

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

Харчової біотехнології і хімії

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему:

Застосування борошна кокосового в технології

кисломолочних напоїв із розробленням проекту цеху

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи МЛМ-61
спеціальності _____

181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

	_____	Гітель Д. М.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник	_____	Лісовська Т.О.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	_____	Лісовська Т.О.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Завідувач кафедри	_____	Покотило О.С.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Рецензент	_____	_____
	(підпис)	(прізвище та ініціали)

Тернопіль
2021

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Покотило О.С.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« »

20___ р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня магістр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 181 харчові технології
(шифр і назва спеціальності)

студенту Гітель Діані Михайлівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Застосування борошна кокосового в технології
кисломолочних напоїв із розробленням проекту цеху

Керівник роботи Лісовська Т.О., кандидат технічних наук
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 29 » вересня 2021 року № 4/7-804

2. Термін подання студентом завершеної роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити) _____

Анотація. Вступ. _____

Технологічна частина проекту: _____

технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту; вибір та _____

обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва; забезпечення _____

технологічного процесу виробництва запроєктованого асортименту. Науково-дослідна _____

частина проекту. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Висновки. _____

Список використаних літературних джерел. _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів) _____

Схема напрямків технологічної переробки сировини _____

Апаратурно-технологічна схема виробництва _____

План підприємства (цеху) (М1:100). _____

Графік організації виробничих процесів _____

Розріз виробничого цеху _____

Аркуші науково-дослідної роботи _____

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	к.т.н., доц. Окіпний І.Б.		
Безпека в надзвичайних ситуаціях			
Технологічна частина	к.т.н., ст. викл. Лісовська Т.О.		
Науково-дослідна частина	к.т.н., ст. викл. Лісовська Т.О.		

7. Дата видачі завдання 1.09.2021

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту	1.09.2021 р. – 10.09.2021 р.	
2.	Підбір та розрахунок технологічного обладнання	13.09.2021 р.	
3.	Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень	16.09.2021 р.	
4.	Викреслювання I аркуша	20.09.2021 р.	
5.	Викреслювання II і III аркушів	27.09.2021 р.	
6.	Викреслювання IV, V аркуша	4.10.2021 р.	
7.	Аналітичний огляд літературних джерел відповідно до теми кваліфікаційної роботи	11.10.2021 р.	
8.	Опрацювання методики досліджень	18.10.2021 р.	
9.	Виконання експериментальних досліджень і опрацювання результатів	18.11.2021 р.	
10.	Підготовка аркушів науково-дослідної роботи	22.11.2021 р.	
11.	Збір інформації до виконання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»	26.11.2021 р.	
12.	Закінчення написання розділів	30.11.2021 р.	
13.	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	07.12.2021 р.	

Студент

_____ (підпис)

Гітель Д.М.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Лісовська Т.О.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Гітель Д.М. Застосування борошна кокосового в технології кисломолочних напоїв із розробленням проекту цеху.

Магістерська робота присвячена дослідженню технологічних показників напоїв кисломолочних з комбінованим складом з використанням кокосового борошна із розробленням проекту цеху.

Мета роботи – дослідження технологічних особливостей застосування рослинної сировини в технології напоїв кисломолочних, та вивчення технологічних характеристик рослинних інгредієнтів з метою стабілізації системи напою кисломолочного за рахунок використання натуральних компонентів, зокрема кокосового борошна. Обладнання, яке запропоновано для використання на підприємстві, сприятиме зменшенню втрат сировини, збереженню тривалості виробничого циклу, збереженню органолептичних показників готової продукції та забезпечує комплексну переробку сировини.

Ключові слова: напої кисломолочні, борошно кокосове, показники безпеки, фізико-хімічні показники.

SUMMARY

Gitel D.M. Coco flour use in fermented milk drinks technology and a shop floor design.

The master's thesis is devoted to the study of technological indicators of fermented milk drinks with a combined composition using coconut flour with the development of the project shop.

The purpose of the work is to study the technological features of the use of vegetable raw materials in the technology of sour milk drinks, and to study the technological characteristics of plant ingredients in order to stabilize the sour milk drink system through the use of natural ingredients, including coconut flour. The equipment proposed for use at the enterprise will help reduce the loss of raw materials, preserve the duration of the production cycle, preserve the organoleptic

characteristics of finished products and provide comprehensive processing of raw materials.

Keywords: fermented milk drinks, coconut flour, safety indicators, physicochemical indicators

ЗМІСТ

ВСТУП

1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1. Технологічні розрахунки виробництва запроєктованого асортименту

1.2. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва

1.3. Забезпечення технологічного процесу виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

1.3.1. Підбір технологічного обладнання

1.3.2. Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень.

2. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

2.1. Аналітичний огляд літературних джерел

2.2. Мета, об'єкт, предмет та методи дослідження

2.3. Результати власних досліджень та їх обговорення

2.4. Техніко-економічні розрахунки

3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

3.1. Охорона праці

3.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

Додатки

ВСТУП

Актуальність теми. Для нормального функціонування організму людини важливу роль в харчуванні відіграють харчові волокна. Збагачення кисломолочних напоїв харчовими волокнами має ефект синергізму, оскільки, кисломолочні напої містять багато біологічно важливих нутрієнтів, а додавання сировини, що багата харчовими волокнами, сприятиме не лише розширенню асортименту, але виготовленню збалансованих харчових продуктів.

Постановка проблеми. Сьогодні щораз більшої популярності набуває безглютенова дієта, чи то через медичні покази чи то з міркувань дієтології. Розроблення напоїв кисломолочних, зокрема, йогурту та кефіру, з комбінованим складом з використанням безглютенового наповнювача борошна кокосового, без використання цукру є актуальним. Важливо встановити показники безпечності харчової сировини, яку запропоновано застосовувати в технології напоїв кисломолочних з безглютеновим наповнювачем.

Мета дослідження. Розробка високоякісного напою кисломолочного з комбінованим складом та використанням безглютенового рослинного наповнювача – кокосового борошна.

Наукова новизна отриманих результатів. В результаті проведеного дослідження технології напоїв кисломолочних з комбінованим складом запропоновано використання безглютенової добавки кокосового борошна.

Особистий внесок здобувача. Полягає в проведенні літературного та патентного пошуку і написанні огляду, проведенні фізико-хімічних досліджень та формулюванні висновків і підготовці матеріалів до публікування.

Апробація. За результатами отриманими під час написання магістерської роботи опубліковано 2 наукових праці у тезах (Додаток А).

1. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

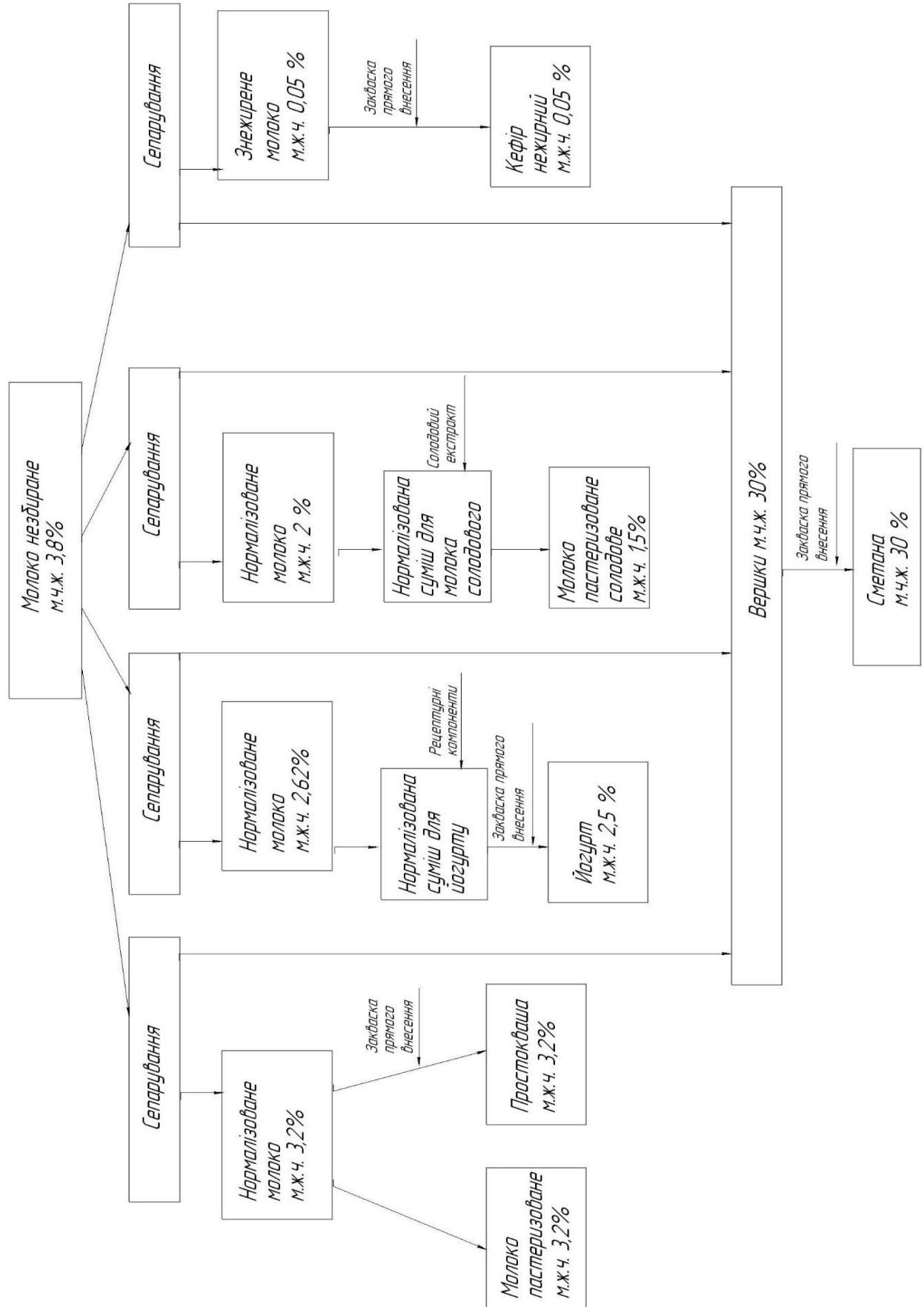
1.1 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ ВИРОБНИЦТВА ЗАПРОЄКТОВАНОГО АСОРТИМЕНТУ

1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 1.1 – Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва продукту	Масова частка жиру готового продукту, %	Маса готового продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норма витрат, кг/т	Нормативна документація
Молоко пастеризоване	3,2	11 629,75	Періодичний	Пакети «Пюр-Пак», 1000 см ³	1004,7	ДСТУ 2661:2010
Молоко пастеризоване солодове	1,5	8657,77	Періодичний	Пакети «Пюр-Пак», 500 см ³	1004,7	ДСТУ 2661:2010
Кефір	0,05	6902,69	Термостатний	Пакет з поліетиленової плівки по 500 см ³	1009,8	ДСТУ 4417:2005
Йогурт	2,5	6764,13	Термостатний	Пакет з поліетиленової плівки по 500 см ³	1011,6	ДСТУ 4343:2014
Простокваша	3,2	8678,27	Термостатний	Пакет з поліетиленової плівки по 500 см ³	1009,8	ДСТУ 4539:2006
Сметана	30	2204,1	Термостатний	Пакет з поліетиленової плівки по 500 см ³	1008,1	ДСТУ 4418:2005

Схема напрямків технологічної переробки сировини



Сировинно-продуктовий розрахунок

Молоко пастеризоване м.ч.ж. 3,2 % Для виготовлення пастеризованого молока м.ч.ж. 3,2 % виділено 12 т молока незбираного м.ч.ж. 3,8 %. Для отримання нормалізованого молока м.ч.ж. 3,2 % будемо проводити процес сепарування за допомогою сепаратора – нормалізатора. Розрахунок проведемо за методом прямокутника

$$\frac{M_{3,2}}{26,2} = \frac{M_{3,8}}{26,8} = \frac{M_{30}}{0,6}$$

$$M_{3,2} = \frac{12\,000 \times 26,2}{26,8} = 11\,731,34 \text{ кг}$$

$$M_{30} = \frac{12\,000 \times 0,6}{26,8} = 268,66 \text{ кг}$$

З урахуванням витрат на сепарування:

$$M_{3,2} = 11\,731,34 \times \frac{100 - 0,4}{100} = 11\,684,41 \text{ кг}$$

$$M_{30} = 268,66 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 268,47 \text{ кг}$$

Визначимо масу пастеризованого молока м.ч.ж. 3,2 % з врахуванням норми витрат під час фасування. (Н. в. = 1004,7 кг/т). Складемо пропорцію:

$$1000 - 1004,7$$

$$X - 11\,684,41$$

$$M_{\text{гот прод.}} = \frac{1\,000 \times 11\,684,41}{1004,7} = 11\,629,75 \text{ кг}$$

Молоко пастеризоване солодове м.ч.ж. 1,5 % Для виготовлення пастеризованого солодового молока м.ч.ж. 1,5 % виділено 7 т молока незбираного м.ч.ж. 3,8 %. Розрахунок проводиться за рецептурою у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Рецептура молока солодового пастеризованого

Рецептурний компонент	Маса, кг		
	На 1000	На 1004,7	На фактичну масу
Молоко м.ч.ж. 2 %	750,0	753,52	6523,8
Солодовий екстракт	250,0	251,18	2174,66
Разом	1000,0	1004,7	8698,46

Проведемо перерахунок рецептури із врахуванням норми [1] витрат при фасуванні: Маса молока м.ч.ж. 2 %:

$$M_{2\%} = \frac{750 \times 1004,7}{1000} = 753,52 \text{ кг}$$

Маса солодового екстракту:

$$M_{\text{сол.екст.}} = \frac{250 \times 1004,7}{1000} = 251,18 \text{ кг}$$

Для отримання нормалізованого молока м.ч.ж. 3,2 % будемо проводити процес сепарування за допомогою сепаратора – нормалізатора. Розрахунок проведемо за методом прямокутника:

$$\frac{M_2}{26,2} = \frac{M_{3,8}}{28} = \frac{M_{30}}{1,8}$$

$$M_2 = \frac{7\,000 \times 26,2}{28} = 6550 \text{ кг} \quad M_{30} = \frac{7\,000 \times 1,8}{28} = 450 \text{ кг}$$

З урахуванням витрат на сепарування:

$$M_2 = 6550 \times \frac{100 - 0,4}{100} = 6523,8 \text{ кг}$$

$$M_{30} = 450 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 449,69 \text{ кг}$$

Визначимо масу суміші молока солодового та солодового екстракту, якщо на виготовлення направляється 6523,8 кг нормалізованого молока м.ч.ж. 2 %. Розрахуємо масу суміші молока солодового:

$$M_{\text{сум.}} = \frac{6523,8 \times 1004,7}{753,52} = 8698,46 \text{ кг}$$

Маса солодового екстракту:

$$M_{\text{сол.екст.}} = \frac{251,18 \times 8698,46}{1004,7} = 2174,66 \text{ кг}$$

Маса готового продукту:

$$M_{\text{гот.пр.}} = \frac{8698,46 \times 1000}{1004,7} = 8657,77 \text{ кг}$$

Кефір нежирний Для виготовлення кефіру нежирного м.ч.ж. 0,05 % виділено 8 т молока незбираного м.ч.ж. 3,8 % Для отримання знежиреного молока м.ч.ж. 0,05 % будемо проводити процес сепарування за допомогою

сепаратора – нормалізатора [2]. Розрахунок проведемо за методом прямокутника:

$$\frac{M_{0,05}}{26,2} = \frac{M_{3,8}}{29,95} = \frac{M_{30}}{3,75}$$

$$M_{0,05} = \frac{8\,000 \times 26,2}{29,95} = 6998,33 \text{ кг} \quad M_{30} = \frac{8\,000 \times 3,75}{29,95} = 1001,67 \text{ кг}$$

З урахуванням витрат на сепарування:

$$M_{0,05} = 6998,33 \times \frac{100 - 0,4}{100} = 6970,34 \text{ кг}$$

$$M_{30} = 1001,67 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 1000,97 \text{ кг}$$

Отже, маса знежиреного молока, з якого виготовляється кефір знежирений становить 6970,34 кг. Використаємо закваску прямого внесення. При цьому її розрахунок проводити не потрібно. Розрахуємо масу кефіру нежирного з врахуванням втрат на фасування (Н.в. = 1009,8 кг/т) Складемо пропорцію:

$$\frac{1000 - 1009,8}{X - 6970,34} = \frac{1\,000 \times 6970,34}{1009,8} = 6902,69 \text{ кг}$$

Йогурт м.ч.ж. 2,5 % Для виготовлення йогурту м.ч.ж. 2,5 % виділено 7 т молока незбираного м.ч.ж. 3,8 %. Розрахунок йогурту проводиться за рецептурою у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Рецептура йогурту м.ч.ж. 2,5 %

Рецептурний компонент	Маса, кг
Молоко м.ч.ж. 3,4 %	748,0
Молоко знежирене м.ч.ж. 0,05 %	227,0
Молоко сухе знежирене	15,0
Стабілізатор	10,0
Разом	1000,0

Проведемо перерахунок масової частки жиру молочних компонентів, за рівнянням матеріального балансу:

$$748,0 \times 0,034 + 227,0 \times 0,0005 = 25,432 + 0,1135 = 25,5455 \text{ кг}$$

$$Ж_{\text{мол.комп.}} = \frac{25,5455}{975} \times 100\% = 2,62 \%$$

Таблиця 1.4 – Рецептатура йогурту м.ч.ж. 2,5 %

Рецептурний компонент	Маса, кг		
	На 1000	На 1011,6	На фактичну масу
Молоко м.ч.ж. 2,62 %	975,0	986,31	6671,53
Молоко сухе знежирене	15,0	15,17	102,61
Стабілізатор	10,0	10,12	68,45
Разом	1000,0	1011,6	6842,59

Проведемо перерахунок рецептури із врахуванням норми витрат при фасуванні:

Маса молока м.ч.ж. 2,62 %:

$$M_{2,62\%} = \frac{975 \times 1011,6}{1000} = 986,31 \text{ кг}$$

Маса сухого знежиреного молока:

$$M_{\text{сух.зж.мол.}} = \frac{15 \times 1011,6}{1000} = 15,17 \text{ кг}$$

Маса стабілізатора:

$$M_{\text{стаб.}} = \frac{10 \times 1011,6}{1000} = 10,12 \text{ кг}$$

Для отримання нормалізованого молока м.ч.ж. 2,62 % будемо проводити процес сепарування за допомогою сепаратора – нормалізатора [3]. Розрахунок проведемо за методом прямокутника:

$$\frac{M_{2,62}}{26,2} = \frac{M_{3,8}}{27,38} = \frac{M_{30}}{1,18}$$

$$M_{2,62} = \frac{7\,000 \times 26,2}{27,38} = 6698,32 \text{ кг} \quad M_{30} = \frac{7\,000 \times 1,18}{28} = 301,68 \text{ кг}$$

З урахуванням витрат на сепарування:

$$M_{2,62} = 6698,32 \times \frac{100 - 0,4}{100} = 6671,53 \text{ кг}$$

$$M_{30} = 301,68 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 301,47 \text{ кг}$$

Визначимо масу суміші для йогурту та рецептурних компонентів, якщо на виготовлення направляється 6671,53 кг нормалізованого молока м.ч.ж. 2,62 %.

