірів різної жирності з додаванням сиропу «Вітамінний коктейль».

Нормалізована суміш сквашувалась заквaскою прямого внесення. Проведення оцінки якісних показників досліджуваних кисломолочних напоїв відбулося згідно загальноприйнятих методик.

2.1.1. Основні методи та методики досліджень

При відборі проб готової продукції здійснювали відповідно до ДСТУ ISO 707-2002 „Молоко і молочні продукти. Настанови з відбирання проб”; ДСТУ ISO 5538:2004 „Молоко і молочні продукти. Відбирання проб. Контроль за якісними показниками”.

Оцінка показників якості продукції здійснювалась на основі лабораторних досліджень продукту, виділеного з об’єднаної проби. Об’єм об’єднаної проби кисломолочних напоїв для досліджень складає біля 0,1дм куб. Визначення масової частки жиру здійснювали за ГОСТ 5867-90, кисломолочні напої досліджували за ДСТУ ІДФ 122С:2003 („Молоко і молочні продукти. Готування проб і розведень для мікробіологічних досліджень”).

Кисломолочні напої відібрані для досліджень відразу ж оцінювали або зберігали в щільно закритих пробками банках із відповідними надписами.

Дослідження фізико-хімічних показників фруктових кисломолочних продуктів проводили при температурі 20°С. Проби ретельно перемішувались шляхом обережного перевертання посуду чи переливанням з однієї ємності в іншу, не менше 2-х разів. Для недопущення відстоювання жиру, пробу нагрівали на водяній бані до 32 ± 2°С, перемішували і охолоджували до 20±2°С. Дослідні зразки повністю виливали із тари в хімічну склянку і перемішували, не струшуючи. Для видалення вуглекислого газу кефір перед дослідженням поміщали у водяну баню із температурою 32±2°С і витримують (10хв.) при обережному помішуванні в ємкостях.

Дослідні зразки солодких кефірів спочатку досліджували за мікробіологічними показниками, пізніше - за масовою часткою вологи, кислотністю, і лише після цього - такі показники, як м\ч вологи, вуглеводів.

У випадку можливості проведення експериментів зразу ж, проби зберігали при температурі 2-8°С і витримували не довше 4 години після розведень повинно бути посіяне в кількості 1 $см^2$ в одну чашку Петрі з поміченою кришкою і зашите 10-15 $см^2$ розставленими і охолодженими до температури 40-45^oC поживним середовищем для визначення загальної

кількості бактерій.

Після заливки агару вміст чашок Петрі ретельно перемішується шляхом легкого обертового покачування для рівномірного розподілу посівного матеріалу. По завершенні застигання агару чашки Петрі перевертають кришками вниз і ставлять в такому вигляді у термостат з температурою 30±1°С на 72 години.

Кількість колоній, що виростає за даний час підраховують на кожній чашці окремо, помістивши її верх дном на темному фоні, користуються лупою із збільшенням в 4-10 разів. Кожну колонію відмічають на дні чашки чорнилом.

Методика мікроскопіювання зразків

Методика базується на перегляді препаратів забарвлених метиловим голубим, під мікроскопом для орієнтованої характеристики мікрофлори кисломолочних напоїв.

Хід досліджень:

При приготуванні препарату на чисте предметне скло наносять бактеріологічною петлею невелику краплю досліджуваного матеріалу і розділяють його по площі 1 $см^2$. Препарат висушують при кімнатній температурі. Під мікроскопом вивчають орієнтований склад мікрофлори досліджуваних кисломолочних напоїв і записують результати.

Методика дослідження вмісту важких металів

Визначення вмісту важких металів у дослідних зразках проводили аналогічно плану виробничих досліджень по оцінці продукції на ,,показники безпеки. Допустимі величини вмісту важких металів у кисломолочних напоях встановлені Держстандартом України (див. табл. 3.1.1). Згідно нормативних вимог, результати випробувань досліджуваних зразків кисломолочних напоїв повинні відповідати вимогам мікробіологічних і санітарних норм. Дослідження вмісту важких металів у кисломолочних напоях здійснюється методом атомно-адсорбційної спектрометрії, що базується на явищі електронного поглинання світлової енергії і елементу, що визначаються.

Для переведення елементу в атомарний стан використовують полум'я, в

якому розчиняють аналізований розчин.

Зв’язок між оптичною густиною поглинаючого шару полум'я (Д) та концентрацією елементу в розчині (С) виражається залежністю:

$$D = K \times L \times C,$$ де

К - коефіцієнт, що залежить від довжини світла.

L - довжина поглинаючого шару.

Всі розчини порівнюють із поглинанням розчинів з відомою концентрацією досліджуваних елементів. Досліджувані розчини готують аналогічно до приготування стандартних розчинів.

Таблиця 2.1

Концентрація допустимих значень вмісту важких металів у кисломолочних напоях

Назва токсичних елементів, що наявні у кисломолочних напоях	Масова частка токсичних елементів мг/кг не більше
Свинець Pb	0,1
Кадмій Cd	0,03
Миш'як As	0,05
Ртуть Hg	0,005
Мідь Cu	1,0
Цинк Zn	5,0

Для амонізації досліджуваних розчинів використовують повітряно-пропаново-бутанову суміш. Орієнтована чутливість даного методу складає у мкг/мл від 0,07 для міді до 0,15 для кобальту.

Дослідження проводили із попередньо висушеної до постійної маси (триразовий дослід) золи від спалювання кисломолочних напоїв. Золу розчиняли у розведеній соляній кислоті при нагріванні.

Озолення досліджуваного зразка

Дослідний зразок матеріалу кисломолочного напою поміщали у фарфоровій ступці у холодну тефлону піч, де проходить процес його озолення

при температурі 3000-5000°С. Потім до золи додали 5 мл соляної кислоти розведеної 1:1 і обережно випаровували вологу, запобігаючи розбризкуванню. До залишку обережно доливали дистильовану воду, доводячи об'єм розчину до мітки і перемішували.

Атомно-адсорбційний спектрофотометр налагоджують на визначення важких металів згідно існуючої інструкції. Приклад градуюють на менш стандартних (по зростанню концентрації розчинів), після чого проводять конкретні дослідження, результати яких записують з монітору або вводять в пам'ять комп'ютера і через принтер одержують роздруковані результати досліджень.

Визначення вмісту кожного токсичного елементу у кисломолочних напоях вимагає налагодження приладу атомно-адсорбційного спектрофотометру на певну довжину хвилі.

Визначення густини кисломолочних напоїв

У кисломолочних напоях густину визначають в підготованій суміші до сквашування при температурі 20+/-1°С. Дослідження проводять за ГОСТ 3625-84 з допомогою ареометра.

Визначення вмісту вітамінів

Дослідження вмісту вітамінів у дослідних зразках проводили в умовах лабораторії вітамінів експериментального інституту ветпрепаратів та біодобавок (м.Львів).

Розрахунок енергетичної цінності молочних продуктів

При проведенні розрахунку енергетичної цінності молочних продуктів необхідно знати їх хімічний склад, а саме масову частку білку, жиру, вуглеводів, органічних кислот в перерахунку на молочну енергетичну цінність. Енергетичну цінність харчових продуктів виражають у кілокалоріях або джоулях.

Офіційно прийняті на даний час коефіцієнти переведення масових часток певних речовин у кілокалорії (табл. 3.1.2).

Розрахунок кількості молочної кислоти утвореної в кисломолочних напоях, збільшення кислотності за рахунок молочнокислого бродіння на 1°Т відповідає утворення 0,009 г молочної кислоти.

Кількість утвореної молочної кислоти (в г) вираховується за формулою:

(кислотність продукту - кислотність молока) х 0,009

Методика дослідження кислотності кисломолочних напоїв

1. В склянку місткістю 100-250 $см^3$ відміряють 10 $см^3$ кисломолочного напою і 20 $см^3$ дистильованої води, ретельно перемішують.

2. Додають 3 краплі фенолфталеїну.

3. Суміш титрують гідрооксидом натрію (калію) до появи слабо рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв.

4. Кислотність (в °Т) відповідає кількості міліметрів 0,1 нормального розчину гідрооксиду натрію (калію), витраченого на нейтралізацію 10 $см^3$ кисломолочного напою помноженого на 20. Розходження між паралельними визначеннями повинно бути не більше 2°Т.

Таблиця 2.2

Перелік коефіцієнтів переводу масових часток речовин у енергетичні величини

Харчові складники	Коефіцієнти енергетичної цінності ккал/г
Білки	4,0
Жири	9,0
Вуглеводи (сума моносахаридів і дисахаридів)	3,8
Органічні кислоти у перерахунку на молочну частину	3,6

Дослідження масової частки жиру у кисломолочних напоях

Масова частка жиру в кисломолочних напоях визначається відповідно до вимог у жиромірах типу. Проба продукту для цього визначення становить 11

г, а кількість кислоти - 10 $см^3$, густиною 1,81-1,8 $г/см^3$.

Хід досліджень:

1. У чистий жиромір зважують чи виміряють 11 г сірчаної кислоти та 1 $см^3$ ізоамілового спирту.

2. Жиромір закривають гумовим корком та поміщають у водяну баню при температурі води 65+/- 2°С періодично струшуючи до розчинення білку 5хв.

3. Потім жиромір виймають з водяної бані і центрифугують 5 хв. зі швидкістю 1000 об/хв., після чого повторно витримують на водяній бані при температурі 65+/- 2°С протягом 5 хв.

4. Швидко проводять підрахунок вмісту жиру.

Покази жироміру відповідають вмісту жиру в кисломолочному продукті у відсотках. Відрахування жиру проводять з точністю до однієї маленької поділки шкали жироміра. За кінцевий результат приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень. Розходження між паралельними визначеннями не повинно перевищувати 0,1%.

Визначення вмісту вітамінів та кількості важких металів проводили в умовах центральної лабораторії обласної агопродслужби.

Дегустаційна оцінка дослідних зразків кефіру із фітосиропом «Вітамінний коктейль» та їх мікробіологічні дослідження проводилась в умовах центральної лабораторії базового підприємства.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Ще 400 років до н.е. батько наукової і народної медицини Гіппократ відзначив: «Всі харчові речовини повинні бути лікувальними засобами, а всі лікувальні засоби – поживними речовинами».

За мільйони років свого існування природа створила джерелом чудових лікарств.

Такі речовини є у невеликих кількостях. При цьому вони здійснюють на наш організм сильний вплив. Це в повній мірі відноситься і до рослин, чи фітосиропів, дослідженням впливу яких і буде присвячена дана робота.

Потреба у таких речовинах в останні роки є великою.

До таких рослин відносять і спеції та прянощі, що здійснюють позитивний вплив на численні важливі органи і системи органів, включаючи центральну систему. Напевно, немає таких хвороб, при лікуванні яких прянощі не приносили би тій чи іншій степені позитивний ефект.

Багато років люди вивчали рослини і переконались у їх лікувальних властивостях. Тобто, немає ні одного органу, на якій би благотворно не впливали ці рослини.

Останні роки спричинили потребу у розробці такого асортименту молочних продуктів, які б за харчовою цінністю не поступалися молоку, а за рахунок внесених наповнювачів переважали його, набуваючи при цьому корисних ознак. Велика частка використання наповнювачів застосовується при виробництві кисломолочних продуктів в тому числі й тих, які мають тривалі терміни зберігання. У зв’язку з цим, на ринку України з’являються щораз нові імпортні та вітчизняні продукти харчування і харчові біологічно-активні добавки, які завдяки широкій рекламі, в тому числі засобам інформації, продаються за надвисокими цінами, не завжди при цьому відповідають якості та своїм призначенням.

Через це сучасні тенденції розвитку вітчизняної молочної промисловості передбачають раціональне використання натуральної сировини для отримання якісних продуктів високої харчової та біологічної цінності. Цього можна

досягти за рахунок комбінування молочних продуктів і різних рослинних компонентів, які являються джерелом надходження в організм мінеральних речовин, пектинів, водо- і жиророзчинних вітамінів та інших біологічно активних речовин.

Кисломолочні напої, сиркові маси, сичужні сири, масло є, найбільш прийнятною молочною основою для додавання різного роду біологічно-активних добавок.

При цьому важливого значення набуває форма внесення даної біодобавки, вміле поєднання її з молочною основою, використання традиційних технологію що не вимагають додаткових затрат, додаткового дорогого обладнання та інше.

3.1. Застосування фітосиропу «Вітамінний коктейль» в технології солодкого кефіру

Виготовлення солодкого кефіру з новим вітчизняним сиропом «Вітамінний коктейль» є практичним підтвердженням даного напрямку створення продуктів лікувально-профілактичної дії. Враховуючи спеціалізацію базового підприємства проводились дослідження з метою виготовлення солодкого кефіру із сиропом «Вітамінний коктейль», виготовлення якого пропонується виготовляти за традиційною технологією виготовлення продукту на даному підприємстві - використовуючи резервуарний спосіб йог виготовлення.

В умовах базового підприємства солодкий кефір виготовлятимуть резервуарним способом, а при застосуванні пропонованого фітосиропу - з наступними особливостями.

Згідно технологічної інструкції молочну суміш нормалізують у ємності для отримання жирності 3,2%; 2,5% чи нежирний. Нормалізовану суміш після перемішування та якісної оцінки відцентровим насосом подають балансирний

бачок після чого відцентровим насосом подають на пластиково-пастеризаційну установу.

Підготовлене молоко підігрівають до 45ºС і очищують.

Після очищення знову підігрівають до 65ºС і направляють на подрібнення жиру. Це проводять при тиску 15±2,5 мПа і температурі 85ºС. Після цього молоко нагрівають до 92±2ºС і від 2 до 6 хв. Молоко охолоджують до температури сквашування, куди вносять закваски чи прямого внесення. Температурні режими визначені у нормативних інструкціях щодо застосування конкретної закваски.

Сквашування проводять у відповідних ємностях для к/м напоїв і перемішують із заквaскою і утворення згустку.

Оптимальною є температура 23-25ºС до утворення згустку кислотністю від 85 до 100ºСТ.

Після охолодження та визрівання кефіру (9-13год) подають новий оригінальний сироп «Вітамінний коктейль» з ємності, ретельно перемішують і залишають на 1-2 год. для додаткового визрівання і направляють на фасування у фасувальний апарат і подають у холодильну камеру.

Кефір зберігають при температурі 6±2ºС на підприємстві традиційно до 18 годин. Базуючись на традиційній технології та використовуючи різноманітні біодобавки, в оптимальній для даної молочної основи формі, можна, не ускладнюючи технологію, створювати нові види кисломолочних фруктових кефірів лікувально-профілактичного значення.

Слід відзначити, що молокопереробними підприємствами вже зараз випускається для промислового виробництва кефір «Вітамінний коктейль» (мчж 3,2; 2,5% та нежирний).

В той же час, застосування в якості солодкого наповнювача сиропу «Вітамінний коктейль» вимагає розробки промислових рецептур.

На основі проведення "пробних" дегустацій, врахування численних зауважень відібрано та розроблено найбільш вдалі види рецептур для виробництва фруктових кефірів із сиропом «Вітамінний коктейль».

Рецептури розроблені нами для кефірів різної жирності (мчж 3,2%; 2,5% та нежирний) наведена із розрахунку на 1000 кг готового продукту (без врахування виробничих витрат). В якості заквасок використано виробничі закваски прямого внесення.

Таблиці, що наведені нижче, містять різні види рецептур солодких кефірів різної жирності при використанні в якості солодкого наповнювача – сиропу «Вітамінний коктейль». Виготовлення кефіру із сиропом «Вітамінний коктейль» передбачено лише резервуарним способом.

Внесення сиропу лікувально-профілактичного напрямку у сквашені молочні суміші кефірів передбачено перед фасуванням у спожиту тару у полістиролові пакети (по 900 г).

3.2. Розробка промислових рецептур солодкого кефіру із фітосиропом «Вітамінний коктейль»

В умовах промислового виробництва виготовлення кефірів традиційно здійснюється згідно попередньо затверджених рецептур. У зв’язку із цим під час проведення експериментів на розгляд дегустаційної комісії було представлено по 3 пробні рецептури солодких кефірів відповідної жирності.

Цифри наступної таблиці характеризують рецептури на солодкий кефір (з мчж 3,2%) із використанням в якості солодкого наповнювача сиропу «Вітамінний коктейль».

У наступній таблиці наведено декілька варіантів оптимальних рецептур солодкого кефіру високої жирності (мчж 3,2%). Аналіз табличного матеріалу показує, що рецептури для виготовлення даного кефіру мали традиційну структуру і складались з молочних вершків мчж 20%, молока незбираного (мчж 3,4%), закваски DVS та самого сиропу «Вітамінний коктейль».

Таблиця 3.1

Рецептури кефіру (мчж 3,2%) з фітосиропом «Вітамінний коктейль»

Сировина	Номери рецептур			Особливі відмітки
	I	II	III	
Молоко незбиране (мчж 3,2 %)	927,76	915,57	903,42	Рецептура №2 відібрана дегустаційною комісією
Вершки (мчж 20%)	2,24	4,43	6,58	
Фітосироп «Вітамінний коктейль»	70	80	90	
Закваска прямого внесення FD DVS ABT-1				
Всього	1000,0	1000,0	1000,0	

Внаслідок пробних дегустацій солодких кефірів з мчж 3,2% як найбільш вдало визнано 3-тю рецептуру, яка в цифровому варіанті має наступний вигляд (із розрахунку на 1000 кг готового продукту): вершки молочні (мчж 20%) – 6,58 кг; молоко незбиране (мчж 3,4%) – 915,57 кг, фітосиропу «Вітамінний коктейль» 80 кг та закваску прямого внесення DVS.

Під час проведення досліджень по вивченні впливу жирності продукту на смакові властивості солодких кефірів із фітосиропом «Вітамінний коктейль» проведено експерименти у кефірів із меншою масовою часткою жирності (2,5%). Склад рецептур фруктових кефірів даної жирності складали молоко незбиране з мчж 3,2 %, молоко знежирене (0,05%), фітосироп «Вітамінний коктейль». В даному нами запропоновано аналогічну закваску прямого внесення.

За результатами проведення дегустаційних оцінок вирішено, як оптимальну рекомендувати рецептуру №2 із наступним складом: 780,00 кг молоко більшої жирності (мчж 3,2%); 130,00 кг молоко менш жирне (мчж

0,05%), фітосироп «Вітамінний коктейль» в кількості 90 кг та закваска прямого внесення (згідно нормативних норм внесення в ємність до нормалізованої суміші).

Таблиця 3.2

Рецептура кефіру (мчж 2,5%) з фітосиропом «Вітамінний коктейль»

Сировина	Номери рецептур			Особливі відмітки
	I	II	III	
Молоко незбиране (мчж 3,2%)	780,00	794,44	776,89	Рецептура №1 відібрана дегустаційною комісією
Молоко знежирене (мчж 0,05%)	130,00	115,55	143,11	
Фітосироп «Вітамінний коктейль»	90	85	80	
Закваска прямого внесення FD DVS ABT-1				
Всього	1000,0	1000,0	1000,0	

У наступній таблиці наведено цифровий матеріал рецептур для виготовлення нежирного солодкого кефіру із вище наведеним сиропом лікувально-профілактичного напрямку «Вітамінний коктейль».

У наступній таблиці наведено 3 найкращі види рецептур нежирного солодкого кефіру із використаним фітосиропом «Вітамінний коктейль» Рецептура мала традиційний склад: молоко знежирене (мчж 0,05%), фітосироп «Вітамінний коктейль» як наповнювач та закваску прямого внесення типу FD DVS ABT-1. Як видно у таблиці було представлено рецептури із кількістю сиропу 8,0-10 % від загальної маси суміші.

Таблиця 3.3

Рецептури кефіру нежирного з фітосиропом «Вітамінний коктейль»

№ п/п	Сировина	Номери рецептур			Особливі відмітки
		I	II	III	
1.	Молоко знежирене (мчж 0,05%)	900	910	925	Рецептура №1 відібрана дегустаційною комісією
2.	Сироп «Вітамінний коктейль»	100	90	75	
3.	Закваска прямого внесення FD DVS ABT-1				
4.	Всього	1000,0	1000,0	1000,0	

У випадку використання у якості «молочної» основи знежиреного кефіру збереглася існуюча тенденція щодо чіткого збільшення кількості сиропу (в нашому випадку «Вітамінний коктейль» із зменшенням жирності молочної основи і складала 100 кг на 1000 кг готового продукту (1-ша рецептура).