Розрахуємо масу суміші для йогурту:

$$M_{\text{сум.}} = \frac{6671,53 \times 1011,6}{986,31} = 6842,59 \text{ кг}$$

Маса молока сухого знежиреного:

$$M_{\text{мол.сух.зж.}} = \frac{15,17 \times 6842,59}{1011,6} = 102,61 \text{ кг}$$

Маса стабілізатора:

$$M_{\text{стаб.}} = \frac{10,12 \times 6842,59}{1011,6} = 68,45 \text{ кг}$$

Маса готового продукту:

$$M_{\text{гот.пр.}} = \frac{6842,59 \times 1000}{1011,6} = 6764,13 \text{ кг}$$

Простокваша м.ч.ж. 3,2 % Для виготовлення простокваші м.ч.ж. 3,2 % виділено 9 т молока незбираного м.ч.ж. 3,8 % Для отримання нормалізованого молока м.ч.ж. 3,2 % будемо проводити процес сепарування за допомогою сепаратора – нормалізатора. Розрахунок проведемо за методом прямокутника:

$$\frac{M_{3,2}}{26,2} = \frac{M_{3,8}}{26,8} = \frac{M_{30}}{0,6}$$

$$M_{3,2} = \frac{9000 \times 26,2}{26,8} = 8798,51 \text{ кг} \quad M_{30} = \frac{9000 \times 0,6}{26,8} = 201,49 \text{ кг}$$

З урахуванням витрат на сепарування:

$$M_{3,2} = 8798,51 \times \frac{100 - 0,4}{100} = 8763,32 \text{ кг}$$

$$M_{30} = 201,49 \times \frac{100 - 0,07}{100} = 201,35 \text{ кг}$$

Отже, маса нормалізованого молока, з якого виготовляється простокваша м.ч.ж. 3,2 % становить 8763,32 кг. Використаємо закваску прямого внесення. При цьому її розрахунок проводити не потрібно. Розрахуємо масу простокваші з врахуванням втрат на фасування (Н.в. = 1009,8 кг/т). Складемо пропорцію:

$$M_{\text{гот прод.}} = \frac{\begin{matrix} 1000 - 1009,8 \\ X - 8763,32 \\ 1000 \times 8763,32 \end{matrix}}{1009,8} = 8678,27 \text{ кг}$$

Сметана м.ч.ж. 30 % Маса вершків м.ч.ж. 30 %, які ми одержимо при виготовленні продуктів запроєктованого асортименту становить:

$$M_{\text{верш.}} = 268,47 + 449,69 + 1000,97 + 301,47 + 201,35 = 2221,95 \text{ кг}$$

Використаємо закваску прямого внесення. При цьому її розрахунок проводити не потрібно. Розрахуємо масу сметани м.ч.ж. 30 % з врахуванням втрат на фасування (Н.в. = 1008,1 кг/т). Складемо пропорцію:

$$M_{\text{гот прод.}} = \frac{\begin{matrix} 1000 - 1008,1 \\ X - 2221,95 \\ 1000 \times 2221,95 \end{matrix}}{1008,1} = 2204,1 \text{ кг}$$

Зведена таблиця розрахунку продуктів

Таблиця 1.5 – Зведена таблиця розрахунку продуктів

Продукт		Молоко пастеризоване м.ч.ж.3,2%	Молоко пастеризоване солодове м.ч.ж. 1,5%	Кефір нежирний м.ч.ж. 0,05 %	Йогурт м.ч.ж. 2,5 %	Простокваша м.ч.ж. 3,2 %	Сметана м.ч.ж. 30 %	Всього
Маса готового продукту		11629,75	8657,77	6902,69	6764,13	8678,27	2204,1	44836,71
Маса незбираного молока		12000	7000	8000	7000	9000		43000
Витрачено на виробництво, кг	Нормалізоване молоко м.ч.ж 3,2%	11684,41				8763,32		20447,73
	Нормалізоване молоко м.ч.ж 2%		6523,8					6523,8
	Нормалізоване молоко м.ч.ж 0,05%			6970,34				6970,34
	Нормалізоване молоко м.ч.ж 2,62%				6671,53			6671,53
	Вершки м.ч.ж 30%						2221,95	2221,95
	Солодовий екстракт		2174,66					2174,66
	Сухе знежирене молоко				102,61			102,61
	Стабілізатор				68,45			68,45
Отримано, кг	Вершки 30%	268,47	449,69	1000,97	301,47	201,35		2221,95

1.2 ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ І РЕЖИМІВ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Вимоги до сировини, яка використовується для виробництва молочних продуктів Якість виготовленої продукції залежить від технологічних показників молока незбираного, що поступає на переробку. Температура сировини при прийманні повинна бути не вищою, ніж 10 °С. Органолептичні показники незбираного молока наступні: колір – білий або жовтий; консистенція – однорідна рідина, не дозволяються згустки чи окремі

частки в об'ємі; запах – приємний, притаманний свіжовидоєному молоку. Густина рідини повинна становити не менше 1027 кг/м³. Усі показники молока незбираного регламентуються стандартом ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [4].

Опис загальних технологічних операцій виробництва продуктів запроєктованого асортименту Охолодження молока. Для охолодження молока застосовують різні способи. Одним із них є використання пластинчастих охолоджувачів. В них молоко охолоджується в тонкому шарі 2 - 4 мм. Процес проходить в замкнутому просторі, без доступу повітря.

Очищення молока. Цю операцію проводять за допомогою фільтрування. В якості фільтрів використовують тонкі диски з тканинних або інших матеріалів. Проте, найкращим обладнанням для очищення вважають відцентрові молокоочисники. Принцип їх дії ґрунтується на різній густині механічних домішок та плазми молока. Відцентрове очищення рекомендовано проводити при температурі 35 - 45 °С.

Сепарування молока. Процес забезпечує розділення молока на вершки та знежирене молоко. Оптимальною температурою проведення технологічної операції є 40 – 50 °С.

Нормалізація Процес проводять для приведення масової частки жиру до стандарту. Її проводять шляхом додавання до незбираного молока знежиреного молока або вершків.

Гомогенізація Це процес дрібнення великих жирових кульок на менші під дією тиску. Оптимальним режимом вважають тиск в межах 10 - 20 МПа. Обов'язковою умовою проведення гомогенізації є рідкий агрегатний стан жиру. Це забезпечується при температурах 60 – 80 °С.

Пастеризація Теплову обробку молока при температурах вище 65 °С називають пастеризацією. Її проводять для знешкодження патогенної мікрофлори в молоці. При пастеризації в молоці відбуваються певні зміни складу: проходить денатурація альбуміну та порушується сольова рівновага. Також при пастеризації руйнуються ферменти фосфатази та пероксидази. Існує використання

Зберігання молока Молоко на підприємстві зберігають в спеціальних ємностях або резервуарах. Охолоджене молоко зберігається при

температурі 4 – 6 °С не більше доби. Якщо сировина зберігалась понад 24 години, то можлива зміна його показників. **Заквашування і сквашування** Заквашування і сквашування при виробництві кисломолочної продукції. Пастеризоване і гомогенізоване молоко (або нормалізовану суміш) охолоджують до температури заквашування. Закваска із відповідними мікроорганізмами вноситься в охолоджене молоко і ретельно перемішується. Готовність продукту визначають за кислотністю та характером згустку. Кисломолочні продукти після виробництва направляють у холодильні камери для зберігання при температурі не вище 8 °С.

Опис технології виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту За проєктом на підприємство надходить 43 т молока незбираного жирністю 3,8 %. Після проходження відповідного технологічного та мікробіологічного контролю сировини воно направляється на переробку. У приймальному відділенні молоко поступає на модульну установку для приймання молока (п. 1-1). Тут сировина очищується за допомогою фільтрів, якими обладнана установка. Далі в установці проводиться охолодження сировини на пластинчастому теплообміннику. Охолодження відбувається в тонкому шарі продукту (2-4 мм) до температури 2..6 °С. Охолодження здійснюють з метою подовження бактерицидної фази і збереження сталих технологічних показників сировини. Усі операції, що проводять на модульній установці відбуваються в потоці. На підприємстві молоко зберігають в спеціальних резервуарах (п. 1-2). Вони обладнані датчиком, що визначає рівень наповнення обладнання. В апаратному відділенні молоко з резервуару насосом (п. 2-1) перекачують у врівноважувальний бак (п. 2-2). Незбиране молоко надходить у пластинчасту ПОУ, де підігрівається до температури сепарування. Зазвичай вона становить 40 – 50 °С. Підігріте молоко подається на сепаратор – вершковіддільник (п. 2-5) напівзакритого типу з автоматичною вигрузкою осаду. Разом із процесом розділення молока на вершки та знежирене молоко відбувається одночасне очищення від механічних домішок і молочного слизу. В результаті сепарування утворюються наступні потоки:

нормалізоване молоко м.ч.ж. 3,2 %; нормалізоване молоко м.ч.ж. 2,62 %; нормалізоване молоко м.ч.ж. 2 %; знежирене молоко; вершки м.ч.ж. 30 %.

Молоко пастеризоване м.ч.ж. 3,2 % Отримане нормалізоване молоко м.ч.ж. 3,2 % із сепаратора повертається на пластинчасту ПОУ (п. 2-3), де проводиться підігрівання сировини до температури гомогенізації 55 – 60 °С. Підігрите молоко поступає на установку для гомогенізації (п. 2-6). Гомогенізацію проводять при тиску 12 – 15 МПа. Гомогенізоване молоко надходить у секції пастеризації, проходить теплову обробку при температурі 74 – 76 °С із витримуванням 15 – 20 с у витримувачі (п. 2-4). Пастеризоване молоко направляється у секції регенерації та охолодження цієї ж установки, де охолоджується до температури 2..6 °С. Охоложене пастеризоване молоко м.ч.ж. 3,2 % направляють в резервуар для проміжного зберігання (п. 2-7). Насосом (п. 2-1) продукт із ємності перекачують до фасувального автомату (п. 3-1), де проводиться розлив продукту у пакети Пюр-Пак по 1000 см³. У даному споживчому пакуванні молоко пастеризоване може зберігатись при температурі 2..6 °С не більше 7 діб.

Молоко пастеризоване солодове м.ч.ж. 1,5 % Нормалізоване молоко м.ч.ж. 2 % із сепаратора спрямовується в резервуар (п. 2-13). В цій ємності відбувається приготування нормалізованої суміші для молока солодового, а саме: змішування нормалізованого молока із солодовим екстрактом. Отримана нормалізована суміш насосом (п. 2-12) подається на трубчасту ПОУ (п. 2-16), де проходить підігрівання до температури гомогенізації (60 °С). Далі суміш гомогенізується на установці (п. 2-6а) при тиску 12 – 15 МПа. Суміш повертається на трубчасту ПОУ (п. 2-16), в якій молоко пастеризується при температурі 74 – 76 °С і охолоджується до температури 2..6 °С. Охоложене молоко пастеризоване солодове м.ч.ж. 1,5 % направляють в резервуар для проміжного зберігання перед фасуванням (п. 2-18). Насосом (п. 2-12) продукт із ємності перекачують до фасувального автомату (п. 3-1), де проводиться розлив продукту у пакети Пюр-Пак по 500 см³. У даному споживчому

пакуванні молоко пастеризоване солодове може зберігатись при температурі 2..6 °С не більше 7 діб.

Кефір нежирний. Знежирене молоко, що отримали при сепаруванні направляється на виготовлення кефіру нежирного [6]. При виробництві використовується закваска прямого внесення на основі кефірних грибків. Знежирене молоко із сепаратора направляється на пластинчасту ПОУ (п. 2-3), де молоко пастеризується при температурі 74 – 76 °С і охолоджується до температури заквашування 18 – 22 °С. Охолоджене молоко подають в резервуари (п. 2-9). Заквашене молоко вимішують і після цього одразу подають на фасування у пакети з поліетиленової плівки по 500 см³ на фасувальному автоматі (п. 3-2). Розливання заквашеної суміші відбувається при безперервному перемішуванні, для того, щоб не відбувалось осідання закваски. Фасований кефір направляють в термостатну камеру, де відбувається сквашування продукту при температурі 18 – 22 °С протягом 8 – 12 годин. Завершення процесу сквашування визначається за утворенням міцного згустку, кислотність якого становить 75 – 80 °Т. Після сквашування кефір охолоджується до температури 8 °С. При цій температурі проводиться визрівання кефіру нежирного. Процес триває не менше 12 годин. Кефір зберігається при температурі не вище 6 °С, не довше 5 діб.

Йогурт м.ч.ж. 2,5 %. Нормалізоване молоко м.ч.ж. 2,62 % направляють в резервуар (п. 2-14) для нормалізації суміші йогурту. В ємності проводиться змішування з молоком сухим знежиреним та стабілізатором. Після цього нормалізована суміш подається на фільтр (п. 2-15). Профільтрована суміш направляється на трубчасту ПОУ (п. 2-16), де проходить підігрівання до температури гомогенізації (60 °С). Далі суміш гомогенізується на установці (п. 2-6а) при тиску 12 – 15 МПа. Гомогенізована суміш повертається на трубчасту ПОУ (п. 2-16), в якій молоко пастеризується при температурі 74 – 76 °С і охолоджується до температури заквашування 38 – 40 °С. Охолоджена суміш спрямовується в резервуар для заквашування (п. 2-17). Сюди також подається закваска, основу якої складають бактерії болгарської палички і

термофільного стрептококу. Суміш ретельно вимішується і одразу подається на фасування у пакети з поліетиленової плівки по 500 см³ на фасувальному автоматі (п. 3-2). Заквашена фасована суміш направляється в термостатну камеру для сквашування при температурі 38 – 42 °С протягом 3 – 4 годин. Йогурт зберігається при температурі не вище 6 °С, не довше 14 діб [5].

Простокваша м.ч.ж. 3,2 % Отримане нормалізоване молоко м.ч.ж. 3,2 % із сепаратора повертається на пластинчасту ПОУ (п. 2-3), де проводиться підігрівання сировини до температури гомогенізації 60 °С. Підігріте молоко поступає на установку для гомогенізації (п. 2-6). Гомогенізацію проводять при тиску 12,5 – 17,5 МПа. Гомогенізоване молоко надходить у секцію пастеризації, проходить теплову обробку при температурі 85 - 92 °С і охолоджується до температури 35 – 37 °С. В резервуарі (п. 2-8) проводиться заквашування пастеризованого і охолодженого молока м.ч.ж. 3,2 %. Суміш ретельно вимішується і одразу подається на фасування у пакети з поліетиленової плівки по 500 см³ на фасувальному автоматі (п. 3-2). Заквашена фасована суміш направляється в термостатну камеру для сквашування при температурі 40 – 42 °С. Готовність продукту визначається якістю згустку та наростанням відповідної кислотності. Простокваша зберігається при температурі не вище 6 °С, не довше 7 діб [8].