В результаті роботи дегустаційної комісії, як оптимальну, було відібрано першу рецептуру, що складається (в перерахунку на 1000кг готового продукту) з 925 кг молока знежиреного з мчж 0,05% та 100 кг самого фітосиропу. Друга і третя рецептури отримали гірші відгуки щодо товарознавчих та органолептичних характеристик.

У наступній таблиці наведено рекомендовані промислові рецептури солодких кефірів із використанням в якості солодкого наповнювача сиропу «Вітамінний коктейль».

Таблиця 3.4

Рекомендовані рецептури фруктових кефірів різної жирності із використанням сиропу «Вітамінний коктейль»

№ п/п	Складники рецептури	Кефір з мчж 3,2%	Кефір з мчж 2,5%	Кефір нежирний
1.	Молоко незбиране (мчж 3,0%)	915,57	780	-
2.	Молоко знежирене (0,05%)	-	130	900
3.	Вершки (мчж 20%)	4,43	-	-
4.	Сироп «Вітамінний коктейль»	80	90	100
5.	Закваска кефірна прямого внесення			
6.	Всього	1000	1000	1000

Отриманий цифровий матеріал даної таблиці наочно ілюструє, що жирність молочної основи впливає на кількість внесення сиропу у кефіри різної жирності. Із зниженням жирності продукту необхідно збільшувати і кількість наповнювача.

3.3. Органолептичні, технологічні та біологічні показники солодкого кефіру із фітосиропом «Вітамінний коктейль»

Органолептичний метод — це метод визначення якості продукції безпосередньо за допомогою органів відчуттів людини: зору, слуху, дотику, смаку, запаху).

Органолептична оцінка харчових продуктів — узагальнення оцінки його якості, здійснений лише за допомогою органів відчуттів людини. Оцінюються як зовнішні характеристики такі як вигляд, колір, форма, прозорість, запах так і такі як смак, м'якість тощо. Часто використовується для оцінювання напоїв: алкогольних та молочних напоїв, вина, кави, чаю, а також кондитерських

виробів. Дані дослідження допомагають зрозуміти міру свіжості сировини, дотримання технології процесів виробництва чи вирощування певного продукту.

Згідно повідомлень Цісарик О. Й. (2012); Чагаровський і співавт. (2013) органолептичні властивості кисломолочних напоїв, залежать від якості сировини – молока, вершків і молочних продуктів, що використовуються для нормалізації, а також харчових добавок, виду і якості заквасок, від виду використаного обладнання та параметрів технологічного процесу, виду і якості фасувального матеріалу, умов зберігання та асортименту. Так, відомі види кисломолочних напоїв (кефір, простокваша, ряжанка, ацидофілін, йогурт, варенець, біфілін, дитячі ацидофільні суміші та ін.) виготовляються у натуральному вигляді та з використанням різноманітних харчових добавок (цукор, підсолоджував аспаркам, пектин, плодово-ягідні, молочно-білкові концентрати, соєвий білок, солодовий екстракт, сиркова та підсирна сироватка, рослинне масло, вітаміни, харчові ароматизатори та барвники). З метою удосконалення зовнішнього вигляду кисломолочних напоїв (в основному ароматизованих) використовують різноманітні барвники,як синтетичні, так і натуральні природні.

Як відзначають Жукова І. Н. (2012), Цісарик О.Й. (2012) зовнішній вигляд і колір визначаються технологічним процесом, видом і якістю застосовуваних заквасок, кольором молока, харчових внесених добавок.

При виробництві кисломолочних напоїв резервуарним способом, як правило, готовий продукт має рідку неоднорідну, пластівцеву консистенцію, з відстоюванням сироватки. При цьому найбільший вплив на консистенцію мають насоси, охолоджувачі, фасувальні машини. У зв’язку з цим, для покращення структури і консистенції кисломолочних напоїв при резервуарному способі виробництва використовують харчові добавки молочного і немолочного походження, що володіють стабілізуючими і гелеутворюючими властивостями (казеїнат натрію; молочнокислий казеїн; крохмаль, пектини, альгінат натрію, карбоксиметилцелюлоза).

В технології кисломолочних напоїв резервуарним способом з використанням стабілізаторів слід брати до уваги, що гелеутворення продукту починається при 30-35°С. У зв'язку з цим при виробництві слід після сквашування продукту не рекомендовано пускати льодову воду у міжстінковий простір резервуару і охолоджувати у ньому продукт, для запобігання початку гелеутворення у резервуарі продукт слід розфасовувати зразу ж після сквашування, так як вторинне гелеутворення в тарі після руйнування гелю у резервуарі є незначним, а також підбирати стабілізатор з врахуванням можливостей виробництва та наявності холодильних площ, що є в наявності.

Як вказують численні дослідники Жукова І. Н. (2008), Цісарик О.Й. (2012); Гачак Ю Р. і співав. (2015) такі органолептичні властивості кисломолочних напоїв, як запах, смак і аромат, обумовлюються параметрами теплової обробки молока, інтенсивністю молочнокислого і спиртового бродіння лактози, ступенем ліполізу і протеолізу. Утворені ароматичні і смакові компоненти можуть взаємодіяти, що додатково визначає інтенсивність, профіль та стабільність цих властивостей. Значну роль в утворенні запаху, смаку і аромату кисломолочних напоїв відіграє розвиток мікрофлори закваски. Ці органолептичні властивості доповнюють сполуки, що утворені при тепловій обробці молока. при виготовленні варенця і ряжанки.

Для покращення консистенції кисломолочних напоїв широко використовуються різного роду закваски. Так, при використанні Lactobacillus acidophilus, що є основою закваски для наріне, допускається металічний присмак, а Bifidobacterium adolescentis – присмак оцтової кислоти. Закваска для кумису повинні мати кислий, гострий смак, дріжджовий запах і смак, грибкова закваска для кефіру – кисломолочний, гострий смаки, слабо виражений дріжджовий із специфічним присмаком кефірних грибків, а виробнича – чистий, кисломолочний смак, іноді з вираженим дріжджовим присмаком. Останнім часом з метою удосконалення смакових властивостей, товарного виду нежирних чи з пониженим вмістом жиру кисломолочних напоїв, розширення їх асортименту використовують різноманітні плодово-ягідні сиропи, харчові

смакові та ароматичні добавки і барвники, фруктові наповнювачі: малина, апельсин, персик, полуниця, ананас, банан та чорниця, лимон, а також комплексні наповнювачі, екстракти трав, тощо [17;21;12;39;41].

Для покращення смакових властивостей і товарного виду нежирних чи із пониженим вмістом жиру кисломолочних напоїв використовують різноманітні плодово-ягідні сиропи, смакові харчові та ароматичні добавки та барвники. Наприклад, такі фруктові аромати, як лимон, малина, апельсин, персик, полуниця, ананас, банан, чорниця та різні види меду і продукти його переробки.

Як відомо, останнім часом асортимент традиційного кисломолочного напою «кефір» розширено за рахунок застосування декількох сиропів, що має неабиякий успіх у різних категорій споживачів. В нашому випадку використано новий вид фітосиропу, який певним чином міг б вплинути на органолептику дослідних зразків, які ми і дослідили.

Наступна таблиця містить органолептичні показники (колір, запах, смак та консистенція) солодких кефірів різної жирності дослідних зразків та нормативні вимоги. У даній таблиці наведено органолептичні показники солодкого кефіру із використанням в якості солодкого наповнювача фітосиропу «Вітамінний коктейль» та базового, що випускається на підприємстві.

Як показали дослідження органолептичних показників дослідних зразків фруктових кефірів, внесення сиропу лікувально-профілактичного напрямку, внесло певні зміни в їх характеристику. Так, солодкі фруктові кефіри отримали від жовтуватого до кремового кольору, однорідного по всій масі. Додавання даного лікувально-профілактичного сиропу надало кисломолочним напоям солодкого смаку, зберегли кисломолочний, свіжий запах (у більш жирних зразках із присмаком сиропу). Консистенція дослідних зразків залишилась однорідною, рідкою з незначним виділенням газу, що відповідає нормативним вимогам.

Таблиця 3.5

Органолептичні показники солодких кефірів різної жирності із додаванням сиропу «Вітамінний коктейль»

№ п/п	Назва показників	Нормативні вимоги до кефіру фруктового (мчж 0,05 – 3,2%)	Кефір фруктовий з сиропом «Вітамінний коктейль» (мчж 3,2%)	Кефір фруктовий з сиропом «Вітамінний коктейль» (мчж 2,5%)	Кефір фруктовий з сиропом «Вітамінний коктейль» (нежирний)
1.	Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, допустимими є наявність пластівців і часточок наповнювача	Однорідна, наявне газо-утворення, консистенція сметано по-дібна	Однорідна, наявне газо-утворення, консистенція сметано-подібна	Однорідна, наявне газо-утворення, консистенція рідкої сметани
2.	Смак і запах	Кисломолочні, з ароматом і смаком наповнювача, смак в міру солодкий	Солодкий смак, ніжний, свіжий, ситний, приємний	Солодкий смак, ніжний, ситий свіжий, приємний	Солодкий, ситний, приємний смак
3.	Колір	Характерний для наповнювача, рівномірний по всій масі	Жовтуватий, однорідний	Світло-кремовий, однорідний	Кремовий, насичений, однорідний

Паралельно проводилась фізико-хімічна оцінка дослідних зразків (див. табл.).

Таблиця 3.6

Фізико-хімічні показники кефірів різної жирності з сиропом «Вітамінний коктейль»

Назва продуктів	Масова частка основних складових					Енергетична цінність (ккал/100 г)	Кислотність (°Т)	Пероксидаза (“+” “-“)
	Сухі речовини	Білок	Жир	Вуглеводи	Зола			
Кефір (мгж3,2%) ТУ	12,20	2,80	3,20	3,60	0,70	56	85	-
Кефір (мгж3,2%) з сиропом	12,24	2,82	3,22	3,66	0,74	65	90	-
Кефір (мгж 2,5%) ТУ	10,70	2,90	2,50	3,90	0,69	53	90	-
Кефір (мгж 2,5%) з сиропом	10,74	2,92	2,54	3,94	0,72	74	94	-
Кефір нежирний (ТУ)	8,60	3,00	0,05	3,80	0,70	30	90	-
Кефір нежирний з сиропом	8,68	3,08	0,08	3,86	0,76	52	96	-

Фізико-хімічні методи досліджень об’єднують групу методів, що ґрунтуються на залежності фізичних властивостей речовини від її природи. Величина фізичної властивості, яка функціонально пов’язана з концентрацією або масою компонента, що визначається, становить аналітичний сигнал.