Сметана м.ч.ж. 30 % Сметана виробляється із вершків, отриманих при сквашуванні незбираного молока. Із сепаратора вершки спрямовують на пластинчастий охолоджувач (п. 2-10), де вони охолоджуються до температури не вище 8 °С. Охолоджені вершки тимчасово зберігають в резервуарі (п. 2-11). Після цього їх спрямовують на гомогенізацію (п. 2-6а) при тиску 7 – 10 МПа. Гомогенізовані вершки направляють на пастеризацію при температурі 92..96 °С з витриманням 20 с (п. 2-16). Пастеризовані і охолоджені вершки спрямовують в резервуар для заквашування (п. 2-19). В ємності проводять заквашування сумішшю мезофільних і термофільних стрептококів. Суміш ретельно вимішується і одразу подається на фасування у пакети з поліетиленової плівки по 500 см³ на фасувальному автоматі (п. 3-2). Сметану

сквашують в термостатній камері при температурі 30 °С до наростання відповідної кислотності. Після завершення сквашування сметану направляють в холодильну камеру для визрівання при температурі 4 – 6 °С протягом 6 – 10 годин. Сметана зберігається при температурі не вище 6 °С, не довше 7 діб [7].

Нормативні показники продуктів запроєктованого асортименту

Органолептичні і фізико-хімічні показники наведені в таблицях 1.6 та 1.7.

Таблиця 1.6 – Органолептичні показники продуктів запроєктованого асортименту

Назва продукту	Характеристика		
	Консистенція	Смак і запах	Колір
Молоко пастеризоване м.ч.ж. 3,2 %	Однорідна рідина , без згустків, пластівців, сторонніх домішок чи окремо видимих частинок жиру	Характерний для пастеризованого молока. Продукт не повинен містити сторонніх присмаків та ароматів	Білий або жовтуватий. Рівномірний у всій масі
Молоко пастеризоване солодове м.ч.ж. 1,5 %	Однорідна рідина , без згустків, пластівців, сторонніх домішок чи окремо видимих частинок жиру	Характерний для пастеризованого молока із легким присмаком та ароматом солодового екстракту	Рівномірний. Від кремового до коричневого відтінку, зумовленого забарвленням солодового екстракту
Кефір нежирний	Однорідний непорушний згусток. Можливе незначне відділення сироватки	Чистий, кисломолочний, щипкий. Продукт не повинен містити сторонніх присмаків та ароматів	Білий, рівномірний у всьому згустку
Йогурт м.ч.ж. 2,5 %	Однорідний непорушний згусток. Можливе незначне відділення сироватки	Чистий, кисломолочний, щипкий. Продукт не повинен містити сторонніх присмаків та ароматів	Білий або молочний, рівномірний у всьому згустку
Просткваша м.ч.ж. 3,2 %	Однорідний непорушний згусток. Можливе незначне відділення сироватки	Чистий, кисломолочний, щипкий. Продукт не повинен містити сторонніх присмаків та ароматів	Білий або молочний, рівномірний у всьому згустку
Сметана м.ч.ж. 30 %	Однорідний непорушний згусток із глясуютою поверхнею	Чистий, кисломолочний, щипкий. Продукт не повинен містити	Білий або кремовий, рівномірний у всьому згустку

		сторонніх присмаків та ароматів	
--	--	------------------------------------	--

Таблиця 1.7 – Фізико-хімічні показники продуктів запроєктованого асортименту

Показник	Назва продукту					
	Молоко пастеризоване м.ч.ж. 3,2 %	Молоко пастеризоване солодове м.ч.ж. 1,5 %	Кефір нежирний	Йогурт м.ч.ж. 2,5 %	Просткваша м.ч.ж. 3,2 %	Сметана м.ч.ж. 30 %
Масова частка жиру, не менше, %	3,2	1,5	0,05	2,5	3,2	30
Масова частка білку, не менше, %	2,8	2,9	2,7	9,5	2,7	-
Титрована кислотність, °Т	21	21	85 - 130	80 - 140	75 - 130	60 - 100
Густина, кг/м ³	1027	1028	-	-	-	-
Група чистоти	1	1	-	-	-	-

Температура випуску з підприємства продуктів запроєктованого асортименту повинна становити 4 ± 2 °С. Мікробіологічні показники продукції регламентуються нормативними документами [9]. Зокрема, не допускається наявність фосфатази і патогенних мікроорганізмів в готовому продукті.

1.3. Забезпечення технологічного процесу виробництва молочних продуктів запроєктованого асортименту

1.3.1 Підбір технологічного обладнання

Проводимо підбір обладнання для цеху незбираномолочних продуктів, потужністю цеху 43 т/зм молока незбираного жирністю 3,8 %. На підприємстві функціонуватиме 3 основних відділення: - Приймальне; - Апаратне; - Фасувальне.

Приймальне відділення. Це відділення призначене для первинної обробки сировини, що поступила. Тут відбуваються такі процеси, як: - приймання сировини; - визначення кількості; - очищення; - охолодження (у

разі потреби резервування молока). Основним обладнанням в цьому відділенні є відцентровий насос, який здійснює перекачування сировини, що поступила. Спочатку необхідно розрахувати його продуктивність. Відомо, що оптимальним часом перекачування 43 т молока є 3 години:

$$T_{\text{розрахунк.}} = \frac{43\,000}{3} = 14\,333,33 \text{ кг/год}$$

Для того, щоб процес приймання молока був автоматизований, установимо модульну установку для приймання молока, яка забезпечує усі вище перераховані процеси. Обладнання марки УПМ-15, потужністю 15 м³/год [10]. Визначимо фактичну тривалість роботи установки:

$$T_{\text{факт.}} = \frac{43\,000}{15\,000} = 2 \text{ год } 52 \text{ хв}$$

Охолоджене молоко буде надходити в резервуар В2-ОМВ-50, ємність якого становить 50 т.

Апаратне відділення. В апаратному відділенні відбувається, власне, виготовлення продуктів запроєктованого асортименту, а саме: тут відбуваються ключові технологічні операції, що покладені в основу виробництва того чи іншого продукту: - пастеризація; - нормалізація; - гомогенізація; - заквашування та сквашування; - охолодження. Основним обладнанням в цьому відділенні є установка, що забезпечить теплову обробку молока. В даному випадку це пластинчаста пастеризаційно – охолоджувальна установка. Розрахуємо її продуктивність. Оптимальна тривалість обробки сировини становить 5 – 6 годин.

$$T_{\text{розрахунк.}} = \frac{43\,000}{5} = 8600 \text{ кг/год}$$

Оберемо пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку марки А1-ОКЛ-10, потужність якої – 10 м³/год. Пластинчаста ПОУ забезпечить нагрівання молока до температурних режимів сепарування, гомогенізації, пастеризації, а також охолодження нормалізованих сумішей до потрібних температур. Для нормалізації сумішей оберемо сепаратор-нормалізатор марки Ж5-ОСН-С, потужність така ж, як і в попереднього обладнання. Розрахуємо тривалість сепарування та теплової обробки сумішей

при виготовлення продукції. Загальна тривалість підігріву та сепарування 43 т молока незбираного становить:

$$T_{\text{факт.}} = \frac{43\,000}{10\,000} = 4 \text{ год } 18 \text{ хв}$$

Тривалість сепарування для отримання нормалізованого молока м.ч.ж. 3,2 %:

$$T_{3,2\%} = \frac{21\,000}{10\,000} = 2 \text{ год } 6 \text{ хв}$$

Тривалість сепарування для отримання нормалізованого молока м.ч.ж. 2,62 %:

$$T_{2,62\%} = \frac{7\,000}{10\,000} = 42 \text{ хв}$$

Тривалість сепарування для отримання нормалізованого молока м.ч.ж. 2 %:

$$T_{2\%} = \frac{7\,000}{10\,000} = 42 \text{ хв}$$

Тривалість сепарування для отримання знежиреного молока м.ч.ж. 0,05 %

$$T_{0,05\%} = \frac{8\,000}{10\,000} = 48 \text{ хв}$$

Для гомогенізації сумішей оберемо установку марки К5-ОГА-10, потужність якої 10 м³/год. Тимчасове резервування молока пастеризованого м.ч.ж. 3,2 % будемо проводити в резервуарі Я1-ОСВ-5. Установимо 2 резервуари. Заквашування кефіру будемо проводити в резервуарі Я1-ОСВ-5. Визначимо необхідну кількість обладнання:

$$N_{\text{рез.кеф.}} = \frac{6970,34}{6300 \times 0,33} = 3 \text{ шт}$$

Заквашування простокваші будемо проводити в резервуарі Я1-ОСВ-5.

Визначимо необхідну кількість обладнання:

$$N_{\text{рез.простокв.}} = \frac{8763,32}{6300 \times 0,85} = 2 \text{ шт}$$

Охолодження отриманих вершків м.ч.ж. 30 % будемо проводити за допомогою пластинчастого охолоджувача для вершків, марки ОС-5000, потужністю 5 м³/год. Розрахуємо фактичний час охолодження вершків:

$$T_{\text{факт.охол.верш}} = \frac{2221,95}{5\,000} = 27 \text{ хв}$$

Для теплової обробки сумішей молока солодового, йогурту і вершків установимо трубчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку марки Т1-ОУГ, потужністю 10 м³/год. Тривалість теплової обробки суміші молока солодового:

$$T_{\text{мол.солод}} = \frac{8698,46}{10\,000} = 52 \text{ хв}$$

Тривалість теплової обробки суміші для йогурту:

$$T_{\text{йогурту}} = \frac{6842,59}{10\,000} = 41 \text{ хв}$$

Тривалість теплової обробки вершків:

$$T_{\text{вершк}} = \frac{2221,95}{10\,000} = 13 \text{ хв}$$

Для змішування рецептурних компонентів молока солодового установимо резервуар В2-ОМВ-10, місткістю 10 м³. Для змішування рецептурних компонентів йогурту установимо резервуар В2-ОМВ-10, місткістю 10 м³. Для тимчасового зберігання вершків установимо резервуар В2-ОМВ-2,5, місткістю 2,5 м³. Для тимчасового резервування перед фасуванням молока солодового будемо проводити в резервуарі В2-ОМВ-10, місткістю 10 м³. Для заквашування йогурту будемо використовувати резервуар Я1-ОСВ-4. Визначимо потрібну кількість обладнання:

$$N_{\text{рез.йогурт.}} = \frac{6842,59}{4000 \times 0,85} = 2 \text{ шт}$$

Заквашування вершків будемо проводити в резервуарі Я1-ОСВ-5. Визначимо потрібну кількість обладнання:

$$N_{\text{рез.смет.}} = \frac{2221,95}{6300 \times 0,5} = 1 \text{ шт}$$

Фасувальне відділення Для фасування молока пастеризованого солодового оберемо фасувальний автомат марки ТФ 2-РПП-10, потужністю 4000 пакетів/год. Визначимо час фасування молока пастеризованого м.ч.ж. 3,2 % у пакети Пюр – пак, по 1 л:

$$T_{\text{мол.паст.3,2 \%}} = \frac{11\,684,41}{4\,000} = 2 \text{ год } 55 \text{ хв}$$

Визначимо час фасування молока пастеризованого солодового у пакети Пюр – пак по 0,5 л:

$$T_{\text{мол.солод}} = \frac{8698,46}{4\,000 \times 0,5} = 4 \text{ год } 21 \text{ хв}$$

Для фасування заквашених сумішей простокваші, кефіру нежирного, йогурту і сметани установимо 4 фасувальних автомати Milkpack, потужністю 6000 уп/год. Визначимо час фасування заквашеної суміші простокваші у пакети з поліетиленової плівки по 0,5 л:

$$T_{\text{прост.}} = \frac{8763,32}{4 \times 6\,000 \times 0,5} = 43 \text{ хв}$$

Визначимо час фасування заквашеної суміші кефіру у пакети з поліетиленової плівки по 0,5 л:

$$T_{\text{кеф.}} = \frac{6970,34}{4 \times 6\,000 \times 0,5} = 35 \text{ хв}$$

Визначимо час фасування заквашеної суміші йогурту у пакети з поліетиленової плівки по 0,5 л:

$$T_{\text{йог.}} = \frac{6842,59}{4 \times 6\,000 \times 0,5} = 34 \text{ хв}$$

Визначимо час фасування заквашеної суміші сметани у пакети з поліетиленової плівки по 0,5 л:

$$T_{\text{смет.}} = \frac{2221,95}{4 \times 6\,000 \times 0,5} = 11 \text{ хв}$$

Таблиця 1.8 – Зведена таблиця підбору технологічного обладнання

Назва установки	Тип, марка кг/год; л.	Продукти вність	К-ть	Габаритні розміри, мм			Площа, яку займає обл., м ²	Загальна площа, м ²
				довжина	ширина	висота		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приймальне відділення								
Модульна установка для приймання	УПМ-15	15000	1/1	2200	1200	1700	2,64	5,28

Резервуар для зберігання молока	B2-OXP-25	25 м ³	2	4965	3450	8960	17,3	34,26
Всього								39,54
<i>Апаратне відділення</i>								
ППОУ	A1-OKJ-10	10000	1	4100	700	1530	13,32	13,32
Сепаратор-нормалізатор	Ж5-OC2H-C	10000	2	1200	850	1780	1	2
Гомогенізатор	K5-OGA-10	10000	2	1800	1500	1900	2,7	5,4
Пластинчастий охолоджувач для вершків	OC-5000	5000	1	2200	500	1300	1,1	1,1
Резервуар для зберігання вершків	B2-OMB-2,5	2500	1	1600	1640	3165	2,62	2,62
Трубчаста пастеризаційно-охолоджуюча установка для вершків	T1-OUT	10000	1	1500	1250	2300	1,9	1,9
Резервуар для тимчасового зберігання молока пастеризованого м.ч.ж. 3,2 %	Я1-OCB-5	6300	2	2500	2135	3230	5,33	10,66
Резервуар для заквашування кефіру нежирного	Я1-OCB-5	6300	3	2500	2135	3230	5,33	15,99
Резервуар для заквашування простокваші	Я1-OCB-5	6300	2	2500	2135	3230	5,33	10,66
Резервуар для приготування суміші молока солодового	B2-OMB-10	10000	1	4300	2270	2825	9,8	9,8
Резервуар для приготування суміші йогурту	B2-OMB-10	10000	1	4300	2270	2825	9,8	9,8
Резервуар для тимчасового резервування молока солодового	B2-OMB-10	10000	1	4300	2270	2825	9,8	9,8
Резервуар для заквашування йогурту	Я1-OCB-4	4000	2	2100	1735	3869	3,64	7,28
Резервуар для заквашування вершків	Я1-OCB-5	6300	2	2500	2135	3230	5,33	5,33
Всього								105,66
<i>Фасувальне відділення</i>								

Фасувально-пакувальна машина (пакети з поліет. плівки)	МІЛКПАК-6000	6000 уп./год	4	1550	1050	3150	1,63	3,26
Фасувальний автомат	ТФ 2- РПП-10	4000 пакет/год	1	6100	1840	2640	11,22	11,22
Всього								14,48

1.3.2 Розрахунок площ виробничих та допоміжних приміщень

Приймально-миюче відділення Тут відбувається приймання молока незбираного, відбір проб та миття автомолцистерн. Обчислимо кількість останніх:

$$N_{\text{м.}} = \frac{15\,000}{6200} = 3 \text{ шт}$$

Визначимо загальну тривалість приймання молока:

$$T_{\text{заг.}} = 3 \times (20 + 4 + 15) = 113 \text{ хв}$$

Обчислимо кількість постів приймально-миючого відділення

$$П. = \frac{113}{60} = 2 \text{ пости}$$

Визначимо площу даного відділення:

$$F_{\text{пр-мий.}} = 2 \times 72 = 144 \text{ м. кв.}$$

$$\frac{144}{36} = 4 \text{ б. кв.}$$

Приймальне відділення Це відділення призначене для перекачування молока, визначення кількості, очищення від сторонніх домішок та охолодження молока незбираного. Оскільки, резервуари місткістю 50 т - це обладнання з великою висотою, то їх установка проводиться біля зовнішньої стіни приймального відділення. Визначимо площу приймального відділення:

$$F_{\text{пр.}} = 4 \times 5,28 = 21,12 \text{ м. кв.}$$

$$\frac{21,12}{36} = 1 \text{ б. кв.}$$

Апаратне відділення Це основне виробниче відділення, в якому розташовується обладнання для виробництва запроєктованого асортименту.