Так, були проведені дослідження фізико-хімічних властивостей дослідних зразків фруктових кефірів із сиропом лікувально-профілактичного напрямку «Вітамінний коктейль».

При оцінці цифрового матеріалу наступної таблиці видно, що У всіх контрольних і дослідних зразках величини пероксидази були із знаком “-“. для дослідних зразків фруктових кефірів із сиропом лікувально-профілактичного напрямку наявна тенденція щодо підвищеного вмісту сухих речовин (особливо вуглеводів), вони мали підвищену енергетичну цінність (відповідно 67 проти 56; 74 проти 53 та 54 проти 30 ккал/100 г продукту). Титрована кислотність дослідних зразків при цьому зросла незначно і була в межах нормативних величин (відповідно 90 проти 85 для мчж 3,2%; 94 проти 90 для мчж 2.5% та 96 проти 90для нежирного кефіру).

В той же час слід відзначити позитивні зміни у самих товарознавчих характеристиках самого напою: поряд із нормативними органолептичними та фізико-хімічними характеристиками продукт мав приємний товарний вигляд, зберіг належну консистенцію , яку знає пересічний споживач.

3.4. Вітамінний та амінокислотний склад солодкого кефіру при використанні сиропу «Вітамінний коктейль»

У комплексі досліджень нових чи модифікованих продуктів вкрай важливе місце займають дослідження біологічної цінності цих продуктів, наявності у них нормативних чи додаткових вітамінів та амінокислот.

У першу чергу звертають увагу на нормативні чи характерні вітаміни.

Як відомо, вітаміни мають винятково високу біологічну активність і потрібні організму в досить невеликих кількостях — від декількох мікрограмів

до декількох десятків міліграмів у день. На відміну від інших харчових речовин вітаміни не є пластичним матеріалом або джерелом енергії і приймають участь в обміні речовин головним чином як біокаталізатори. Майже всі водорозчинні вітаміни, а також жиророзчинний вітамін К є коферментами або кофакторами біохімічних реакцій. Вітаміни А, Д, Є здатні регулювати роботу генетичного апарата клітини. Крім того, кожному вітаміну властива також специфічна функція в організмі. Все це робить вітаміни незамінними в життєдіяльності клітин.

Соціально-економічні умови, що змінилися, з особливою гостротою підкреслили виняткову роль вітамінологічних знань і досвіду в житті людей. Індустріалізація спричинила за собою збільшення частки рафінованих і консервованих продуктів у харчуванні, що володіють меншою вітамінною цінністю. Наприклад, при виготовленні борошна вищих сортів втрачається з висівками до 80—90 % всіх вітамінів.

На відміну від наших предків у сучасної людини різко знизилися енерговитрати, що, в свою чергу, призвело до зменшення обсягу споживаної їжі. Однак щоб отримати необхідну добову кількість вітамінів, цей обсяг повинний бути значним. Наприклад, для задоволення добової потреби організму в вітаміні В1 потрібно з'їдати більш 1 кг житнього хліба в день.

Викладене пояснює, чому дефіцит вітамінів став масовим явищем. До цього варто додати шкідливий вплив популярних процедур голодування, вегетаріанства й інших модних дієт. Найважливішою причиною дефіциту вітамінів залишається невисокий прожитковий мінімум певної частини населення країни, через що страждає якість харчування.

У зв'язку з тим, що, до молочної основи додавали сироп лікувально-профілактичного напрямку «Вітамінний коктейль», яку рекомендовано як загальнозміцнюючий засіб, джерело покращення зору вітамінів С; біофлавоїдів та мікроелементів, було цікаво дослідити вміст нормативних вітамінів та мікроелементів у дослідних зразках солодких кефірів.

Як видно, наведена таблиця містить вітамінний склад фруктових кефірів

різної жирності із сиропом лікувально-профілактичного напрямку.

При аналізі цифрового матеріалу встановлено, що вміст таких біологічно-активних добавок, як вітаміни у дослідних зразках фруктових кефірів суттєво зріс (вітаміну А в 1,8; вітамінів В1, В2 – в 1,6; вітаміну С - у 1,5-2,2 рази).

Особливо потрібно відмітити, що пропонована натуральна біодобавка містить ці вітаміни у легкодоступній для організму формі, що ще більше підвищує цінність дослідних зразків. Слід відзначити, що виявлені концентрації можуть виконувати як лікувальну, так і профілактичну функції, в той же час сироп виконує технологічну – солодкого наповнювача.

Функціональні продукти, які не тільки задовольняють потреби людського організму в пластичних та енергетичних компонентах (білки, жири, вуглеводи, мінеральні елементи, вітаміни та ін.), але й містять складними з оздоровчими, профілактичними та лікувальними властивостями,знаходять зростаючий попит на ринку продуктів харчування.

Такі продукти на основі молочної сировини передбачають використання лікарських та інших рослин. Їх частка невпинно зростає на ринку молочної продукції.

Слід вказати, що при виробництві таких комбінованих молочних продуктів важливо визначити їх харчову та біологічну цінність. Це, зокрема стосується їх білкового складу.

Білки — складні високомолекулярні природні органічні речовини, що складаються з амінокислот, сполучених пептидними зв'язками. В однині (білок) термін найчастіше використовують для посилання на білок як речовину, коли неважливий її конкретний склад, та на окремі молекули або типи білків, у множині (білки) — для посилання на певну кількість білків, коли точний склад важливий.

Таблиця 3.7

Вміст вітамінів у зразках солодких кефірів із сиропом «Вітамінний коктейль»

№ п/п	Продукт	Вміст вітамінів (мг/кг)				
		A	B_1	B_2	PP	C
1.	Кефір (мчж 3,2%)	0,02	0,03	0,17	0,14	0,70
2.	Кефір (мчж 3,2%) з сиропом	0,03	0,05	0,20	0,16	0,82
3.	Кефір (мчж 2,5%) ТУ	0,02	0,03	0,17	0,14	0,70
4.	Кефір (мчж 2,5%) з сиропом	0,05	0,06	0,24	0,20	0,88
5.	Кефір нежирний (ТУ)	Сліди	0,04	0,17	0,14	0,88
6.	Кефір нежирний з сиропом	0,06	0,07	0,27	0,27	0,96

Зазвичай білки є лінійними полімерами — поліпептидами, хоча інколи мають складнішу структуру. Невеликі білкові молекули, тобто олігомери поліпептидів, називаються пептидами. Послідовність амінокислот у конкретному білку визначається відповідним геном і зашифрована генетичним кодом. Хоча генетичний код більшості організмів визначає лише 20 «стандартних» амінокислот, їхнє комбінування уможливлює створення великого різноманіття білків із різними властивостями. Крім того, амінокислоти у складі білка часто піддаються посттрансляційним модифікаціям, які можуть виникати і до того, як білок починає виконувати свою функцію, і під час його «роботи» в клітині. Для досягнення певної функції білки можуть діяти спільно, і часто зв'язуються, формуючи великі стабілізовані комплекси (наприклад, фотосинтетичний комплекс).

Функції білків в клітині різноманітніші, ніж функції інших біополімерів — полісахаридів і нуклеїнових кислот. Так, білки-ферменти каталізують протікання біохімічних реакцій і грають важливу роль в обміні речовин. Деякі білки виконують структурну або механічну функцію, утворюючи цитоскелет, що є важливим засобом підтримки форми клітин. Також білки грають важливу роль в сигнальних системах клітин, клітинній адгезії, імунній відповіді і клітинному циклі.

Білки — важлива частина харчування тварин і людини, оскільки ці організми не можуть синтезувати повний набір амінокислот і повинні отримувати частину з них із білковою їжею. У процесі травлення протелітичні ферменти руйнують спожиті білки, розкладаючи їх до рівня амінокислот, які використовуються при біосинтезі білків організму або піддаються подальшому розпаду для отримання енергії.

Більшість білків побудовані із комбінації дев'ятнадцяти «первинних» амінокислот, тобто таких, що містять первинну аміногрупу, і однієї «вторинної» амінокислоти або амінокислоти (містить вторинну аміногрупу) проліну, що кодуються генетичним кодом. Їх називають стандартними або протеїногенними амінокислотами. Крім стандартних в живих організмах

зустрічаються інші амінокислоти, які можуть входити до складу білків або виконувати інші функції.

У зв'язку із цим, проведено дослідження амінокислотного складу фруктових кефірів різної жирності із використанням сиропу «Вітамінний коктейль». З таблиці видно, що додавання до кефіру з мчж 3,2% вказаного сиропу в кількості 70 г/кг продукту зумовило незначне зростання загальної суми амінокислот (1,32%), яке було помітно меншим по сумі незамінних амінокислот (0,65%), ніж замінних (1,58%).

У кефірі з фітосиропом порівняно з зразком традиційного виробництва відбувся певний перерозподіл концентрацій майже всіх амінокислот. Зокрема в складі незамінних амінокислот відбулося більш значне зростання вмісту треоніну (4,28%), фенілаланіну (4,79%),валіну (3,94%), триптофану (3,09%) та незначне збільшення ізолейцину (1,02%). Одночасно понижувався рівень лейцину (2,88%) та лізину (1,41%).

В складі замінних амінокислот найбільш помітно зростала концентрація гліцину (16,26%), цистину (12,31%), менше аспарагінової кислоти (6,58%), аргініну (6,53%), аланіну (5,98%). В той же час спостерігалось менш значне зменшення вмісту проліну (3,16%), серину (2,44%) та найменше – тирозину (1,5%).

При додаванні до кефіру мчж 2,5% фітосиропу «Вітамінний коктейль», продукті відбувався аналогічний перерозподіл концентрацій всіх амінокислот, проте зміни суми як незамінних так і, замінних були менш значні. Загальна сума амінокислот в кефірі зростала на 0,72%, в тому числі незамінних на 0,17%. замінних на 1,1%.