Визначимо його площу:

$$F_{\text{апар.}} = (4 \times 92,34) + 13,32 = 382,68 \text{ м. кв.}$$

$$\frac{382,68}{36} = 11 \text{ б. кв.}$$

Фасувальне відділення В цьому відділенні розташовані фасувальні автомати для розливу питних видів молока та заквашених сумішей кисломолочних продуктів. Визначимо площу фасувального відділення:

$$F_{\text{фас.}} = 4 \times 14,48 = 57,92 \text{ м. кв.}$$

$$\frac{57,92}{36} = 2 \text{ б. кв.}$$

Термостатні камери. Оскільки, передбачено виготовляти кисломолочні продукти термостатним способом, то визначимо необхідні площі для сквашування кисломолочних продуктів. Передбачимо 2 термостатні камери: 1 – для простокваші, йогурту та сметани; 2 - для кефіру.

$$F_{\text{термост.1.}} = \frac{2 \times (8763,32 + 6842,59 + 2221,95)}{346} = 103 \text{ м. кв.}$$

$$\frac{103}{36} = 3 \text{ б. кв.}$$

$$F_{\text{термост.2.}} = \frac{2 \times 6970,34}{346} = 40 \text{ м. кв.}$$

$$\frac{40}{36} = 1 \text{ б. кв.}$$

Холодильні камери Вони призначені для зберігання продукції на підприємстві.

$$F_{\text{холод.км.прод.}} = \frac{2 \times (8763,32 + 6764,13 + 2221,95) \times 0,75}{700 \times 0,5} = 76,07 \text{ м. кв.}$$

$$F_{\text{холод.кеф.}} = \frac{2 \times 6970,34 \times 0,75}{700 \times 0,5} = 29,87 \text{ м. кв.}$$

$$F_{\text{холод.мол.питн.}} = \frac{2 \times (11684,44 + 8657,77) \times 0,5}{630 \times 0,5} = 64,57 \text{ м. кв.}$$

Загальна площа холодильної камери становить:

$$F_{\text{холод.заг.}} = 76,07 + 29,87 + 64,57 = 170,51 \text{ м. кв.}$$

$$\frac{177,42}{36} = 5 \text{ б. кв}$$

Таблиця 1.9– Зведена таблиця розрахунку площ

Приміщення	Площа		
	Розрахункова	Компоновочна	
	м ²	Буд. кв.	м ²
Приймально-миюче відділення	144	4	144
Приймальне відділення	21,12	1	36
Апаратне відділення	382,68	11	396
Фасувальна дільниця	57,92	2	72
Термостатна камера 1	40	1	36
Термостатна камера 2	103	3	108
Холодильні камери	170,51	5	180
Склад матеріалів	-	1	36
Склад миючих засобів	-	0,5	18
Приймальна лабораторія	-	1	36
Виробнича лабораторія	-	1,5	54
Мийка СІР	-	2	72
Тарний склад	-	1	36
Експедиції	-	2	72
Побутові приміщення	-	3	108
Бойлерна	-	1	36
Компресорна	-	1,5	54
Всього		40,5	

2. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

2.1. Аналітичний огляд літературних джерел

Загальні відомості щодо продуктів кисломолочних

Відповідно до стандарту України кисломолочний продукт – це молочний продукт (відновлений, рекомбінований), який виробляють ферментацією молока (маслянки, сироватки) спеціальними мікроорганізмами. Готовий продукт в кінці терміну придатності повинен містити життєздатні клітини мікроорганізмів у кількості не меншій 10^6 колонієутворювальних одиниць в 1 г продукту (далі КУО/г). Кисломолочний продукт може містити харчові добавки, цукор або інші підсолоджувачі, плоди, ягоди, овочі, злаки або продукти їх переробки [11]. Вищенаведений стандарт [11] містить визначення молочний кисломолочний напій – це молочний кисломолочний продукт, який містить харчові добавки чи наповнювачі та має рідку консистенцію.

Напій кисломолочний кефір є продуктом змішаного бродіння, тобто разом із молочною кислотою в процесі бродіння утворюються етиловий спирт і вуглекислий газ. Ніжний згусток такого продукту легко розбивається при струшуванні, завдяки чому кефір кисломолочний володіє однорідною рідкою консистенцією [12].

Деякі кисломолочні продукти відносять до функціональних, оскільки вони містять біологічно-активні компоненти, і під час регулярного споживання, забезпечують корисну дію на організм у цілому або певні системи чи їхні функції. Такий вплив на організм людини, сприяє поліпшенню стану здоров'я та знижує ризик розвитку різних захворювань. Функціональні властивості кисломолочних продуктів залежать не лише від внесених заквасок мікроорганізмів, а й новими властивостями продукту в процесі молочнокислого бродіння. Кисломолочні продукти мають високу біологічну цінність, є важливим джерелом легкозасвоюваних білків, які містять всі незамінні амінокислоти, а також кальцію та вітамінів. Серед основних особливостей функціональних кисломолочних продуктів слід виділити

нормалізацію кишкової мікрофлори, вплив на секреторну функцію травних залоз і перистальтику кишківника. Споживання такої продукції пригнічує ріст патогенної, гнильної і газоутворюючої мікрофлори, але стимулюється зростання нормальної мікрофлори, покращується засвоєння кальцію, фосфору, магнію і заліза [12].

Власне напої кисломолочні – це оптимальна форма харчового продукту, яку можна використовувати для збагачення раціону харчування різних верств населення, всіма незамінними нутрієнтами, біологічно активними сполуками, що сприяють нормалізації обміну речовин та підвищення імунітету.

Використання наповнювачів в технології напоїв кисломолочних

Одним з основних завдань молокопереробної галузі харчової промисловості є виробництво напоїв кисломолочних високої якості. Існує багато розробок напоїв кисломолочних з різноманітними наповнювачами, починаючи від вітамінних комплексів і завершуючи харчовими волокнами [13, 14, 15]. Розроблено молочнокислий напій, «Ентеробіфід», лікувально – профілактичного призначення, що має новий склад молочнокислої закваски біфіден, одна доза препарату на 1 літр молока містить біфідобактерій- 10^7 КУО (живих мікроорганізмів), та ентерококів- 10^7 КУО (живих мікроорганізмів) та може виготовляється без додавання стабілізаторів, що також є позитивним моментом [13].

Цікавою є технологія використання крупи гречаної несмаженої у складі рецептур кисломолочних паст з додаванням молочної сироватки. Запропоновано застосування подрібнених з розміром до 2 мм зерен несмаженої гречки, що обґрунтовано раціональними показниками вологоутримуючої здатності сироватково-гречаного клейстеру. Доцільність даного технологічного рішення доведено характеристиками внесених подрібнених зерен несмаженої гречки, що дозволяють досягти необхідних реологічних показників кисломолочних паст у порівнянні із продуктами з використанням стабілізатору промислового виробництва. Стабілізуючий

ефект визначали, як достатній для запобігання спонтанного відділення сироватки під час зберігання [16].

Розроблено технологію кисломолочного напою на основі суміші знежиреного молока і підсирної сироватки в кількості 20 і 30 % з додаванням концентрату молочного білка Promilk 702 В. Завдяки властивостям внесеного концентрату забезпечує підвищення в'язкості, поліпшення структури і смаку кисломолочного напою, зниження синерезису в процесі зберігання. Доведено також, доцільність використання молочної сироватки, що полягає не тільки в корегування складу сумішей з метою ресурсозаощадження, але й забезпечення оптимального середовища з мінімальним вмістом сухих речовин для підготовки концентрату молочного білка [17].

Існує цікава технологія напою кисломолочного для приготування якого здійснювали процес осадження білків молока із застосуванням в якості коагулянту чорничної пасти, що є джерелом органічних кислот, поліфенольних сполук, вітамінів, макро- та мікронутрієнтів. Отримані при денатурації комплекси сироваткових білків і казеїну захоплюють сухі речовини коагулянту ягідного (пектин, фенольні речовини, харчові волокна), які також обумовлюють структуру білково-чорничного концентрату [18].

Безпечність рослинної сировини

Для забезпечення гарантованої безпеки продуктів харчування на переробних підприємствах промислово розвинутих країн діє система аналізу загрози за критичними контрольними точкам НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Point). НАССР є системою, призначеною для ідентифікації небезпечних факторів (біологічних, фізичних, механічних або хімічних властивостей харчової продукції, які можуть вплинути на її безпеку) і встановлення засобів, необхідних для їх контролю.

Система НАССР ґрунтується на чинних програмах обов'язкових попередніх заходів GHP (Good Hygiene Practice – належної гігієнічної практики), GMP (Good Manufacturing Practice – належної виробничої практики) і стандартних санітарних робочих процедурах SSOP (Sanitation

Standard Operating Procedures). GHP та GMP називають супутніми програмами HACCP, або програмами-передумовами, оскільки їх починають здійснювати задовго до початку основного виробничого процесу. Мета GMP/GHP полягає в мінімізації мікробіологічних, фізичних і хімічних ризиків під час виробництва харчової продукції. Принципи GMP затверджено на основі результатів наукових досліджень із безпеки продуктів. Вони містяться у відповідних документах ЄС [22].

Безпека харчових продуктів – відсутність токсичної, канцерогенної, мутагенної, алергенної та іншої несприятливої для організму людини дії харчових продуктів при споживанні у загальноприйнятих кількостях (встановлено Міністерством охорони здоров'я). Безпека харчової продукції гарантується встановленням і дотриманням регламентованого рівня вмісту (ГДК) забруднювачів, а також природних токсичних речовин, притаманних даному продукту, які є небезпечними для здоров'я.

Небезпечний чинник – хімічний, фізичний, біологічний чинник, що впливає або за певних умов може впливати негативно на здоров'я людини. Такими чинниками є мікотоксини, солі важких металів, токсичні органічні та неорганічні речовини; харчові отруєння; біологічні процеси. Мікотоксикози – незаразні захворювання людини, тварин та риб, які викликаються токсинами мікроскопічних грибів, які вражають вегетуючі рослини, харчові продукти, корми, сировину. Наразі описано 300 родів грибів, які продукують 120 мікотоксинів [20]. Результати багатьох досліджень свідчать, що токсини *Fusarium* набули широкого поширення в харчовому ланцюгу [21].

В Україні відповідно до для пшениці встановлені граничні рівні мікотоксинів відповідно до технічних умов ДСТУ 3768-2019 (ДСТУ 3768:2010), а саме: ДОН – 1,25; Т- 2 токсин – 0,1; ЗЕА – 0,1 мг/кг зерна. Різні види *Fusarium* можуть продукувати низку різноманітних мікотоксинів групи трихотеценів (ТрМТ), таких як дезоксиніваленол (ДОН), ніваленол (НІВ), токсин Т-2 і токсин НТ-2 та деякі інші токсини – зеараленон і фумонізидини. Окремі з цих видів грибів роду *Fusarium* продукують два або більше цих

токсинів (Commission Recommendation 2006/583/EU). Основні продуценти ТрМТ групи В – види *F. graminearum*, *F. culmorum* і *F. cerealis*.

Вид грибів *F. langsethiae* має високий потенціал до токсиноутворення, але він має низьку швидкість росту, відсутність повітряного міцелію та пігменту. Він та *F. sporotrichioides* є основними джерелами Т-2 токсину [22]. Нормативні документи України встановлюють заборону використання в якості інгредієнтів харчові продукти, що не відповідають максимально допустимим рівням забруднюючих речовин, встановлених у Державних санітарних правилах та нормах [23].

Відповідно до Державних гігієнічних правил і норм «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах»:

- забороняється змішувати харчові продукти, вміст забруднюючих речовин у яких відповідає встановленим максимальним рівням, з харчовими продуктами, вміст забруднюючих речовин у яких перевищує встановлені максимально допустимі рівні;
- забороняється змішувати харчові продукти, що підлягають сортуванню або іншим видам механічної обробки з метою зменшення рівня забруднення, з харчовими продуктами, які призначені для безпосереднього споживання людиною, або з харчовими продуктами, які призначені для використання у якості інгредієнтів;
- забороняється піддавати навмисній детоксикації за допомогою хімічної обробки харчові продукти, що містять мікотоксини. [24]

Окрім цього, вищезгаданий нормативний документ визначає рослинну сировину, як рослинні препарати – інгредієнти, отримані з рослин (наприклад, з цілих рослин або їх частин, подрібнених або порізаних рослин) різними способами переробки (наприклад, пресування, вичавлювання, екстрагування, фракціонування, дистилювання, концентрування, сушіння і ферментування). Це визначення також стосується тонко подрібнених або перероблених на порошок рослин, частин рослин, водоростей, грибів і лишайників, настоянок, екстрактів, ефірних олій, витиснутих соків та перероблених ексудатів. Отже, можна прийти до висновку, що кокосове борошно, також продуктом, що

призначений для безпосереднього споживання людиною, тому потребує визначення показників безпеки. Наступним етапом перевірки рослинної сировини на відповідність нормам безпеки є визначення вмісту токсичних елементів. Для кожного токсичного елемента встановлено своє гранично допустиме значення. Конкретні цифри регламентуються державними нормативними документами: окремі норми для кожного виду продукції і речовини [19].

Ще одна група шкідливих речовин, що є небезпечними для людського організму – це важкі метали. Такі важкі метали, такі як залізо, мідь, цинк, молібден, беруть участь в біологічних процесах і в певних кількостях є необхідними мікроелементами для функціонування рослин, тварин і людини. Не володіють жодною корисною функцією у біологічних процесах такі метали як свинець і ртуть, вони визначаються як токсичні. Деякі елементи, такі як ванадій або кадмій, зазвичай мають токсичний вплив на живі організми, але можуть бути корисні для деяких видів організмів [25]. Найбільше важких металів людина впродовж життя отримує з рослинною їжею.

Відповідно до Постанови Кабінету міністрів України № 468 «Порядок етикетування харчових продуктів, які містять генетично модифіковані організми або вироблені з їх використанням та вводяться в обіг» харчовий продукт, який містить генетично модифіковані організми – це такий харчовий продукт, який повністю або окремі його складники містять генетично модифіковані організми, вміст яких становить понад 0,9 %.

2.2 Мета, об'єкт, предмет та методи досліджень

Кваліфікаційну роботу виконано в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя в лабораторіях кафедри харчової біотехнології і хімії.

Мета – дослідження технологічних особливостей застосування рослинної сировини в технології напоїв кисломолочних, та вивчення технологічних характеристик рослинних інгредієнтів з метою стабілізації

системи напою кисломолочного за рахунок використання натуральних компонентів.

Для досягнення поставленої мети потребують вирішення ряд **завдань**: - визначити показники безпечності застосовуваної в технології напоїв кисломолочних рослинної сировини; - обґрунтувати доцільність використання у технології напоїв кисломолочних; - дослідити основні фізико-хімічні та органолептичні показники напоїв кисломолочних з використанням рослинної сировини.

Об'єкт дослідження – технологічний процес одержання кисломолочних напоїв з використанням рослинної сировини в якості наповнювача.

Предметом дослідження є нежирний кефір, кокосове борошно, борошно кукурудзяне екструдоване.

Методи досліджень: фізичні, хімічні, органолептичні. Досліджувані зразки готували за традиційною технологією виготовлення нежирних кефірів термостатним способом. Титровану кислотність дослідних зразків кефіру кисломолочного з різним вмістом кокосового борошна визначали титрометричним методом згідно з ГОСТ 3624–92 [26]. З метою обґрунтування доцільності застосування кокосового борошна в технології напоїв кисломолочних нами обрано наступний асортимент напоїв кисломолочних: Кефір нежирний, Йогурт з м.ч.ж.1,0%, Йогурт з м.ч.ж.1,6% з 2% та 5% вмістом кокосового борошна. Дослідження вологоутримувальної здатності рослинної сировини методом центрифугування [29]. За отриманими результатами які становили 83-85% можна зробити висновок, що молочний згусток частково віддавав сироватку, та з впевненістю можна сказати що, екструдоване кукурудзяне борошно має хорошу вологоутримуючу здатність. Визначення титрованої кислотності у кисломолочних продуктах (кефірі, ацидофільному молоці) здійснювали за стандартною методикою. Кислотність визначають у градусах Тернера дорівнює об'єму водного розчину гідроксиду натрію (калію), витраченого на нейтралізацію 10 см^3 продукту, помноженому на 10 [29]. У дослідних зразках

ми визначали зміну титрованої кислотності. Відповідно до ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» титрована кислотність при випуску напою кисломолочного має становити 80-140°Т. Визначення активної кислотності (рН) кисломолочних продуктів здійснювали таким чином: близько 40 см³ кисломолочних напоїв відбирають у склянку, занурюють у неї електроди і через 10-15 с фіксують покази приладу. Результати рН подаються у вигляді середньоарифметичного значення з трьох вимірювань.

Визначення ступеня синерезису кисломолочних продуктів.

Показник виражають в об'ємі (см³) сироватки, що виділилась при фільтруванні 100 см³ зруйнованого згустку через паперовий фільтр протягом 15 і 30 хвилин. Дослід проводять за температури 20⁰С. Аналіз сенсорних показників дослідних зразків кефіру з різним вмістом коксового борошна здійснювали згідно з ДСТУ ISO 6564:2005 Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створювання спектра флейвору [27].