Серед незамінних амінокислот найбільше зростав вміст фенілаланіну (4,61%), треоніну (4,08%), валіну (3,68%), триптофану (2,89%). Вміст лейцину був меншим на 3,98%, метіоніну на 2,28%, лізину на 2,03%.

Помітніші зміни виявлено в складі замінних амінокислот. Так вміст гліцину зростає на 18,92%, цистину на 12,92%, аспарагінової кислоти на 6,05%, аргініну на 6,37%, аланіну на 5,85%. Більш значно порівняно з комбінованим

кефіром з мчж 3,2% зменшувалася концентрація проліну (3,94%), серину (3,10%), тирозину (2,16%). Зміни відносно інших амінокислот були незначними.

Найбільш значні зміни деяких амінокислот відбувалися в нежирному кефірі з фітосиропом «Вітамінний коктейль».

Проте в цілому загальний вміст амінокислот зростав порівняно до перших двох варіантів дещо менше (0,35%), в тому числі незамінних дещо зменшувався (0,52%).

В складі незамінних амінокислот вміст фенілаланіну зростав на 5,65%. треоніну на 5,05%, валіну на 4,38%, триптофану на 3,12%. Більш значно порівняно до попередніх комбінованих зразків кефіру зменшувалась концентрація лейцину (5,63%), метіоніну (3,78%), лізину (3,66%).

В нежирному кефірі з фітосиропом «Вітамінний коктейль», порівняно з іншими попередніми зразками найбільше зростав уміст гліцину (25,54%), цистину (17,49%), аспарагінової кислоти (8,42%), аргініну (8,36%), аланіну (7,60%) та зменшувався вміст проліну (6,23%), серину (5,08%), тирозину (5,48%).

Виявлені в наших дослідах зміни вмісту окремих незамінних і замінних амінокислот в складі комбінованих зразків кефірів були спричинені їх різним вмістом в рослинній сировині, з якої виготовлено фітосироп «Вітамінний коктейль», та кефірах різної жирності. Встановлене деяке хоч і незначне зростання загальної кількості амінокислот було обумовлене досить високим вмістом білка у складових компонентах сиропу. З літературних джерел відомо, що в 100 г повітряно сухих зразків шипшини міститься від 3,9 до 4,55 г, плодах горобини чорноплідної від 2,9 до 3,8 г білка.

Встановлено в кефірах з фітосиропом «Вітамінний коктейль», більш помітніше зростання суми замінних амінокислот, ніж незамінних було наслідком того, що у складі рослинних білків міститься порівняно з тваринними білками більше цих амінокислот.

Важливо зазначити, що використання фітосиропу не викликало змін

співвідношення суми незамінних і замінних амінокислот в розрахунку на 100 г білка кефіру.

Вкрай важливими показниками біологічної цінності харчових продуктів зі сторони білків є дослідження їх амінокислотного скорів.

Якщо величина скору не менша 100%, то це свідчить про повну забезпеченість добових потреб організму людини в даній амінокислоті. Лімітуючими амінокислотами вважаються такі, скор яких менший від 100%.

Для того, щоб визначити амінокислотні скори натуральних кефірів різної жирності та кефірів з добавкою фітосиропу було проведено розрахунки вмісту незамінних амінокислот в 100 г їх білка (див.табл.).

Таблиця 3.8

Вміст незамінних амінокислот в 100 г еталонного білка та білках кефіру з біосиропом, г/100 г

Амінокислоти	Еталонний білок	Зразки кефіру					
		Кефір мчж 3,2%		Кефір мчж 2,5%		Кефір нежирний	
		натуральний	з сиропом	натуральний	з сиропом	натуральний	з сиропом
Ізолейцин	4,0	5,58	5,56	5,58	5,57	5,58	5,56
Лейцин	7,0	9,66	9,26	9,66	9,26	9,66	9,10
Сума ароматичних (фенілаланін+ тирозин)	6,0	10,33	10,34	10,33	10,36	10,33	10,28
Сума сірковмісних (метіонін+цистин)	3,5	3,18	3,31	3,18	3,19	3,18	3,20
Треонін	4,0	3,84	3,95	3,83	3,97	3,84	4,02
Валін	5,0	4,71	4,83	4,71	4,85	4,71	4,90
Лізин	5,5	8,38	8,15	8,38	8,14	8,34	8,05

Триптофан	1,0	1,5	1,53	1,5	1,53	1,53	1,54

Із отриманих даних видно, що між натуральними та комбінованими зразками кефірів не спостерігалось суттєвих змін по вмісту вказаних амінокислот. В усіх зразках кефіру був порівняно до «еталонного» білка вищий вміст ізолейцину, лейцину, суми ароматичних амінокислот, лізину, триптофану та нижчий - суми сірковмісних амінокислот та валіну.

Можна відзначити, що порівняно з натуральним в кефірі з мчж 3,2% з добавкою фітосиропу в перерахунку на 100 г білка було більше суми сірковмісних амінокислот, треоніну, валіну, триптофану та менше лейцину та лізину. В зразках кефірів з мчж 2,5% на відміну кефіру з мчж 3,2 сума сірковмісних амінокислот в комбінованому кефірі помітно не змінювались. В комбінованому нежирному кефірі порівняно до двох аналогічних зразків більш значно збільшувалась кількість треоніну, валіну, триптофану та зменшувались – лейцину і лізину.

На онові визначення вмісту незамінних амінокислот в 100 г білка всіх зразків кефіру були вирахувані величини їх амінокислотних скорів (табл.).

З одержаних результатів видно, що скори таких амінокислот як сума сірковмісних (метіонін + цистин), треонін, валін, триптофан в зразках з фітосиропом зростали, а скори лейцину, лізину – знижувались. Скори ізолейцину та суми ароматичних амінокислот були на рівні натуральних зразків кефіру.

Лімітуючими амінокислотами для всіх зразків кефіру були суми ароматичних та сірковмісних кислот, а також треонін і валін. При додаванні фітосиропу величини скорів вказаних амінокислот зростали наближаючись до 100% величини. Величини скорів решти амінокислот свідчать про повну забезпеченість добових потреб організму цими амінокислотами.

Середні скори кефірів з сиропом були однакові з скорами натуральних зразків кефірів різної жирності, що свідчить про їх високу біологічну цінність та збалансованість за амінокислотним складом.

Таблиця 3.9

Амінокислотний скор в дослідних зразках кефіру, %

Амінокислоти	Зразки кефіру					
	Кефір мчж 3,2%		Кефір мчж 2,5%		Кефір нежирний	
	натуральний	з сиропом	натуральний	з сиропом	натуральний	з сиропом
Ізолейцин	139,5	139,0	139,5	139,2	139,5	139,0
Лейцин	138,0	132,3	138,0	132,3	138,0	130,0
Сума ароматичних (фенілаланін+ тирозин)	172,2	172,3	172,2	172,7	172,2	171,2
Сума сірковмісних (метіонін+ цистин)	90,9	94,6	90,9	91,1	90,9	91,4
Треонін	96,0	98,9	95,8	99,2	96,0	100,5
Валін	94,2	96,6	94,2	97,0	94,2	98,0
Лізин	152,4	148,2	152,4	148,0	151,6	146,4
Триптофан	150,0	153,0	150,0	153,0	153,0	154,0
Середнє	129,2	129,4	129,3	129,1	129,4	128,8

Збільшення в складі кефірів з добавкою фітосиропу ряду незамінних і замінних амінокислот може позитивно вплинути на життєдіяльність організму людини. Вони входять до складу білків, є основою великої кількості життєво важливих сполук.

Таким чином, проведені нами дослідження дозволяють зробити висновок, що використання для виготовлення кефірів різної жирності сиропу «Вітамінний коктейль» обумовило незначне зростання в комбінованих продуктах загальної суми незамінних та дещо більше замінних амінокислот. Одночасно відбувався більш помітний перерозподіл кількісного вмісту цілого ряду амінокислот. У комбінованих зразках кефірів різної жирності в складі незамінних амінокислот зростав уміст треоніну, фенілаланіну, триптофану, ізолейцину з одночасним зменшенням лейцину та лізину. Серед замінних амінокислот зростала концентрація гліцину, аргініну, аспарагінової кислоти, аланіну, цистину та зменшувалось проліну, серину, тирозину.

Величина кількісних змін вмісту загальної кількості та окремих амінокислот комбінованих зразках кефірів залежала від вмісту в кефірі жиру та білка та кількості доданого сиропу. Із зниженням масової частки жиру та збільшенням білка та дози фітосиропу зростали величини збільшення та зменшення окремих амінокислот в комбінованих зразках кефірів.

Слід зауважити. що в кефірах з додаванням фітосиропу зростали скори лімітуючих амінокислот, що вказує на підвищення біологічної цінності таких кефірів.

Отримані дані свідчать про високу біологічну та харчову цінність білка кефірів з фітосиропом «Вітамінний коктейль».

3.5. Показники безпеки солодкого кефіру при використанні сиропу

Останніми роками із входженням в СОТ контроль за випуском продукції повинен здійснюватися за новою системою контролю небезпек НАССР.