Оцінка похибки експериментальних даних і вимірюваних величин здійснювали за методиками [28]. При цьому проводили не менше трьох паралельних дослідів, з яких знаходили середнє арифметичне і середнє квадратичне відхилення [29]. Вміст сухих речовин. Визначення масової частки вологи та сухої речовини молочних продуктах (арбітражній метод) [29]. Визначення показників безпечності коксового борошна. Регламентом Комісії (ЄС) № 401/2006 з доповненням Регламентом Комісії ЄС № 519/2014 встановлюють критерії відбору проб для контролю рівня мікотоксинів, а також критерії до методів офіційного їх контролю [30, 31]. В основі процедури конкурентного ІФА лежить взаємодія антигенів з антитілами [30, 31].

Оцінку відповідності вмісту окремих мікотоксинів встановленим зразкам проводили згідно встановленим вимогам на підставі наказів Міністерства аграрної політики та продовольства України № 131 від 19.03.2012 р. (для кормової сировини) та Міністерства охорони здоров'я України № 368 від 13.05.2013 р. Перевірка відповідності рослинної сировини на відповідність за вмістом токсичних речовин за МВВ 37188889.009.2016

вимірювань. Методика виконання вимірювань вмісту кадмію, свинцю, міді, цинку в водних розчинах та МВВ 37188889.010.2016 вимірювань. Методика виконання вимірювань вмісту ртуті, миш'яку у водних розчинах.

2.3. Результати власних досліджень та їх обговорення

Інноваційний задум розробки кисломолочних напоїв з комбінованим складом

Внесення рослинних наповнювачів у напої кисломолочні сприяє підвищенню їх біологічної та харчової цінності, а також покращенню консистенції, без підвищення вміст жиру. Проблема регулювання консистенції напоїв кисломолочних, особливо з заниженим вмістом жиру обумовлюють актуальність проведення такого дослідження.

На підставі проведеного дослідження, визначено, що для виробництва якісних напоїв важливе значення форми зв'язку вологи в харчовій системі. Харчові продукти це системи в яких волога має різні форми зв'язку з твердим скелетом. В колоїдній системі молока вільна волога відповідає першій фазі механізму взаємодії з колоїдом і є міжміцелярною рідиною, що володіє властивостями води. Проте, зв'язана волога особливо міцно адсорбована на поверхні міцел та володіє, зокрема такими властивостями, як знаходиться під тиском, який зумовлений молекулярним силовим полем, через, що густина води збільшується, є поганим розчинником, важче випаровується, тобто присуті за своїми властивостями наближається до твердого тіла. Структура напою кисломолочного та його властивості в процесі зберігання залежать від здатності рослинного наповнювача до зв'язування та утримування вологи в процесі зберігання, тому доцільно дослідити вологоутримуючу здатність кокосового борошна та текстурованого кукурудзяного борошна. У зв'язку з цим, нами проведено дослідження вмісту вологи та вологоутримуючої здатності рослинної сировини запропонованої в якості наповнювача для напоїв кисломолочних (табл. 1).

Таблиця 1. Порівняння вмісту вологи та водопоглинальної здатності рослинної сировини

Показник	Назва рослинної сировини	
	Борошно кукурудзяне екструдоване	Борошно кокосове
Вміст вологи, %	9,0	5,37
Водопоглинальна здатність, %	83,0	141,0

За результатами таблиці 1, помітно, що борошно кукурудзяне екструдоване та борошно кокосове мають низький вміст вологи, а відповідно володіють підвищеною водопоглинальною здатністю, що є позитивним для використання цих видів борошна в якості наповнювача. Підвищення в'язкості системи з використанням екструдованого борошна пояснюється здатністю крохмалю кукурудзи до гідратації та набухання з утворенням стійкого крохмального клейстеру, за рахунок збільшення кількості гідрофільних функціональних груп, які виникають в результаті гідротермічного оброблення борошна.

Середні показники хімічного складу екструдованого кукурудзяного борошна і кокосового борошна наведено на рис. 1. За результатами наведеними на рис. 1, видно, що кокосове борошно та екструдоване кукурудзяне відрізняються за хімічним складом, вміст білків в кокосовому борошні в три рази вищий, що є позитивним моментом для збагачення хімічного складу напоїв кисломолочних. Подібно і вміст жирів в кокосовому борошні в два рази вищий ніж у екструдованому кукурудзяному борошні, але вміст крохмалю різко відрізняється, в кокосовому борошні вміст крохмалю незначний, а в кукурудзяному він становить 70%. Ще однією позитивною властивістю кокосового борошна є наявність клітковини в кількості 16,3%.

За результатами порівняльної характеристики екструдованого кукурудзяного борошна та кокосового борошна, можна зробити висновок про різні механізми поглинання та утримування вологи в системі напоїв кисломолочних. Так водопоглинальна здатність екструдованого кукурудзяного борошна пояснюється наявністю в його хімічному складі

модифікованого методом екструзії крохмалю, а водопоглинальна здатність кокосового борошна обумовлюється наявністю високого вісту харчових волокон.

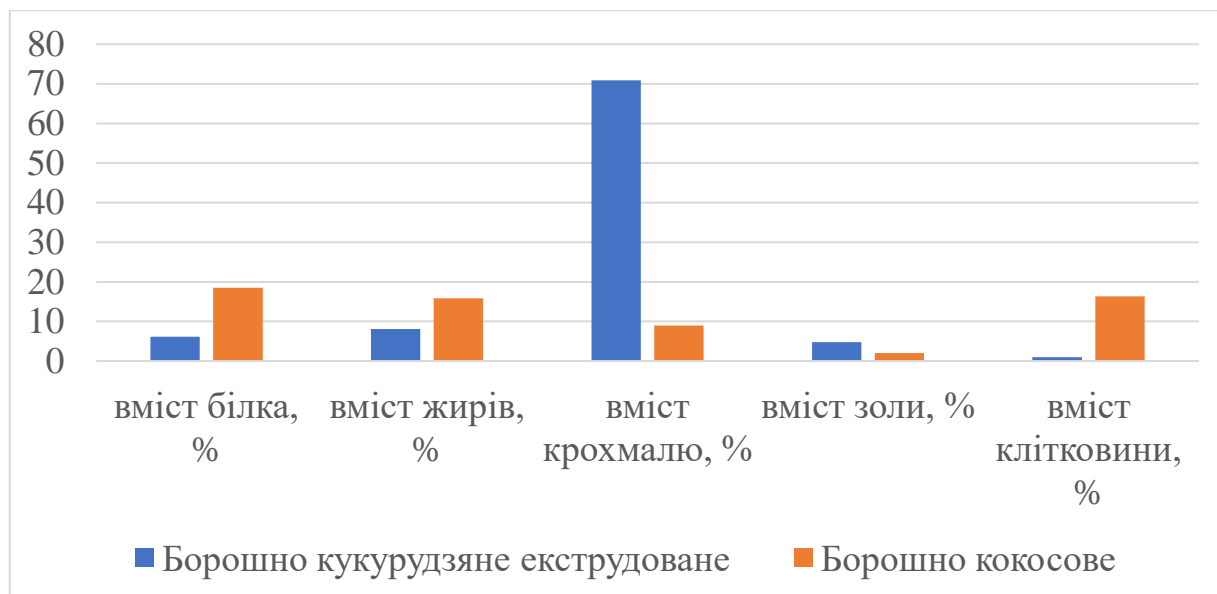


Рис. 1. Порівняння хімічного складу борошна кукурудзяного екструдованого та кокосового борошна, %

Амінокислотний склад, зокрема вміст і кількісне співвідношення незамінних амінокислот, є одним з найважливіших показників харчової цінності сировини. Розглядаючи вміст амінокислот в борошні та порівняння з фізіологічними нормами харчування, встановлено, що у більшості білків хлібних злаків співвідношення амінокислот відрізняється від оптимального. Найчастіше існує дефіцит лізину, метіоніну та триптофану [35].

З метою визначення вмісту і співвідношення амінокислот в кокосовому борошні та в екструдованому кукурудзяному проведено дослідження амінокислотного складу їхніх білків (рис. 2, табл. 2, табл. 3) на амінокислотному аналізаторі. За результатами показаними на рис. 2. для кокосового борошна приведено порівняльний вміст амінокислотного складу білків до екструдованого кукурудзяного борошна (табл. 2).

Відповідно до отриманих результатів порівняння амінокислотного складу (табл. 4) екструдованого кукурудзяного та кокосового борошна можна зробити висновки: - лімітуючою амінокислотою для екструдованого

кукурудзяного борошна є глутамінова кислота; - лімітуючою амінокислотою для кокосового борошна є аргінін.

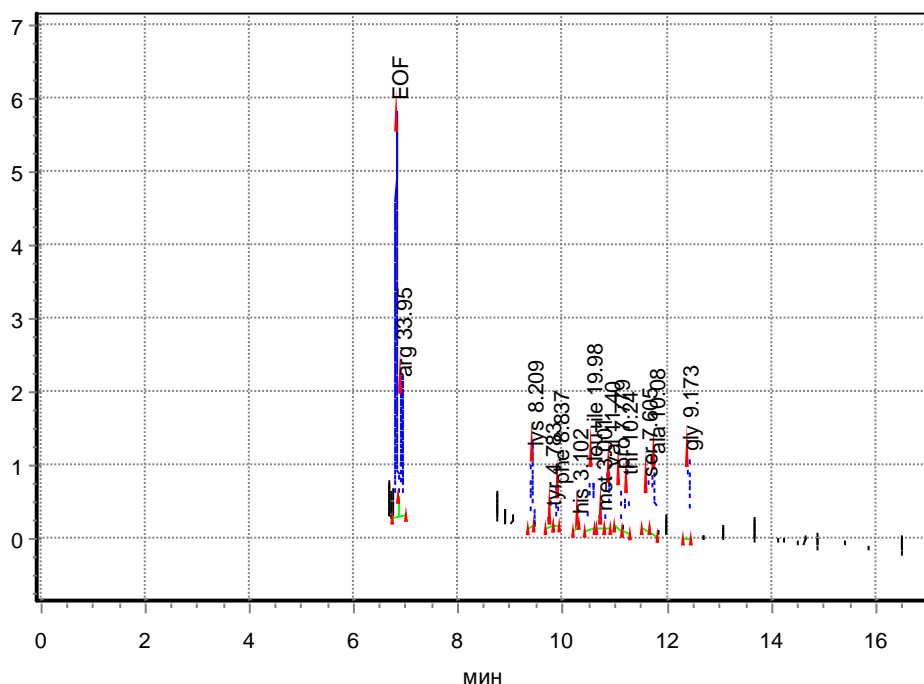


Рис.2. Аналіз амінокислотного складу кокосового борошна

Таблиця 2. Порівняльний аналіз амінокислотного складу кокосового та борошна кукурудзяного екструдованого (мг/100г) [35]

Амінокислота	Зразок			
	Борошно кокосове		Борошно кукурудзяне екструдоване	
	Кількість амінокислот, мг%	Вміст амінокислот %	Кількість амінокислот, мг%	Вміст амінокислот %
Незамінні	6250	37,3	2087	30,0
Валін	1110	6,63	207	3,0
Ізолейцин	590	3,52	159	2,3
Лейцин	1360	8,12	845	12,1
Лізин	800	4,77	148	2,1
Метіонін	380	2,27	133	1,9
Треонін	1000	5,97	272	4,0
Триптофан	150	0,90	-	-
Фенілаланін	860	5,13	323	4,6
Замінні	10490	62,7	4883	70,0
Аланін	980	5,85	612	8,7
Аргінін	3310	19,77	253	3,6
Асп. кислота	1430	8,54	579	8,3
Гістидин	320	1,9	157	2,3
Глутамінова кисл.	2060	12,3	1710	24,5

Пролін	760	4,54	708	10,2
Серин	740	4,42	453	6,5
Тирозин	470	2,80	308	4,4
Цистин	420	2,50	103	1,5
Загальна кількість амінокислот	16740	100,00	6970	100,00
Білок %	18,5		6,1	

Для того, щоб зрозуміти біологічну цінність екструдованого кукурудзяного борошна та кокосового борошна за амінокислотним скором, потрібно здійснити порівняння з амінокислотним скором еталонного білка, що наведено в табл. 3.

Аналіз (табл. 3) амінокислотного складу досліджуваного зразка показує, що кокосове борошно містить повноцінний білок за амінокислотним складом, який за вмістом усіх незамінних амінокислот перевершує ідеальний білок. Для порівняння білок кокосового борошна перевищує екструдоване кукурудзяне за вмістом усіх незамінних амінокислот. Екструдоване кукурудзяне борошно за вмістом фенілаланіну разом з тирозином та ізолейцину з лейцином близьке до стандарту.

За результатами порівняльного аналізу харчової та біологічної цінності екструдованого кукурудзяного борошна та кокосового борошна з метою створення напоїв кисломолочних з комбінованим складом, обрано в якості рослинного наповнювача, що сприятиме підвищенню їх біологічної та харчової цінності, а також покращенню консистенції, без підвищення вміст жиру кокосове борошно.

Таблиця 3. Біологічна цінність кокосового борошна та екструдованого кукурудзяного за амінокислотним скором

Амінокислота	Шкала ФАО/ВООЗ		Кокосове борошно		Борошно кукурудзяне екструдоване	
	мг/на 1 т білка	Аміно- кислотний скор	мг/на 1 т білка	Аміно- кислотний скор	мг/на 1 т білка	Аміно- кислот- ний скор
Валін	50	1,0	111	2,22	20	0,40
Ізолейцин+лейцин	110	1,0	195	1,77	100	0,90

Лізин	55	1,0	80	1,45	14	0,25
Метіонін	25	1,0	38	1,52	13	0,52
Треонін	40	1,0	100	2,50	27	0,67
Триптофан	10	1,0	15	1,5	-	-
Фенілаланін + тирозин	60	1,0	133	2,21	63	1,05

Вивчення показників безпечності кокосового борошна

Присутність токсинів, зокрема *Fusarium* у продуктах харчування та кормах для тварин може призвести до серйозних токсичних ефектів. Для уникнення негативного впливу на організм людини та для зменшення присутності токсинів видів *Fusarium* у злаках та продуктах їх переробки розробляються рекомендації щодо посилення контролю певних груп мікотоксинів, щодо профілактики і зниження рівнів фузаріотоксинів, а також допустимі межі токсинів у злаках та зернових продуктах (Commission Recommendation 2006/583/EC).

Оскільки, кокосове борошно перед використанням в технології напоїв кисломолочних не проходить додаткове термічне оброблення перед нами постало завдання визначення основних показників безпечності використання даної рослинної сировини. На першому етапі визначення показників безпечності борошна кокосового нами визначено контамінованість афлатоксинами.

Мікотоксини – вторинні метаболіти мікроскопічних грибів, які мають виражені токсичні властивості. Сюди належать, як афлатоксини, трихотеценові мікотоксини, охратоксини, фумонізін, зеараленон та його похідні, патулін та інші [32].

Афлатоксин В1 є субстанцією з високою токсичною дією. В залежності від токсичності цих мікотоксинів, в країнах ЄС діють наступні допустимі межі для мікотоксинів: 2 мкг/кг для афлатоксину В 1 та 4 мкг/кг для всіх афлатоксинів в загальному. За результатами визначення вмісту афлатоксину В1 вказано середнє значення в табл. 4*. За результатами визначення показників безпечності, зокрема середнього значення афлатоксину В1 в

кокосовому борошні встановлено, що кокосове борошно безпечне і його можна застосовувати в технології напоїв кисломолочних.

Наступним етапом дослідження показників безпечності кокосового борошна було визначення мікотоксину Т-2. Т-2 токсин належить до трихотецетової групи мікотоксинів що в свою чергу належить до роду грибів *Fusarium*. Т-2 токсин часто зустрічається в сільськогосподарських товарах, хоча концентрація його може показувати захворюваність залежно від регіону. Через свої яскраво виражені цитотоксичі дії та властивість до знищення імунітету людини Т-2 токсин є загрозою для здоров'я людини та тварин. Т-2 токсин має гостро токсичну дію серед інших мікотоксинів. Як правило, він утворюється у рослинній сировині з підвищеним вмістом вологи [32]. За результатами визначення вмісту мікотоксину Т-2 та мікотоксину Зеараленон вказано середні значення в таблиці 4.

Таблиця 4. Результати мікотоксикологічних дослідження кокосового борошна*

Найменування показника	Регуляторний рівень (максимально допустимий рівень) мг/кг	Результати досліджень мг/кг	Невизначеність методу	Відмітка про відповідність
Зеараленон	Не більше 0,075	0,00438	±15 %	Відповідає
Афлатоксин В1	Не більше 0,005	0,00107	±15 %	Відповідає
Т-2 токсин	Не більше 0,1	0,049	± 15 %	Відповідає

* Максимально допустимі рівні мікотоксинів у зерні призначених для прямого споживання відповідно до Наказу МОЗ від 13.05.2013 № 368(1), Рекомендації Комісії ЕС 2013/165 від 27.04.2013(2) [33, 34]

Як і у випадку з двома попередніми мікотоксинами, вміст зеараленону в усіх (табл. 4) досліджених зразках кокосового борошна не перевищував граничні норми, встановлені для рослинної сировини, що використовується у харчуванні людини.