НАССР - це система аналізу небезпек і визначення причинних точок контролю. Його складається в постійній перевірці окремих станів виробничого процесу в місцях, найбільш небезпечних для випуску готової продукції. В

Таблиця 3.10

Вміст амінокислот в кефірах з сиропом «Вітамінний коктейль»

Амінокислоти	Зразки кефіру											
	Кефір мчж 3,2%				Кефір мчж 2,5%				Кефір нежирний			
	натуральний		з сиропом		натуральний		з сиропом		натуральний		з сиропом	
	г/л продукту	г/100 г білка	г/л продукту	г/100 г білка	г/л продукту	г/100 г білка	г/л продукту	г/100 г білка	г/л продукту	г/100 г білка	г/л продукту	г/100 г білка
Незамінні амінокислоти												
Треонін	1,075	3,84	1,121	3,95	1,152	3,83	1,199	3,97	1,228	3,84	1,290	4,02
Валін	1,319	4,71	1,371	4,83	1,413	4,71	1,465	4,85	1,507	4,71	1,573	4,90
Метіонін	0,694	2,48	0,721	2,54	0,744	2,48	0,727	2,41	0,793	2,48	0,763	2,38
Ізолейцин	1,563	5,58	1,579	5,57	1,674	5,58	1,684	5,57	1,786	5,58	1,787	5,57
Лейцин	2,706	9,66	2,628	9,27	2,899	9,66	2,798	9,26	3,092	9,66	2,918	9,10
Фенілаланін	1,377	4,92	1,443	5,08	1,475	4,92	1,543	5,11	1,574	4,92	1,663	5,18
Лізин	2,345	8,38	2,312	8,15	2,512	8,38	2,461	8,14	2,680	8,34	2,582	8,05
Триптофан	0,420	1,50	0,433	1,53	0,450	1,50	0,463	1,53	0,480	1,53	0,495	1,54
Всього	11,499	41,07	11,608	40,92	12,319	41,05	12,340	40,84	13,140	41,06	13,072	40,74

Замінні амінокислоти												
Аспарагінова кислота	2,110	7,54	2,249	7,93	2,261	7,54	2,408	7,97	2,411	7,54	2,614	8,15
Серин	1,807	6,45	1,763	6,21	1,936	6,45	1,876	6,21	2,065	6,45	1,960	6,11
Глютамінова кислота	4,994	17,66	4,989	17,59	5,297	17,66	5,320	17,60	5,650	17,66	5,643	17,59
Пролін	2,654	9,49	2,573	9,07	2,847	9,49	2,736	9,06	3,036	9,49	2,847	8,88
Гліцин	0,449	1,60	0,522	1,84	0,481	1,60	0,572	1,89	0,513	1,60	0,644	2,01
Аланін	1,036	3,70	1,098	3,87	1,110	3,70	1,175	3,89	1,184	3,70	1,274	3,97
Цистин	0,195	0,70	0,219	0,77	0,209	0,70	0,236	0,78	0,223	0,70	0,262	0,82
Тирозин	1,514	5,41	1,491	5,26	1,622	5,41	1,587	5,25	1,730	5,41	1,635	5,10
Гістидин	0.762	2,72	0,763	2,69	0,816	2,72	0,813	2,69	0,871	2,72	0,859	2,68
Аргінін	1.026	3,66	1,093	3,85	1,099	3,66	1,109	3,87	1,172	3,66	1,270	3,96
Всього	16,50	58,93	16,761	59,08	17,678	58,93	17,873	59,21	18,856	58,92	19,008	59,26
Разом	27,999		28,369		29,998		30,213		31,996		32,080	

країнах членах ЄС і ті які збираються вступити в ЄС, як і в інших країнах система забезпечення якості продовольчих продуктів являється обов'язковою.

По системі НАССР в Україні розроблений статут ДСТУ 4161-2003 «Системи управління безпекою харчових продуктів». Постановою Кабінету у 2003 році передбачено впровадити НАССР на підприємствах до 2008 року.

Принципи системи НАССР:

• Аналіз небезпечних чинників, встановлення ймовірності й коефіцієнта їх ризику в виробничому процесі;

• Визначення критичних контрольних точок (ССР);

• Визначення для кожної ССР критичного коефіцієнта параметрів цільових рівнів, які обов'язково повинні бути виконаними;

• Визначення процедур моніторингу і контролю для кожної ССР;

• Визначення дій для кожної ССР, які необхідно вводити в необхідних випадках;

• Розробка документації системи НАССР і встановлення ефективного способу запису, реєстру і зберігання даних, необхідних для контролю ССР;

• визначення перевірки процедур і перегляду системи.

Норми ISO серія 9000

Норми ISO 9000 являються міжнародними стандартами, розробленими міжнародною організацією по стандартизації ICO (International Organization Standardization), не по системі забезпечення якості виробів, а по якості виробничих процесів супроводжуючих виробництво продукту. Задачею норм являється створення умов для ефективного управління і організації виробничого процесу з метою стабілізувати випуск якісних виробів.

Норми визначають майже кожну посаду співробітників приймаючих участь в виробничих процесах, задачі керівництва, способи контролю якості сировини доставленої постачальником.

В системі ISO проводяться на кожному етапі (ISO 9000), починаючи з проектування для виробництва, екологічному знешкодженні відходів (ISO 14000),огляду і контролю лабораторних дослідів (ISO 44000). Всі ці системи

кожний чоловік, працюючий згідно вказівок книги по якості, виконує свої задачі майже з комп'ютерною повторюваністю.

Всі процедури, маючи вплив на якість виробів, повинні бути запланованими, систематично реалізованими, підтверджені документами і проконтрольованими. Виробництво повинно дати гарантію, що все проходить згідно вимогам норм і вимогам клієнтів.

Норми ISO серія 9000 складається із ISO 9000: 2000 – системи управління якістю вимоги; ISO 9001: 2000 системи управління якості основи; ISO 9004: 2000 – системи управління якості вимоги-директиви по коректування системи, ISO 9011- 2000 – директиви по аудиту системи управління якістю.

В наш час є актуальний і постійно застосовується в молочній промисловості норми ISO 9001:2000 – системи управління якістю вимоги.

Як відзначають численні фахівці, харчові продукти повинні бути не лише приємними на вигляд, але й безпечними за своїми складниками.

Як відомо, контроль за виробництвом всіх молочних продуктів ведеться згідно вимог технологічних інструкцій, правил технохімічного контролю виробництва молочних продуктів, в т.ч. і кефірів різної жирності з сиропом лікувально-профілактичного напрямку «Вітамінний коктейль».

Згідно нормативних вимог (ТІ; ТУ) всі види молочної продукції, виготовленої в умовах промислового виробництва та підготовлені для реалізації, повинні відповідати за органолептичними, фізико-хімічними та показниками безпеки вимогам, що наведені у наявних діючих держстандартах, технічних умовах та інструкціях. Згідно вимог ТХК дослідження показників молочних продуктів включає у себе визначення вмісту важких металів ("мікробіологічні та санітарні норми до кисломолочних продуктів").

У зв'язку з цим, нами було проведено визначення вмісту важких металів у всіх дослідних зразках фруктових кефірів різної жирності із сиропом «Вітамінний коктейль».

При аналізі табличного матеріалу таблиці виявлено, що вміст важких металів у всіх дослідних зразках фруктових різної жирності був суттєво

Таблиця 3.11

Вміст важких металів у дослідних зразках солодкого кефіру з сиропом «Вітамінний коктейль»

№ п/п	Назва кисломолочного напою	Вміст важких металів (мг/кг)					
		Ртуть ГОСТ 26927	Миш'як ГОСТ 26980	Мідь ГОСТ 26931	Свинець ГОСТ 26931	Кадмій ГОСТ 929333	Цинк ГОСТ 2993486
1.	Кефір (мчж 3,2%) (ТУ)	0,005	0,05	0,5	0,1	0,03	5,00
2.	Кефір (мчж 3,2%) з сиропом	н/в	н/в	0,34	0,003	0,004	2,18
3.	Кефір (мчж 2,5%) (ТУ)	0,005	0,05	0,50	0,1	0,03	5,00
4.	Кефір (мчж 2,5%) з сиропом	н\в	н\в	0,38	0,004	0,007	2,28
5.	Кефір нежирний (ТУ)	0,005	0,05	0,5	0,1	0,03	5,00
6.	Кефір нежирний з сиропом	н\в	н\в	0,38	0,006	0,008	2,45

меншим від гранично допустимих величин. Слід відзначити, що такі важкі метали, як ртуть, миш'як, не виявлено у жодному із дослідних зразків кефіру. Величини концентрацій міді у дослідних зразках (із зменшенням жирності) відповідно складали 0,36-0,38 проти 0,5 мг/кг нормативних вимог. Вміст цинку (мг/кг) відповідно був дещо вищим і був встановлений в межах 2,18-2,45 проти 5,0 мг/кг, що також суттєво нижче від мінімально допустимих норм.

Мікробіологічні показники є вкрай важливими показниками безпеки молочних продуктів, в тому числі і кисломолочних напоїв. Наявність та розвиток сторонньої мікрофлори у готових до споживання кисломолочних продуктах є основною причиною його швидкого псування, загрозою безпеки потенційного споживача.

Мікробіологічні дослідження проводять для виявлення й усунення джерел обсіменіння на всіх стадіях технологічного процесу, особливо у випадку виявлення високого бактеріального обсіменіння суміші до готової продукції. При цьому контролюють також санітарно-гігієнічні норми виробництва, перевіряють ефективність миття і дезінфекції обладнання, інвентарю, пакувальних матеріалів, санітарно-гігієнічний стан одягу і рук робітників. Визначають загальне бактеріальне обсіменіння або наявність бактерій групи кишкової палички у продуктах та ін.

За вимогами технологічного контролю при виготовленні кисломолочних напоїв в перелік досліджень входять: дослідження молочної сировини, яка піддається сквашуванню (вміст БГКП), оцінка якості напівфабрикатів, наповнювачів та готової продукції (наявність БГКП та мікробний пейзаж). Результати досліджень доводять до відома адміністрації і робітників та розробляють заходи санітарно-гігієнічного режиму щодо покращення ситуації.

Останніми роками кефір та йогурт належать до найбільш популярних на даний час кисломолочних напоїв. Традиційно, при виробництві кефіру використовують природно симбіотичну закваску з кефірних грибків. До їх складу входять мезофільні молочнокислі і термофільні палички типу стрептококів, бета бактерій, дріжджі і бактерії **[**35;7].

В той же час слід пам’ятати, що бактерії групи кишкової палички є сторонньою мікрофлорою у кисломолочних напоях, як відомо, кількість яких при сквашуванні та дозріванні може зростати у 8-12 раз. Однак, внаслідок протидії оцтовокислих бактерій та дріжджів їх кількість знижується до початкових величин. Крім цього, бактерії групи кишкової палички спричиняють газоутворення у продуктів (молоці) при температурі вище 30°С, а в інших процесах при виробництві кефіру вони участі не використовуються.

У зв’язку із цим, під час проведення досліджень готових кисломолочних виробів в процесі їх зберігання звертають увагу на санітарні умови зберігання, недопущення попадання сторонньої мікрофлори у готовий продукт.

При проведенні досліджень основними показниками якості у наших експериментах були - бактерії групи кишкової палички (БГКП), мікробний пейзаж та кислотність.

У представленій таблиці наведено результати проведених досліджень титрованої кислотності, мікробіологічних досліджень кефірів різної жирності із сиропом лікувально-профілактичного напрямку «Вітамінний коктейль».