Оскільки, нормативні документи України визначають харчовий продукт, вироблений з використанням генетично модифікованих організмів – це такий харчовий продукт, який не містить генетично модифікованих організмів, але повністю або частково вироблений з використанням

сільськогосподарської продукції, вміст генетично модифікованих організмів в якій становив понад 0,9 %, нами здійснено дослідження вмісту генно модифікованих організмів у кокосовому борошні. Результати такого дослідження наведено в таблиці 5. За результатами приведеними в таблиці 5, видно, що кокосове борошно не містить генетично модифікованих організмів.

Таблиця 5. Результати дослідження кокосового борошна на вміст генетично модифікованих організмів

Найменування показника	Регуляторний рівень (МДР)	Результати досліджень	Випробування Позначення НД; (метод)	Відмітка про відповідність
Кокосове борошно вміст ГМО (якісний метод)	Не допускається	Не виявлено	ДСТУ 180 21569:2008	Відповідає

Відповідно до нормативних документів України [33] ще одним показником безпеки харчових продуктів та сировини є вміст радіонуклідів. Радіоактивні нукліди – це нукліди, ядра яких нестабільні і здійснюють радіоактивний розпад. Нами досліджено кокосове борошно на вміст радіонуклідів. Результати такого дослідження описано в таблиці 6.

Таблиця 6. Результати дослідження кокосового борошна на вміст радіонуклідів

Найменування показника	Регуляторний рівень (максимально допустимі рівні)	Результати досліджень	Невизначеність методу	Відмітка про відповідність
Cs 137	Не більше 20	1,83 Бк/кг	±15 %	Відповідає
Sr 90	Не більше 10	1,5 Бк/кг	±15 %	Відповідає

За результатами експертизи кокосового борошна на вміст ізотопів радіоактивних металів цезію Cs 137 та стронцію Sr 90, встановлено, що використаний зразок кокосового борошна відповідає вимогам до харчових продуктів і містить дуже малі кількості радіонуклідів.

Надзвичайно небезпечним чинником, що строго контролюється в харчових продуктах та сировині є вміст важких металів. Критерієм, що використовується для позначення металу важким є густина, що приблизно дорівнює або більша густині заліза (8 г/см^3), тоді в список потрапляють такі елементи як свинець, ртуть, мідь, кадмій, кобальт, а, наприклад, більш легке олово випадає зі списку, хоча з біологічної точки зору також є важким металом. Нами проведено дослідження вмісту важких металів в кокосовому борошні, результати дослідження наведено на рис. 3.

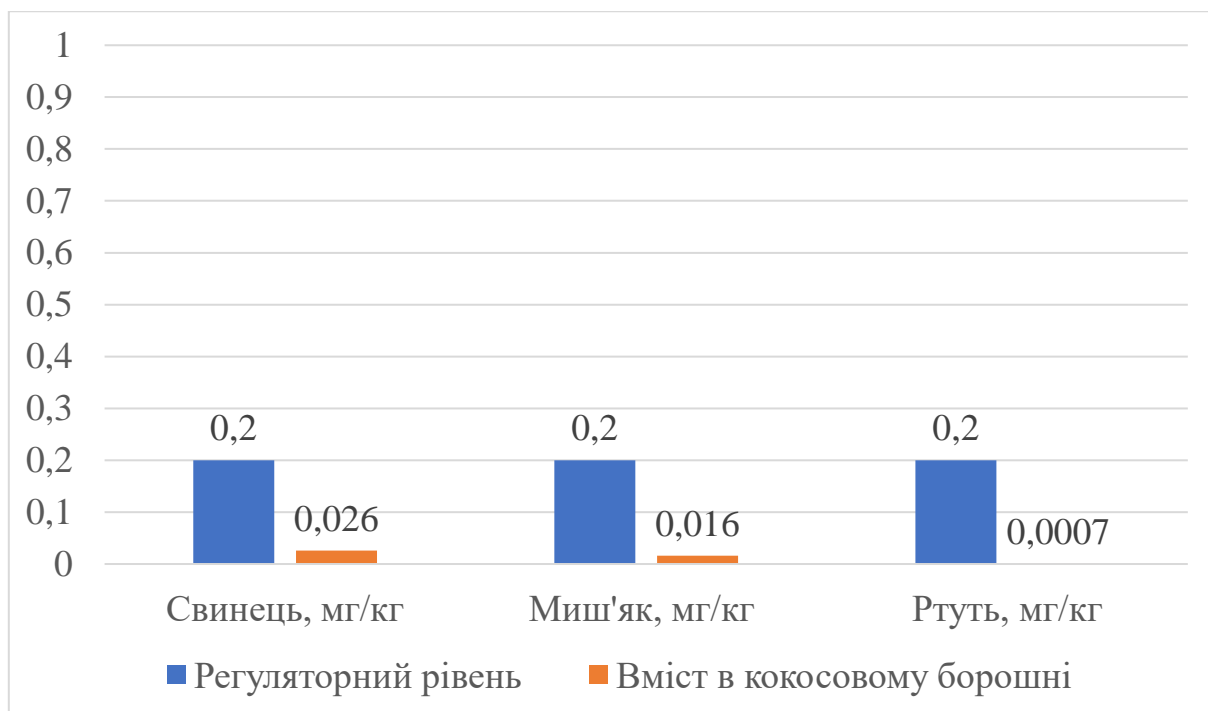


Рис. 3. Порівняння значень максимально допустимого рівня вмісту деяких важких металів та дослідженого вмісту цих металів в кокосовому борошні.

Існує небезпека, що певні частини забруднених металами рослин, використовуються, як продовольча сировина та продукти харчування. Підвищений вміст цинку, свинцю, кадмію та інших металів у рослинній сировині пов'язаний з тим, що рослини вирощують на територіях, які забруднені важкими металами. За результатами рис. 3 встановлено, що в кокосовому борошні вміст важких металів знаходиться в межах регуляторного

рівня. Для порівняння наявного вмісту важких металів та регуляторного рівня наведено рис. 3.

З рис. 3 помітно, що результати визначення вмісту свинцю, миш'яку в десять разів нижчі в кокосовому борошні від максимально допустимого рівня в сировині, що безпосередньо вживається в їжу, чи застосовується для приготування харчових продуктів. А за вмістом ртуті кокосове борошно має в тисячу разів нижчий вміст від максимально допустимого, що дозволяє рекомендувати його для використання в напоях кисломолочних з комбінованим складом сировини.

Вивчення фізико-хімічних показників напоїв кисломолочних з кокосовим борошном

Співвідношення компонентів суміші для напою кисломолочного встановили з урахуванням складу основних харчових речовин відповідно вимог до готового продукту, а також на основі їх споживчої якості. Вміст рослинних наповнювачів змінювали в межах 2 - 5 %.

Одним з основних показників, що контролюються для напоїв кисломолочних є титрована кислотність. Вплив додавання кокосового борошна титровану кислотність напоїв кисломолочних є важливим для їх оцінювання якості. Результати визначення титрованої кислотності наведено на рис.3.

За результатами рис. 4 помітно, що додавання кокосового борошна сприяє стабілізації титрованої кислотності напоїв кисломолочних, що очевидно пояснюється зменшенням активності мікроорганізмів, що приводять до накопичення молочної та оцтової кислоти і відповідно підвищення кислотності напоїв. Для прикладу кислотність кефіру нежирного в контрольного зразка становила 10,5 градусів, при додаванні 2% кокосового борошна кислотність становила 10,0 град., а при додаванні 5% кокосового борошна кислотність залишалася на рівні зразка з 2% вмістом кокосового борошна.



Рис. 4. Вплив додавання кокосового борошна на зміну титрованої кислотності напоїв кисломолочних.

Показник титрованої кислотності допомагає оцінити свіжість й натуральність напоїв кисломолочних і вказує на якість заквашування молока молочнокислими бактеріями (для йогуртів нормується в межах від 80 до 140°Т). В той же час, активна кислотність свіжого молока становить рН 6,7 і залишається стабільна завдяки його буферній ємності. Значення активної кислотності вимірюється для визначення рівня заквашування молока, під час утворення напоїв кисломолочних та для оцінювання активності його ферментів, а також для визначення швидкості утворення смаку та аромату напоїв, та підтримування технологічних показників якості кисломолочних напоїв. Результати визначення активної кислотності зразків розроблюваних напоїв кисломолочних показано на рис 5.



Рис. 5. Середні значення рН напоїв кисломолочних з різним вмістом кокосового борошна та жирністю

За результатами визначення рН напоїв кисломолочних можна зробити висновок, що значення рН напоїв кисломолочних знаходиться в діапазоні 4,0–4,6 і є важливим показником зрілості або готовності для кисломолочних напоїв. Порівняльна характеристика титрованої кислотності та рН напоїв кисломолочних, помітно, що відхилень показників якості від встановлених нормативними документами немає, тому досліджувані зразки можна вважати якісними продуктами.

Визначення споживчих властивостей напоїв кисломолочних є важливим етапом в розробленні та впровадженні у виробництво нових технологічних рекомендацій. З метою дослідження споживчих властивостей нами здійснено сенсорний аналіз напоїв кисломолочних з додаванням кокосового борошна. Відображення сенсорних показників розроблюваної продукції поадно у вигляді опису в таблиці 11.

Дегустаційна комісія в складі 5 осіб на кафедрі харчової біотехнології і хімії ТНТУ імені Івана Пулюя провела органолептичний аналіз представлених зразків. На рис. 6 показано фото дослідних зразків.



Рис. 6. Фотографії напоїв кисломолочних контрольних зразків (1, 3, 4) з кокосовим борошном (6 8, 9, 11, 13, 14).

За результатами зовнішнього оцінювання (рис. 6) видно, що кокосове борошно не впливає на колір напою кисломолочного, що є позитивним моментом. За кольором та консистенцією усі зразки практично не відрізняються.

Таблиця 8. Органолептичні показники напоїв кисломолочних з використанням кокосового борошна

Назва показника	Вміст кокосового борошна, 2%		
	Кефір нежирний	Йогурт 1% жиру	Йогурт 1,6% жиру
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, дещо в'язка, з порушеним згустком. Дозволено: газоутворення, що спричинено нормальною життєдіяльністю мікрофлори кефірної закваски; незначне відокремлення сироватки	Однорідна, ніжна з порушеним згустком	Однорідна, ніжна з порушеним згустком
Смак і запах	Чистий, кисломолочний. Легкий запах кокосу, без сторонніх присмаків і запахів. Для кефіру, освіжаючий, ледь гострий	Чистий, кисломолочний. Легкий запах кокосу, без сторонніх присмаків і запахів. Притаманний йогурту, освіжаючий	Чистий, кисломолочний. Легкий запах кокосу, без сторонніх присмаків і запахів. Притаманний йогурту, освіжаючий

Колір	Молочно-білий, рівномірний за всією масою	Молочно-білий, рівномірний за всією масою	Молочно-білий, рівномірний за всією масою
Вміст кокосового борошна, 5%			
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, дещо в'язка, з порушеним згустком. Дозволено: газоутворення, що спричинено нормальною життєдіяльністю мікрофлори кефірної закваски	Однорідна, ніжна, з порушеним згустком, без газоутворення.	Однорідна, ніжна, з порушеним згустком, без газоутворення.
Смак і запах	Чистий, кисломолочний. Помітний запах та присмак кокосу, без сторонніх присмаків і запахів. Притаманний йогурту, освіжаючий, ледь гострий Кокосовий післясмак.	Чистий, кисломолочний. Помітний запах та присмак кокосу, без сторонніх присмаків і запахів. Притаманний йогурту, освіжаючий. Кокосовий післясмак.	Чистий, кисломолочний. Помітний запах та присмак кокосу, без сторонніх присмаків і запахів. Притаманний йогурту, освіжаючий. Кокосовий післясмак.
Колір	Молочно-білий, рівномірний за всією масою	Молочно-білий, рівномірний за всією масою	Молочно-білий, рівномірний за всією масою

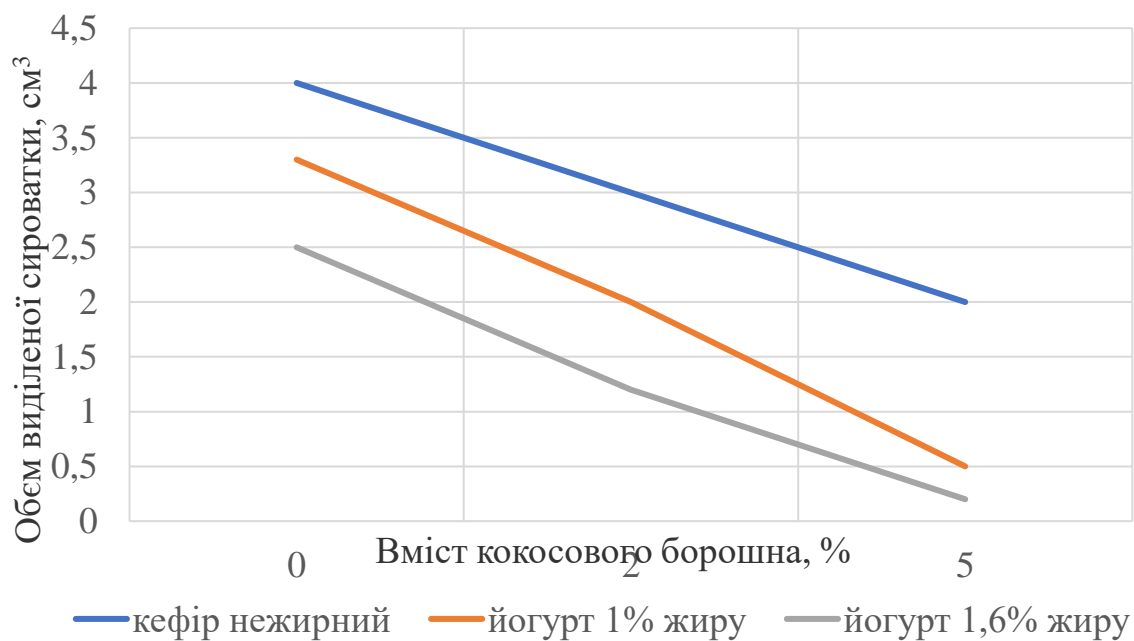


Рис. 7. Залежність синеретичних властивостей від вмісту кокосового борошна в напоях кисломолочних

Найкращими органолептичними показниками характеризуються зразки з вмістом кокосового борошна 5%. Для таких напоїв кисломолочних найкраще відчувається смак та приємних запах кокосового горіху та одночасно збережений свіжий кисломолочний смак. Фізико-хімічні показники та показники безпеки таких напоїв з додаванням кокосового борошна відповідають вимогам нормативних документів. Встановлено, високу поживну та біологічну цінність кокосового борошна, а також його підвищену вологоутримуючу здатність, що позитивно впливає на консистенцію напоїв кисломолочних, запобігаючи явищу синерезису.

Найкращі показники якості продукту спостерігалися при вмісті кокосового борошна в межах 5 %. Експериментальне доведено, що саме така кількість добавки гарантує кращі, ніж в контролі синеретичні властивості. Результати експерименту представлені у вигляді графічних залежностей (рис б). На графіку показано оптимальні кількості кокосового борошна в напоях кисломолочних з різним вмістом жиру з метою покращання синеретичних властивостей напою. Отже, чим більше жиру в напоях кисломолочних, тим менше потребується кокосового борошна для покращання структурно-в'язкісних властивостей кисломолочного продукту.

Результати проведених досліджень свідчать про доцільність розробки технології кисломолочних напоїв з використанням кокосового борошна в кількості 5%. Функціональні властивості внесеного кокосового борошна забезпечують підвищення в'язкості, поліпшення структури і смаку кисломолочного напою, зниження синерезису в процесі зберігання. Спостерігається тенденція до підвищення вологоутримуючої здатності напоїв кисломолочних і зниження кислотності зразків. Доцільність використання кокосового борошна полягає не тільки в корегування складу сумішей з метою створення напоїв кисломолочних з комбінованим складом, але й забезпечення оптимального середовища для розвитку мікроорганізмів. Отримані

дослідження дозволили розробити технологічну схему виробництва кисломолочних напоїв з використанням кокосового борошна, що може бути впроваджено у виробництво на існуючому обладнанні без додаткових витрат та рекомендовано для вживання в раціоні для безглютенового харчування.

2.4 Техніко-економічні розрахунки

Доцільність введення запропонованого асортименту напоїв кисломолочних обґрунтовано маркетинговим дослідженням ринку напоїв кисломолочних України.

За останні роки асортимент напоїв кисломолочних постійно розширюється. Найновіші тенденції у створенні лікувальних продуктів, що полягають у використанні різноманітних функціональних добавок, коригуванні білкового та вуглеводного складу, зокрема створення групи безлактозних кисломолочних продуктів, дозволити виробникам значно розширити асортимент.

Сьогодні сформувався певний прошарок користувачів, які вибирають здоровий спосіб життя й віддають перевагу натуральним та органічним продуктам, тобто аналоги молока з рослинної сировини. Це не лише люди, які мають певні захворювання, але й споживачі, що обирають рослинне молоко не тільки через те, що воно не містить лактози, молочних білків та холестерину, але й завдяки тому, що воно менш калорійне, однак збагачене мінералами, вітамінами та іншими корисними добавками.

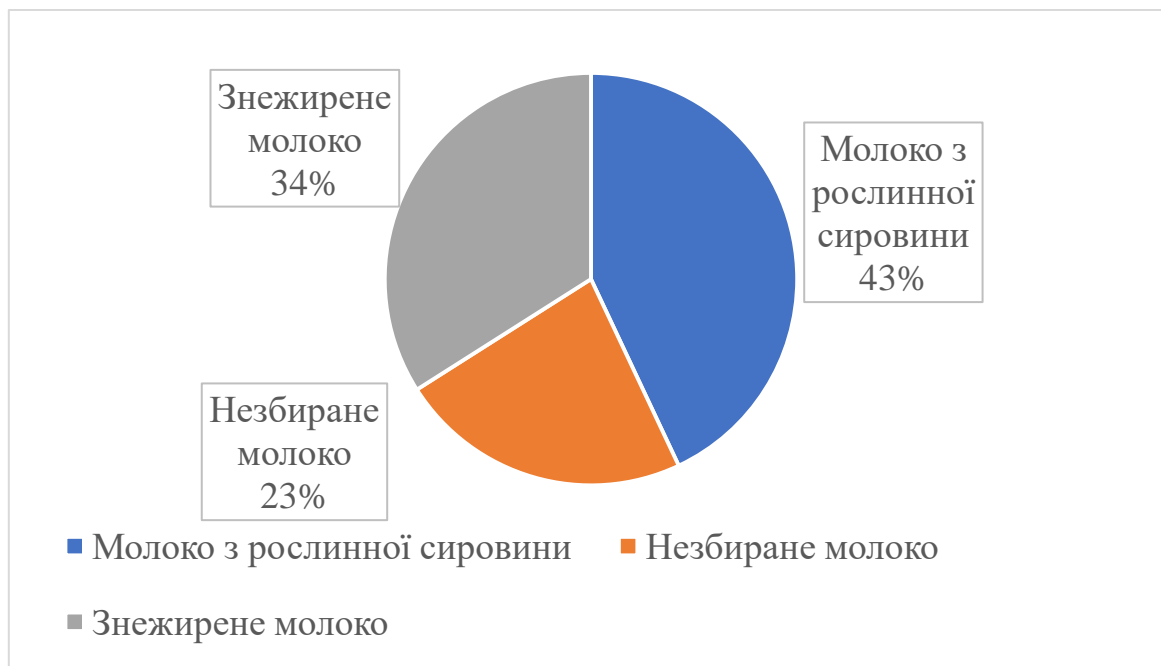


Рис. 8. Вибір споживачів України, %

Поділ ринку України на сегменти за принципом використання натурального або рослинного молока показано на рис. 8.

Провідними компаніями світу пропонується в основному мигдаль, рис, а також сою, як основну сировину для виготовлення рослинного молока. Проте, в Україні виробники зрозуміли, що доцільніше з економічної та споживчої точки зору використовувати місцеву сировину, таку як овес та гречку.

Провідним виробником на вітчизняному ринку рослинного молока є компанія «Люстдорф», що у 2018 р. запустила в продаж нову торгову марку рослинної альтернативи традиційному молоку під назвою «Ідеаль Немолоко».

Отже, в Україні спостерігається тенденція до зростання споживчого попиту на молочні продукти комбінованого складу та рослинні аналоги молока [37].

Наступний етапом розрахунку техніко-економічних показників є розрахунок виробничої собівартості продукції — це виражені в грошовій формі поточні витрати підприємства. Цілі обліку собівартості продукції це найперше своєчасне, повне і достовірне визначення фактичних витрат,

пов'язаних із виробництвом продукції, а по-друге, визначення фактичної собівартості окремих видів або всієї продукції.

Отже, собівартість одиниці продукції визначається діленням повної суми витрат за період на кількість одиниць продукції, виготовленої за цей період.

Тому вважали за доцільне визначити повну суму витрат на сировину і матеріали на виготовлення 1 т продукції напоїв кисломолочних з використанням кокосового борошна. Результати розрахунків показано в таблиці 9, 10. Для порівняння також здійснено розрахунок суми витрат на сировину і матеріали на виготовлення 1 т продукції напоїв кисломолочних без використання запропонованого рослинного інгредієнта.

Таблиця 9. Розрахунок вартості сировини та матеріалів на 1 т напою кисломолочного йогурту з комбінованим складом з використанням кокосового борошна

№ п/п	Сировина	Загальні витрати сировини на 1000 кг		
		Маса сировини на 1000 кг	Відпускна ціна за 1кг, грн	Вартість сировини у відпускних цінах, грн.
1.	Молоко	975,0	25,00	24 375,0
2.	Молоко сухе знежирене	15,0	135,00	2 025,0
3.	Закваска, з бактерій болгарської палички і термофільного стрептококу	50,0	228,0	11 400,0
4.	Стабілізатор	10,0	270,60	2706,0
5.	Кокосове борошно	50,0	190,0	9500,0
Всього		1100,0	848,6	50 006,0
Пакувальні матеріали		-	-	1500,00
Разом				51 506,0

Таблиця 10. Розрахунок вартості сировини та матеріалів на 1 т напою кисломолочного кефіру з комбінованим складом з використанням кокосового борошна

№ п/п	Сировина	Загальні витрати сировини на 1000 кг		
		Маса сировини, кг	Відпускна ціна за 1кг, грн	Вартість сировини у відпускних цінах, грн.
1.	Молоко знежирене	1000,0	25,00	25000,0
2.	Закваска прямого внесення на основі кефірних грибків	50,0	228,0	11400,0
3.	Кокосове борошно	50,0	190,0	9500,0
Всього		1100,00	443,0	45900,0
Пакувальні матеріали		-	-	1500,0
Разом				47400,0

Наведені витрати складають початкову собівартість запропонованого асортименту продукції. Нами здійснено обрахунок вартості сировини і матеріалів. Ці розрахунки враховують закупівельна вартість сировини і матеріалів, затрачених для виробництва 1 т напою кисломолочного з використанням кокосового борошна без ПДВ, вартість купованих матеріалів, що використовуються в процесі виробництва продукції для забезпечення нормального технологічного процесу й пакування продукції. Вартість сировини та матеріалів у розрахунку на 1000 кг готової продукції – напою кисломолочного, кефіру та йогурту з використанням кокосового борошна – визначали на підставі розробленої рецептури та норм витрат сировини й матеріалів, а також дійсних цін на сировину та матеріали.

З огляду на отримані результати розрахунків можна зробити висновок, що виробництво напою кисломолочного з використанням кокосового борошна вимагає додаткових капіталовкладень, зокрема вартість самого кокосового борошна. Початкова собівартість напою кисломолочного з використанням борошна кокосового кефіру на 8% дешевша ніж початкова собівартість напою кисломолочного йогурту з використанням кокосового борошна. Відповідно до отриманих результатів початкова собівартість напоїв

кисломолочних кефіру і йогурту з використанням кокосового борошна зростає відповідно на 20% і 18%.

Дивлячись, на тенденції розвитку сучасного ринку напоїв кисломолочних вважаємо за доцільне впровадження запропонованої технології напоїв кисломолочних з комбінованим складом з використанням кокосового борошна.

3. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

3.1 Охорона праці

Професійний добір працівників та їх медичне забезпечення

Відповідно до ст. 169 Кодексу законів про працю України (*далі* — КЗпП) та ст. 17 Закону України «Про охорону праці» від 14 жовтня 1992 р. № 2694-ХІІ (*далі* — Закон № 2694) **роботодавець зобов'язаний за свої кошти організувати проведення попереднього (при прийнятті на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах зі шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, а також щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року.**

Ці медичні огляди об'єднаємо у групу так званих «трудових» медоглядів, проведення яких спрямоване на своєчасне запобігання заподіянню шкоди здоров'ю працівників.

Друга група медичних оглядів (так званих «профілактичних») передбачена ст. 21 Закону України «Про захист населення від інфекційних хвороб» від 6 квітня 2000 р. № 1645-ІІІ (*далі* — Закон № 1645), згідно з якою **працівники окремих професій, виробництв та організацій, діяльність яких пов'язана з обслуговуванням населення, зобов'язані проходити профілактичні медичні огляди з метою уникнення поширення інфекційних хвороб.** Такі медогляди відповідно до чинного законодавства мають проходити працівники харчових підприємств, підприємств роздрібної торгівлі та громадського харчування, оздоровчих закладів для дітей, лікувально-профілактичних закладів для дорослих, працівники лазень, саун, готелів, гуртожитків, спортивно-оздоровчих комплексів, закладів культури (театри, цирку, клуби, будинки культури тощо), розважальних закладів, підприємств фармацевтичної промисловості, аптек та їх структурних підрозділів, працівники підприємств та об'єктів водопостачання і каналізації, метрополітену, транспортно-дорожнього комплексу, рибного господарства,

суб'єкти господарювання, що займаються розведенням, вирощуванням і реалізацією тварин, особи, які надають приватні послуги вдома та інші.

Особливістю є те, що працівникам, які підлягають «профілактичним» оглядам, потрібно мати особову медичну книжку.

Третя група медоглядів передбачена у ст. 11 Закону України «Про засади запобігання і протидії корупції» № 3206-VI від 7 квітня 2011 р. (далі — Закон № 3206). Такі медичні огляди є складовою спеціальної перевірки щодо осіб, які претендують на зайняття посад, пов'язаних з виконанням функцій держави або місцевого самоврядування, й проводяться перед прийняттям на роботу (службу) з метою встановлення їх придатності до роботи (служби) за обраною професією.

Обов'язковість цих «держслужбових» медоглядів встановлена порівняно недавно, а саме з 1 січня 2012 р. (тобто з дня, коли набула чинності ст. 11 Закону № 3206).

Зауважимо, що крім наведених основних угруповань медоглядів існують й інші підстави для медичного обстеження працівників, пов'язані зі специфікою певних професій чи умов, що закріплено в окремих спеціальних нормативних актах.

Утім, із трьох описаних вище груп медоглядів найбільша кількість припадає на так звані «трудові» — саме їм, власне, і присвячена ця стаття.

Медичні огляди проводяться відповідними закладами охорони здоров'я, працівники яких несуть відповідальність згідно із законодавством за відповідність медичного висновку фактичному стану здоров'я працівника.

Процедура проведення попереднього (під час прийняття на роботу) та періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах зі шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, щорічному обов'язковому медичному огляді осіб віком до 21 року (тобто, «трудових» медоглядів) детально визначена у Порядку проведення медичних оглядів

працівників певних категорій, затвердженому наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21 травня 2007 р. № 246 (далі — Порядок № 246).

Медичний огляд обов'язковий для наступних категорій працівників:

- зайнятих на важких роботах;
- на роботах зі шкідливими чи небезпечними умовами праці;
- на роботах, де є потреба у професійному доборі;
- осіб віком до 21 року (незалежно від професії та виду діяльності).

Медичні огляди для працівників, які зайняті на важких роботах і роботах зі шкідливими чи небезпечними умовами праці проводяться відповідно до Переліку шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища і трудового процесу, при роботі з якими обов'язкові попередній (періодичні) медичний огляд працівників, наведеному в додатку 4 до Порядку № 246, де вказано безпосередньо сам фактор безпеки, періодичність оглядів, фах лікарів, які мають брати в них участь, лабораторних досліджень, що повинні бути проведені, а також спеціальні медичні протипоказання (на доповнення до загальних).

Так, до шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища і трудового процесу належать:

— хімічні речовини, їх сполуки та елементи (неорганічного та органічного походження);

— складні хімічні суміші, композиції, хімічні речовини визначеного призначення (барвники і пігменти органічні, пестициди, синтетичні мийні засоби, синтетичні полімерні матеріали: смоли, лаки, клей, пластмаси, мастилоохолоджувальні рідини, герметики, фарби, емалі; добрива; фармакологічні засоби);

— промислові аерозолі переважно фіброгенного та змішаного типу дії (азбест, цемент, скловолокно, вуглецевий пил);

— біологічні фактори (білково-вітамінні концентрати, комбікорми, ферментні препарати, біостимулятори, інфікований матеріал і матеріал, що заражений паразитами, збудники інфекційних захворювань);

— фізичні фактори;

— фізичне перевантаження та перенапруження окремих органів і систем та інші фактори трудового процесу (підняття та ручне переміщення вантажу, зорово-напружені роботи (з оптичними приладами, спостереження за екраном)).

За таким самим принципом як додаток 4, побудовано і додаток 5 до Порядку № 246 — у ньому міститься **перелік робіт, для виконання яких є обов'язковим попередній (періодичні) медичний огляд працівників**, періодичність оглядів, участь лікарів, лабораторні дослідження та медичні протипоказання.

До таких робіт відносяться:

— робота на висоті, верхолазні роботи і роботи, пов'язані з підійманням на висоту, а також з обслуговування підіймальних механізмів;

— праця електротехнічного персоналу, що виконує роботи з оперативного обслуговування і ремонту діючих електроустановок напругою 127 В і вище змінного струму та 110 В постійного струму, а також монтажні й налагоджувальні роботи, дослідження та вимірювання у цих електроустановках;

— роботи у лісовій охороні, по валу, сплаву, транспортуванню та первинній обробці лісу;

— роботи у нафтовій і газовій промисловості та при морському бурінні;

— усі види підземних робіт;

— робота на гідрометеорологічних станціях, спорудженнях зв'язку;

— геологорозвідувальні, топографічні, будівельні роботи;

- роботи, що пов'язані з обслуговуванням ємностей під тиском;
- праця машиністів (кочегарів), операторів котельних, працівників служби газнагляду;
- роботи, що пов'язані з застосуванням вибухових речовин, роботи у вибухово- і пожежонебезпечних виробництвах;
- роботи у військовій охороні, службах спецзв'язку, апараті інкасації, банківських структурах, інших закладах та службах, яким дозволено носити вогнепальну зброю та застосовувати її;
- роботи у газорятувальній службі, добровільних газорятувальних дружинах, військових частинах і загонах із попередження виникнення та ліквідації відкритих газових і нафтових фонтанів, військових гірничих, гірничорятувальних служб міністерств та закладів, у пожежній охороні.
- аварійно-рятувальні служби (роботи) з ліквідації надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру;
- роботи на механічному обладнанні (токарних, фрезерних та інших станках, штампувальних пресах тощо).

Перелік робіт, де є потреба у професійному доборі, затверджений спільним наказом Міністерства охорони здоров'я України та Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 23 вересня 1994 р. № 263/121 (у цьому переліку, на відміну від попередніх, наведено лише вид робіт та психофізіологічні показники для професійного добору).

До робіт, де є потреба у професійному доборі, належать:

- усі види підземних робіт;
- робота в кесонах, барокамерах, замкнених просторах;
- водолазні роботи;
- роботи на висоті, верхолазні роботи, роботи, пов'язані з підйомом на висоту;

— роботи по обслуговуванню діючої електроустановки до і вище 1000 В та виконання в них оперативних переключень, налагоджувальних, монтажних робіт та високовольтних випробувань; робота під напругою в електроустановках до і вище 1000 В; роботи, пов'язані з діючим енергетичним обладнанням;

— роботи, пов'язані із застосуванням вибухових матеріалів, роботи у вибухо- та вогнебезпечних виробництвах;

— роботи, виконання яких передбачає носіння вогнепальної зброї;

— аварійно-рятувальні роботи та роботи по гасінню пожеж;

— роботи, пов'язані з управлінням наземним, підземним повітряним та водним транспортом;

— роботи, пов'язані з емоційно-нервовим напруженням (авіадиспетчери, диспетчери по управлінню рухом залізничного транспорту; оператори енергетичних систем);

— роботи по технічному обслуговуванню і експлуатації компресорних нафтонасосних та газорегуляторних станцій, лінійних систем магістральних нафто- і газопроводів;

— роботи, пов'язані з бурінням, видобутком та переробкою нафти, газу, конденсату та підготовки їх до транспортування та зберігання;

— роботи, які безпосередньо пов'язані з виробництвом чорних та кольорових металів.

Організація процедури

Враховуючи вимоги вищенаведених переліків та інших нормативних актів, на підприємствах визначаються контингенти працівників, які зобов'язані проходити медичні огляди.

У деяких випадках роботодавці можуть допустити до виконання трудових обов'язків своїх працівників тільки після того, як останні пройдуть медичний огляд.