Згідно нормативних вимог, при проведенні досліджень було відібрано по 2-3 зразки кожного виду кисломолочних напоїв.

Як показали результати проведених досліджень, при зберіганні експериментальних зразків фруктових кефірів з додаванням сиропу лікувально-профілактичного напрямку «Вітамінний коктейль» виявлена тенденція незначна до зростання титрованої кислотності.

Особливий приріст титрованої кислотності виявлено в дослідних зразках солодкого нежирного кефіру (з 96 до 120ºТ), що обмежують його зберігання та споживання вказаним терміном. У більш жирних кефірах нормативні величини кислотності констатовано більш тривалий термін. Крім цього, експерименти, які ми провели дозволили визначити, що у всіх досліджуваних зразках виявлено традиційний мікробний пейзаж, в той же час, сторонньої мікрофлори не виявлено.

Таблиця 3.12

Результати мікробіологічних досліджень солодких кефірів різної жирності з додаванням сиропу «Вітамінний коктейль»

Дата	Кефір солодкий (мчж 3,2%) з сиропом «Вітамінний коктейль»			Дата	Кефір солодкий (мчж 2,5%) з сиропом «Вітамінний коктейль»		
	кислотність (°Т)	мікробний пейзаж	наявність БГКП		кислотність (°Т)	мікробний пейзаж	наявність БГКП
14.06.23	90	Лактококи, поодинокі палички дріжджі	Розведення 10^{-1} не виявлено	14. 06.23	94	Лактококи, поодинокі палички	Розведення 10^{-1} не виявлено
15. 06.23	92	-//-	-//-	15. 06.23	96	-//-	-//-
16. 06.23	96	-//-	-//-	16.06.23	98	-//-	-//-
18. 06.23	100	-//-	-//-	18.06.23	104	-//-	-//-

Дата	Кефір нежирний солодкий з сиропом «Вітамінний коктейль»		
	кислотність (°Т)	мікробний пейзаж	наявність БГКП
14. 06.23	96	Лактококи, палички	В 1 г продукту не виявлено
15. 06.23	100	-//-	-//-
16. 06.23	110	-//-	-//-
18. 06.23	120	Лактококи, дріжджі	-//-

В часі досліджень нами проведена дегустаційна оцінка дослідних зразків солодких кисломолочних напоїв. Як показали дегустації, всі види фруктових кефірів із пропонованим фітосиропом набирали якщо не максимальні (30 балів), то наближені до них (27-28 балів) дегустаційні характеристики.

В цілому, слід констатувати, що доцільність використання сиропу «Вітамінний коктейль» в якості солодкого наповнювача в технології солодкого кефіру різної жирності, а проведені нами дослідження, технологічна, біохімічна та біологічна та дегустаційна оцінка дозволяють рекомендувати розроблені рецептури фруктового кефіру з додаванням вказаного сиропу для промислового впровадження, в тому числі для базового підприємства.

4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

У сучасних умовах з метою успішного функціонування на кожному підприємстві одночасно з випуском уже освоєних виробів здійснюється процес створення й освоєння нової продукції. Тобто утворюється цикл “дослідження – виробництво”, під яким розуміють тісний взаємозв'язок наукових, проектно-конструкторських досліджень і робіт із промисловим освоєнням їх результатів.

Дана система у цілому охоплює організацію, планування та управління процесами розроблення конструкцій, технологічного проектування, вирішення організаційних завдань створення й освоєння нової продукції і практичної реалізації у виробництві та на підприємстві. Це потребує великих обсягів ресурсів, затрат праці, зусиль і коштів. Значне прискорення цих процесів і зменшення затрат на їх реалізацію досягається за рахунок забезпечення на підприємстві належного організаційно-технічного рівня виробництва та його постійного розвитку.

Розробкою інновацій можуть займатись різні наукові структури чи організації. Останнім часом науковою діяльністю займаються також багато малих підприємств, що утворились унаслідок виходу з науково-дослідних установ деяких учених, які мають перспективні для комерціалізації наукові дослідження і хочуть упровадити їх у життя.

Сучасне підприємство може власними силами розробляти нові вироби, а також здійснювати певні проекти, якщо вони відносно нескладні. У такому випадку використовуються власні спеціалізовані відділи (конструкторський відділ головного конструктора; технологічний або відділ головного технолога, а також інші спеціалізовані підрозділи, де є тематичні відділення, які утворюють загальну систему. Бізнес і роботи у науково-технічній сфері не тільки пов'язані з ризиком, а й характеризуються певною невизначеністю (ймовірністю) тривалості у часі. Тому до заходів, які мають сприяти прискоренню створення й освоєння нових виробів, зацікавленості підприємств у впровадженні новацій

(інновацій) у ринкових умовах, можна віднести розвиток так званого венчурного бізнесу, створення венчурних фірм.

В умовах підприємства організаційно-технічний розвиток виробництва здійснюється на основі реалізації інвестиційних та інноваційних проектів по створенню, освоєнню, вдосконаленню виробів. Результати науково-технічного прогресу та інноваційної політики проявляються в організаційно-технічному рівні виробництва, який характеризується ступенем відповідності рівня технології й організації процесів вимогам найсучасніших виробничих систем, а також детальним економічним розрахунком потенційного виробництва в цілому чи окремих потенційних одиниць продукції.

У наступній таблиці наведена економічна ефективність від виробництва солодкого кефіру із фітосиропом вітамінного спрямування в умовах виробництва на базовому підприємстві.

У економічній таблиці наведені основні критерії економічної ефективності: собівартість продукту, його гуртова ціна, прибуток на 1 упаковку та рентабельність виробництва при виробництві традиційного «кефіру», кефіру з наповнювачем-фітосиропом «Вітамінний коктейль».

Аналіз цифрового матеріалу показує, що традиційний кефір із жирністю 3,2 % без наповнювачів мав собівартість виробництва в межах 38,00 грн. за 0,9л продукту). Збагачення даного напою фітосиропом привело до де якого підвищення собівартості (відповідно 39,20 грн.). Аналогічна тенденція змін виявлена і стосовно кефіру жирністю 2,5 %, де собівартість зросла із 36,50 грн. до 37,40. Собівартість нежирних кефірів зросла із 28,50до 30,00 грн. Зрозуміло, що за таких умов зростання собівартості солодкого кефіру, це до зростання гуртових цін - і як, наслідок до зниження прибутку на 1 упаковку 2,20 проти 2,50; 2,00 проти 2,30 грн.; 1,40 проти 1,70 грн. Рентабельність виробництва пропонованих дослідних зразків, хоча і була дещо нижчою від традиційного напою залишалась на позитивному рівні (5,6; 5,3; 4,6 %) відповідно із зниженням жирності продукції. При активній рекламній кампанії та ознайомленні, ціну на пропоновані к/ молочні напої можна буде підіймати, а

Таблиця 4.1

Економічна ефективність виробництва кефірів різної жирності з додаванням сиропу «Вітамінний коктейль»

№ п/п	Перелік показників	Кефір з мчж 3,2%	Кефір фруктовий (3,2%) з сиропом	Кефір з мчж 2,5%	Кефір фруктовий (2,5%) з сиропом	Кефір нежирний	Кефір фруктовий нежирний з сиропом
1.	Собівартість (0,9 л продукту)	38,00	39,20	36,50	37,40	28,50	30,00
2.	Гуртова ціна (1 упаковки - 0,9 л (грн.)	40,50	41,40	38,80	39,40	30,20	31.40
3.	Прибуток на 1 т упаковки (0,9 л/грн.)	2,50	2,20	2,30	2,00	1,70	1,40
4.	Рентабельність виробництва, %	6,5	5,6	6,30	5,30	6,0	4,6

отже - отримувати додаткові прибутки та зростання рентабельності виробництва, що вкрай важливо для виробників у сучасних складних економічних умовах в-ва.

ВИСНОВКИ

1. Доведено доцільність використання в якості солодкого фруктового наповнювача сиропу лікувально-профілактичного напрямку «Вітамінний коктейль» в технології солодких кефірів різної жирності.

2. Виготовлення кефіру лікувально-профілактичного «Вітамінний коктейль» передбачає використання резервуарного способу виробництва кисломолочних напоїв.

3. Розроблено та запропоновано рецептури солодких кефірів різної жирності (нежирний, з мчж 2,5%; 3,2%) із сиропом лікувально-профілактичного напрямку «Вітамінний коктейль».

4. Вивчено органолептичні, технологічні властивості дослідних зразків фруктових кефірів із сиропом «Вітамінний коктейль».

5. Досліджено енергетичну цінність, вітамінний склад та показники безпеки фруктових кефірів із використанням сиропу лікувально-профілактичного напрямку «Вітамінний коктейль».

6. Застосування фітосиропу «Вітамінний коктейль» приводить до надання оригінальних товарознавчих характеристик дослідних зразків солодких кефірів.

7. Збагачення кефірів різної жирності фітосиропом «Вітамінний коктейль» приводить до суттєвого зростання всіх нормативно-передбачених вітамінів у дослідних зразках.

8. Встановлено, що скори таких амінокислот як сума сірковмісних (метіонін + цистин), треонін, валін, триптофан в зразках з фітосиропом зростали, а скори лейцину, лізину – знижувались. Скори ізолейцину та суми ароматичних амінокислот були на рівні натуральних зразків кефіру. Величини скорів решти амінокислот свідчать про повну забезпеченість добових потреб організму цими амінокислотами.

9. При застосуванні фітосиропу «Вітамінний коктейль» зростає біологічна цінність пропонованих солодких кефірів, про що свідчать

підвищений вміст вітамінів та відповідний перерозподіл амінокислот.

10. Доведено економічну доцільність виробництва фруктових кефірів різної жирності із сиропом лікувально-профілактичного «Вітамінний коктейль (рентабельність виробництва 5,6; 5,3 та 4,6 %).

11. Пропоновані фруктові кефіри із використанням сиропу лікувально-профілактичного напрямку «Вітамінний коктейль» доповнюють вітчизняний асортимент молочної продукції лікувально-профілактичного напрямку.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

1. Розроблено та запропоновано для практичного виробництва застосування сиропу спецпризначення «Вітамінний коктейль» в якості солодкого наповнювача в технології солодких кефірів різної жирності.

2. Пропонуються для промислового виробництва резервуарним способом рецептури солодких видів кефіру.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 2212:2003. Виробництво молока та кисломолочних продуктів. К. Національний стандарт України, 2004. 5 с.

2. ДСТУ 4552:2006. Кефір. Технічні умови. Київ: Держматстандарт України, 2006. 5 с.

3. ТУУ 15.5-19492247-004-2003. Напої кисломолочні. Укр. ЦСМ, 2003. 200 с.

4. Бойчик І.М Економіка підприємства: підручник. К.: Кондор. Видавництво. 2016. 378 с.

5. Беницька А.А.,.Осечко В.І, Гачак Ю.Р. Спеції в якості фітодобавок у технології молочних продуктів ЛПС. Матеріали міжнародної студентського наукової конференції ЛНУВМБ імені С.З.Гжицького. 2016. Ч.3. С.89-90.

6. Бойчак Я., Кобернюк В., Петрик Л. Нові види і форми біодобавок в технології молочних продуктів ЛПН. Дні студентської науки у ЛНУВМБ імені С.З Гжицького : Матеріали студентської конференції. Львів, 2018. С. 79 –80.

7. Гачак Ю.Р., Михайлицька О.Р. , Гутий Б.В. ,. Кузьо Л.Р Молочні продукти лікувально-профілактичного спрямування із новим кріопорошком. Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Ґжицького. Серія: Харчові технології. 2019. Т. 21. № 91. С. 110-117

8. Гачак Ю.Р., Михайлицька О.Р. , Козловець М.О. , Прокопюк Р.Я. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine. Science, society, education: topical issues and development prospects. Abstracts of the 5th International scientific and practical conference. Kharkiv, Ukraine. 2020. Pp. 219-224.

9. Гачак Ю. Р., Ваврисевич Я. С., Тицейко Н., Пащенко А. Застосування фітодобавок імунного спрямування у молочних продуктах. Матеріали 4-ї міжнародної конференції «Перспективи м'ясної, молочної олієжирової галузей при Євроінтеграції». Київ: НУХТ, 2015. С.99-100.

10. Гачак Ю.Р., Михайлицька О.Р., Гутий Б.В., Кузьо Л.Р. Молочні продукти лікувально-профілактичного спрямування із новим кріопорошком. Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Ґжицького. Серія: Харчові технології.

2019. Т. 21. № 91. С. 110-117

11. Гачак Ю. Р., Михайлицька О. Р., Пухнатий В. В. Застосування нових фітосиропів як смакових добавок у молочних продуктах лікувально-профілактичного спрямування. The 6th International scientific and practical conference “Priority directions of science and technology development” (February 20-22, 2021) SPC “Sci-conf.com.ua”, Kyiv, Ukraine. 2021. 198-200 .

12. Гачак, Ю. Р., Наговська. В. О., Ривак Д., Рабштина Ю. Сиропи спецпризначення в технології солодких к/м напоїв. Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С.З.Гжицького. 2015. Т.17. №(64). С.41-46.

13. Гачак Ю.Р., Михайлицька О.Р., Сливка І.М., Чикачова І.І., Козловець М.О. Застосування фітодобавок при виробництві сиркових мас // Хімія, Біо- і Нанотехнології, Екологія та Економіка в Харчовій та Косметичній Промисловості: Тези доповідей IX Міжнародної науково-практичної конференції (18-19 .11. 2021 р., Харків). Харків, 2021. с.25-32.

14. Гачак Ю.Р., Михайлицька О.Р., Маланчук Н.В. НОВІ ФІТОДОБАВКИ У ТЕХНОЛОГІЇ СИРКОВИХ МАС . Scientific-discussion. 2021. Vol. 2. No 55. Pp. 50-52. Praga Czech Pepublic/ /

15. Яценко І. В., Богатко Н. М., Букалова Н. В., Фотіна Т. І. та ін. Гігієна молока і молочних продуктів. Частина 2. Гігієна молочних продуктів: Підручник. Харків: «Діса плюс», 2016. 424 с.

16. Яценко І. В., Богатко Н. М., Букалова Н. В., Фотіна Т. І. та ін. Гігієна молока і молочних продуктів. Частина 1.Гігієна молока: Підручник. Харків: «Діса плюс», 2016. 416 с.

17. Гринчуцький В. І. Конспект лекцій з курсу «Економіка галузі» для студентів денної і заочно-дистанційної форм навчання. Тернопіль: ТНЕУ, 2010. 67 с.

18. Дмитровська Г.П. Кефіри сучасні і елітні. Продукти харчування, 2012. №20. С.30-31.

19. Кобернюк, В., Ільїнська А., Грабарчук О. Нові види кріопорошків в технології молочних продуктів ЛПН. Дні студентської науки у ЛНУВМ та БТ

імені С.З Гжицького : Матеріали студентської конференції. Львів, 2018. С.103 –104 .

20. Козак М.В. Гачак Ю.Р. Остапюк Ю.І. Ветеринарно-санітарний та технологічний контроль молока та молочних продуктів . Львів . 2012 .345 с.

21. Лісовська, Ю., Пунейко О. Розробка рецептур молочних продуктів ЛПН із кріопорошком із морепродуктів. Дні студентської науки у ЛНУВМ та БТ імені С.З Гжицького : Матеріали студентської конференції. Львів, 2018. С .110 –111.

22. Мандзіроха Г., Башта А. «Кисломолочних напій геродієтичного призначення на основі вторинної молочної сировини з добавлянням ягідних компонентів», Київ, НУХТ, 2014, с. 113-114.

23. Малепсик І.В., Басараб О.С., Бондаренко Г.М. Використання 2-х добавок на основі моркви у харчовій промисловості. 2016. В.25, №2. С.318-323.

24. Наговська В.О., Гачак Ю.Р., Сливка Н.Б., Михайлицька О.Р. Молочні консерви: технологія і обладнання.: Навчальний посібник для закладів вищої освіти. Ю.Р. Львів: ФОП Корпан Борис Іванович, 2021. 292 с.

25.Наговська В.О., Сливка Н.Б., Гачак Ю.Р., Михайлицька О.Р., Розроблення технології спреду із шротом кедрових горіхів. Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Ґжицького. Серія: Харчові технології. 2020. Т. 22. № 93. С. 9-14.

26. Регусевич С.В. Виробництво йогурту із козиного молока із використанням імунного сиропу. Матеріали студентської наукової конференції ФХТЕ ЛНУВМ «Проблеми та перспективи харчових технологій та екобезпеки продукції». Львів, 2015. С. 130-132.

27. Ракша-Слюсарева О. А., Вашека О. М. Розробка морозива функціонального призначення з новою рослинною сировиною. Матеріали III міжнародної науково-практичної конференції Донецьк. Україна, 2015. С.241-243.

28. Сухарева О.Ю., Сухарев С.М., Сливка М.В., Чундак С.Ю. Розробка методик визначення вмісту важких металів (Hg, Cd, Pb) в об'єктах довкілля. Український хімічний журнал. 2006. Т. 72, № 2. С. 109-113.

29. Скорченко Т.А., Поліщук Г.Є., Грек О.В. Технологія незбираномолочних продуктів. Навчальний посібник. Вінниця. Нова книга. 2005.264 с.

30. Сорочан О. О., Штеменко Н. І. Методи аналізу амінокислот. Навчально-методичний посібник. Дніпропетровськ . 2005.58с.

31. Сливка Н.Б., Білик О.Я., Михайлицька О.Р., Гачак Ю.Р. Дослідження змін окремих фізико-хімічних показників йогуртів при використанні концентратів сироваткових білків. Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Ґжицького. Серія: Харчові технології. 2019. Т. 21. № 91. С. 162-166.

32. Спосіб виробництва термостатного йогурту із кріопорошком «Морська капуста»: Патент на корисну модель:№ 132653 Україна: A 23 C 9/13 (2006.01) / Гачак Ю.Р., Лісовська Ю.І.; Пунейко О.І; Сливка Н.Б. ;Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З.Гжицького. u 2018 07762; заявл. 10.07.2018, опубл. 11.03.2019. Бюл. № 5. 5 с.

33. Спосіб виробництва кефіру «Горіховий»: Патент на корисну модель : № 144170 Україна: Гачак Юрій Романович; Наговська Володимира Олександрівна; Гутий Б.В., Ваврисевич Я.С. Яценко І.В. Бінкевич В.Я. Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З.Гжицького. u202001883; заявл. 17.03.2020, опубл.11.09.2020, Бюл. № 17. 5 с.

34. Сливка Н. Б., Турчин І. М. Розробка технології сиркових мас із креветками. Матеріали 4-ї міжнародної конференції «Перспективи мясної, молочної та олієжирової галузей в контексті Євроінтеграції», Київ, НУХТ, 2015. С. 98–99.

35. Пуківський П.В., Турчин І. М., Михайлицька О. Р., Сливка Н. Б. Сиркові маси із шпинатом./ Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С.З.Гжицького. 2015. Т.17. №(64). С.105-109.

36. Стешенко І.Ю., Гайго І.Ю. Розробка фітокомпозицій для виробництва функціональних кисломолочних сирів. 2016. В.25, №2. С.273-279.

37. Сорочан О. О., Штеменко Н. І. Методи аналізу амінокислот. Навчально-методичний посібник. Дніпропетровськ. 2005.58с.

38. Цісарик О. Й., Гачак Ю. Р., Сливка Н.Б, Турчин І. М., Михайлицька О. Р. Технологія молочних продуктів функціонального призначення. Львів. 2015- 56 с.

39. Hachak Y., Mykhaylytska O., Kozlovets M. Using of cryopowders in the production of cheese masses. Dynamics of the development of world science. Abstracts of the 5th International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Vancouver, Canada. 2020. Pp. 104.112. URL:

40. Hachak Yu., Myhaylytska O., Zelenyy Yu., Torchynyuk V., Mandzyuk H. The use of phytosyrups in the technology of fermented milk products. Scientific-discussion. Praha Czech Republik. 2020. Vol. 2. N 40. Pp. 50-52.

41. Gachak Yu.R., Binkevich., V.Ya, Mykhailytska O.R. Veterinary and sanitary inspection of oil milk fruit phytosyrup «nut» and its technological examination. The 10th «International scientific and practice conference «International scientific innovations in in human life (April 13-15, 2022) Cognum Publishing House, Manchester,United Kingdom. 2022.p.66-72 .