Водночас, роботодавець не вправі зобов'язувати працівника проходити медичний огляд, якщо це не передбачено законодавством. Встановлення контингенту працівників, які проходять обов'язкові медичні огляди, здійснюється роботодавцем разом із санітарно-епідеміологічною станцією та профспілковим комітетом. У разі зміни технологічного процесу, введення нових підприємств, технологій, робочих місць і професій роботодавець зобов'язаний проінформувати про це територіальну санепідемстанцію в кінці звітного року. На підставі цієї інформації коло працівників коригується щорічно.

Згідно з пп. 2.2. Порядку № 246 заклади державної санітарно-епідеміологічної служби щорічно за заявкою роботодавця (його представника), за участю представника первинної профспілкової організації або уповноваженої працівниками особи визначають категорії працівників, які підлягають попередньому (періодичним) медичному огляду та до 1 грудня складають Акт визначення категорій працівників, які підлягають попередньому (періодичним) медичному огляду, за формою, зазначеною у додатку 1 до Порядку № 246.

На підставі Акта визначення категорій працівників, які підлягають попередньому (періодичним) медичному огляду, роботодавець складає протягом місяця у чотирьох примірниках поіменні списки працівників, які підлягають періодичним медичним оглядам, за формою, наведеною у додатку 2 до Порядку № 246, на паперовому та електронному носіях, узгоджує їх у санітарно-епідеміологічній станції. Один примірник списку залишається на підприємстві (у відповідальній за організацію медогляду посадової особи), другий — надсилається до закладів охорони здоров'я, третій — до закладу державної санітарно-епідеміологічної служби, четвертий — до робочого органу виконавчої дирекції Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України.

Для проведення попереднього (періодичних) медичного огляду працівників роботодавець повинен укласти або вчасно поновити договір із закладом охорони здоров'я та надати йому список працівників, які підлягають попередньому (періодичним) медичному огляду.

У плані-графіку вказуються строки проведення медоглядів, лабораторні, функціональні та інші дослідження та лікарі, залучені до їх проведення. Медогляд лікарями проводиться тільки за наявності результатів зазначених досліджень.

Види медоглядів: попередній та періодичний

Розрізняють наступні види медичних оглядів:

- попередній (під час прийняття на роботу);
- періодичні (протягом трудової діяльності працівника, не рідше 1 разу на 2 роки);
- позачергові (за ініціативою працівника або роботодавця).

Попередній медичний огляд проводиться під час прийняття на роботу з метою:

- визначення стану здоров'я працівника і реєстрації вихідних об'єктивних показників здоров'я та можливості виконання без погіршення стану здоров'я професійних обов'язків в умовах дії конкретних шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища і трудового процесу;
- виявлення професійних захворювань (отруень), що виникли раніше при роботі на попередніх виробництвах, та попередження виробничо зумовлених і професійних захворювань (отруень).

Перелік загальних медичних протипоказань до роботи зі шкідливими та небезпечними факторами виробничого середовища і трудового процесу наведено у додатку 6 до Переліку № 246.

Метою періодичні медичних оглядів є:

— своєчасне виявлення ранніх ознак гострих і хронічних професійних захворювань (отруєнь), загальних та виробничо зумовлених захворювань у працівників;

— забезпечення динамічного спостереження за станом здоров'я працівників в умовах дії шкідливих та небезпечних виробничих факторів і трудового процесу;

— вирішення питання щодо можливості працівника продовжувати роботу в умовах дії конкретних шкідливих та небезпечних виробничих факторів і трудового процесу;

— розробки індивідуальних та групових лікувально-профілактичних та реабілітаційних заходів працівникам, що віднесені за результатами медичного огляду до групи ризику;

— проведення відповідних оздоровчих заходів.

Періодичність проведення медичних оглядів, фах лікарів, які беруть участь у їх проведенні, перелік необхідних лабораторних, функціональних та інших досліджень, медичні протипоказання допуску до виконання робіт, пов'язані із впливом виробничих факторів, визначені в Переліку шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища і трудового процесу, при роботі з якими обов'язкові попередній (періодичні) медичний огляд працівників, наведеному в додатку 4 до Порядку № 246, та Переліку робіт, для виконання яких є обов'язковим попередній (періодичні) медичний огляд працівників, наведеному в додатку 5 до Порядку № 246.

Періодичність проведення медичних оглядів у закладах охорони здоров'я може змінюватися закладом державної санітарно-епідемічної служби, виходячи з конкретної санітарно-гігієнічної та епідемічної ситуації, але не рідше одного разу на два роки.

Порядок проходження медогляду працівником

Проведення попереднього (періодичних) медичного огляду здійснюється комісією з проведення медичних оглядів закладів охорони здоров'я (*далі* — Комісія). Комісію очолює заступник головного лікаря або

уповноважена головним лікарем особа, який має підготовку з професійної патології.

Комісія має право доповнювати види та обсяги необхідних обстежень і досліджень з урахуванням специфіки дії виробничих факторів і медичних протипоказань.

До складу Комісії входять обов'язково терапевт, лікарі, які пройшли підготовку з профпатології. При відсутності окремих лікарів до проведення медичних оглядів залучаються на договірній основі спеціалісти з інших закладів охорони здоров'я. Комісія забезпечує проведення необхідних лабораторних, функціональних та інших досліджень.

Для проходження медичного огляду працівник пред'являє до Комісії паспорт або інший документ, що посвідчує його особу, та Медичну карту амбулаторного хворого. Якщо медогляд є попереднім (при прийомі на роботу) працівник пред'являє направлення, видане роботодавцем за встановленою формою.

Працівники, для яких є обов'язковим первинний і періодичний профілактичні наркологічні огляди, повинні надати Комісії сертифікат про проходження профілактичного наркологічного огляду відповідно до постанови Кабінету Міністрів України «Про обов'язковий профілактичний наркологічний огляд і порядок його проведення» від 6 листопада 1997 р. № 1238.

Працівники, для яких є обов'язковими попередній та періодичні психіатричні огляди, повинні надати Комісії, що проводить медичний огляд, довідку про проходження попереднього (періодичного) психіатричного огляду відповідно до Порядку проведення обов'язкових попередніх та періодичних психіатричних оглядів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 27 вересня 2000 р. № 1465.

Працівники, зайняті на роботах, що потребують професійного добору, повинні надати Комісії, яка проводить медичний огляд, висновок психофізіологічної експертизи.

Окремі лабораторні, функціональні та інші дослідження, які проводились під час перебування працівника в стаціонарі або в період звернення працівника за медичною допомогою, можуть урахуватись при проведенні медоглядів, але не більше ніж за 3 місяці до проведення медогляду.

При вирішенні питання про придатність до роботи конкретного працівника при попередньому (під час прийняття на роботу) медогляді Комісія керується медичними протипоказаннями, визначеними в Переліку шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища і трудового процесу, при роботі з якими обов'язковий попередній (періодичні) медичний огляд працівників (додаток 4 до Порядку № 246), Переліку робіт, для виконання яких є обов'язковим попередній (періодичні) медичний огляд працівників (додаток 5 до Порядку № 246), а також Переліку загальних медичних протипоказань до роботи із шкідливими та небезпечними факторами виробничого середовища і трудового процесу (додаток 6 до Порядку № 246).

Питання придатності до роботи в кожному окремому випадку вирішується індивідуально з урахуванням особливостей функціонального стану організму (характеру, ступеня прояву патологічного процесу, наявності хронічних захворювань), умов праці та результатів додаткових методів обстеження.

Кожен лікар, який бере участь в обстеженні пацієнта, дає висновок щодо стану здоров'я працівника, підтверджує його особистим підписом та особистою печаткою, бере участь в остаточному обговоренні придатності обстежуваної особи до роботи в обраній професії та в разі необхідності визначає лікувально-оздоровчі заходи.

Документи про результати медоглядів

Результати попереднього (періодичних) медичного огляду працівників і висновок Комісії про стан здоров'я заносяться до Картки працівника, який підлягає попередньому (періодичним) медичному огляду (далі — Картка працівника) за формою, наведеною у додатку 7 до Порядку № 246, і до Медичної картки амбулаторного хворого (форма 025/о), затверджена наказом Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження форм первинної облікової документації та інструкцій щодо їх заповнення, що використовується у закладах охорони здоров'я незалежно від форми власності та підпорядкування» від 14 лютого 2012 р. № 110.

У Картці працівника зазначаються скарги працівника на стан здоров'я, анамнез, результати медичного огляду, лабораторних, функціональних та інших досліджень, діагноз, висновок про професійну придатність працівника працювати за своєю професією.

Картка працівника містить конфіденційну інформацію, зберігається у закладі охорони здоров'я, що проводить медичний огляд на підставі укладеного договору з роботодавцем протягом трудової діяльності працівника і надається Комісії під час проведення медичних оглядів.

На підставі Картки працівника Комісією видається працівнику медична довідка про проходження попереднього (періодичного) медичного огляду працівника за формою, наведеною у додатку 8 до Порядку № 246.

У разі зміни місця роботи Картка працівника видається працівнику під підпис для проходження медичного огляду за новим місцем роботи.

Копія Картки працівника зберігається в архіві закладу охорони здоров'я, що проводив медичний огляд на підставі укладеного договору з роботодавцем протягом 15 років після звільнення працівника.

За результатами періодичних медичних оглядів (протягом місяця після їх закінчення) Комісія оформляє Заключний акт за результатами періодичного медичного огляду працівників (далі — Заключний акт) за формою, зазначеною у додатку 9 до Порядку № 246, який складається у шести

примірниках — один примірник залишається в закладі охорони здоров'я, що проводив медогляд, інші надаються роботодавцю, представнику профспілкової організації або уповноваженій працівниками особі, профпатологу, закладу державної санітарно-епідеміологічної служби, робочому органу виконавчої дирекції Фонду.

У разі необхідності Комісія має право направити працівника з підозрою на захворювання, а також працівника зі стажем роботи більше 10 років на додаткові обстеження, консультації та оздоровчі заходи в спеціалізовані заклади охорони здоров'я, на кафедри та курси професійних захворювань вищих медичних навчальних закладів і закладів післядипломної освіти.

Якщо під час проведення періодичного медичного огляду виникають підозри щодо наявності у працівника професійного захворювання, заклад охорони здоров'я надсилає запит на складання санітарно-гігієнічної характеристики умов праці працівника при підозрі в нього професійного захворювання (отруєння) до державної санітарно-епідеміологічної служби, що обслуговує територію, де міститься підприємство, у відповідності до Порядку складання та вимог до санітарно-гігієнічних характеристик умов праці, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 13 грудня 2004 року № 614, а також надсилає його в установленому порядку до профпатолога міста, району, області, які направляють хворого в спеціалізовані заклади охорони здоров'я, які мають право встановлювати діагноз щодо професійних захворювань.

Роботодавець зберігає за працівником на період проходження медогляду місце роботи (посаду) і середній заробіток та за результатами медичного огляду інформує працівника про можливість (неможливість) продовжувати роботу за професією.

Результати медичного огляду можуть бути оскаржені роботодавцем або громадянином у закладах охорони здоров'я вищого рівня або в судовому порядку.

3.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Класифікація надзвичайних ситуацій

Класифікація надзвичайних ситуацій проводиться за різноманітними ознаками, залежно від її мети. Необхідність класифікації викликана, насамперед, великою кількістю різноманітних надзвичайних ситуацій, що потребують уніфікації дій для попередження, зменшення їх наслідків тощо [36].

Термін «надзвичайна ситуація» — може бути використаний для характеристики будь-якої події, що виходить за межі звичайної обстановки. У практиці цивільної оборони користуються визначенням поданим у ст. 1 Закону «Про цивільну оборону України» від 3 лютого 1993 р. № 2974-ХІІ.

Надзвичайна ситуація — порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, що спричинена аварією, катастрофою, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, пожежею, використанням засобів масового враження, яке призвело або може призвести до людських чи матеріальних втрат. Виходячи з визначення, що подано в Законі «Про цивільну оборону України», до надзвичайної ситуації відносяться події, які характеризуються однією або кількома ознаками, що притаманні надзвичайним ситуаціям.

Ознаки надзвичайної ситуації: – небезпека для життя і здоров'я значної кількості людей; – суттєве порушення екологічної рівноваги;

– повне або часткове припинення господарської діяльності;

– значні матеріальні та економічні збитки. Надзвичайні події, що спричинили НС, можуть бути класифіковані за:

– суттю та характером події;

– найважливішими ознаками прояву;

– характером вражаючих факторів та джерел небезпеки;

– масштабами ураження та впливу;

– місцем виникнення;

– основними причинами виникнення;

- інтенсивністю протікання;
- характером впливу.

Постановою Кабінету Міністрів України № 1099 від 15 липня 1998 року «Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій» затверджено «Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій», що визначає чотири види надзвичайних ситуацій відповідно до характеру подій:

1. Природного характеру — небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні явища, деградація ґрунтів чи надр, природні пожежі, зміна стану повітряного басейну, інфекційна захворюваність людей, сільськогосподарських тварин, масове ураження сільськогосподарських рослин хворобами чи шкідниками, зміна стану водних ресурсів та біосфери.

2. Соціально-політичного характеру — пов'язані з протиправними діями терористичного і антиконституційного спрямування; здійснення або реальна загроза терористичного акту (збройний напад, захоплення і утримання важливих об'єктів, ядерних установок і матеріалів, систем зв'язку та телекомунікацій, напад чи замах на екіпаж повітряного чи морського судна), викрадення (спроба викрадення) чи знищення суден, встановлення вибухових пристроїв у громадських місцях, зникнення (крадіжка) зброї, виявлення застарілих боєприпасів.

3. Техногенного характеру — транспортні аварії (катастрофи), пожежі, неспровоковані вибухи чи їх загроза, аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних, радіоактивних, біологічних речовин, раптове руйнування споруд та будівель, аварії на інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічні аварії на греблях, дамбах.

4. Воєнного характеру — пов'язані з наслідками застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження, під час яких виникають вторинні фактори ураження населення внаслідок зруйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин та відходів.

За своєю суттю надзвичайні ситуації воєнного характеру є комплексними — їх причини криються в соціально-політичній та техногенній сферах.

Одні й ті ж надзвичайні ситуації можуть виникати як у мирний, так і у воєнний час. Воєнний час характеризується використанням великої кількості звичайної зброї, можливістю застосування зброї масового знищення та впливом, що дорівнює розмірам стихійних лих або й перевищує їх.

У мирний час можуть відбуватися надзвичайні ситуації, які можуть відноситися до ситуацій воєнного характеру, зокрема ядерні вибухи, хімічне та бактеріологічне зараження, що виникли виникнути внаслідок аварій або терористичної діяльності.

За масштабом та глибиною надзвичайні ситуації (НС) поділяють на:

- локальні,
- об'єктові,
- місцеві,
- регіональні,
- національні,
- глобальні.

Локальна НС: загроза її виникнення та поширення наслідків обмежена виробничим приміщенням.

Об'єктова НС обмежена територією об'єкта.

Місцева НС обмежена територією населеного пункту, району чи області.

Регіональна НС обмежена територією декількох областей, краю чи суміжних країн.

Національна НС: наслідки охоплюють великі території держави, але не виходять за її кордони.

Глобальна НС: загроза її виникнення та поширення наслідків — континент або значна його частина чи планета в цілому.

Для визначення, до якого рівня відноситься надзвичайна ситуація, розроблено ряд показників. Одним з таких показників є кількість потерпілих.

Основними вражаючими чинниками надзвичайних ситуацій є:

- механічні (вибухова хвиля, падіння з висоти, падіння зруйнованих будівельних конструкцій та інших важких предметів тощо);
- хімічні (сильнодіючі отруйні речовини (СДОР));
- радіаційні (іонізуючі випромінювання у разі ава рій на об'єктах, які використовують ядерне паливо та радіонукліди);
- термічні (високі та низькі температури);
- психологічні (паніка);
- біологічні (бактеріальні засоби, токсини).

Ці чинники можуть діяти одночасно або послідовно, зумовлюючи численні, поєднані, комбіновані уражен ня різного ступеня.

Причини виникнення надзвичайних ситуацій

Фактори, які призводять до надзвичайних ситуацій можуть бути [36]:

- прямі — несуть загрозу для людей, навколишнього середовища та економічних об'єктів (удар, вибух тощо);
- непрямі — діють опосередковано (ожеледиця, злива), викликаючи інші небезпечні фактори. Наприклад, обледеніння, яке само по собі не несе небезпеки людині, викликало руйнування електросистеми у кількох областях України, що призвело до припинення господарської діяльності, значних матеріальних збитків, пов'язаних з відновленням ліній електропередач, невипуском продукції підприємствами, а також створило загрозу для життя та здоров'я людей через порушення теплозабезпечення будинків.

Будь-яка з надзвичайних ситуацій може стати причиною виникнення іншої та викликати небезпечні екологічні наслідки: соціальні, природні, техногенні, небезпечні екологічні наслідки.

Наприклад, землетрус — природна НС — призводить до руйнування споруд, пожеж, що характерно для техногенної надзвичайної ситуації, крім того, під час землетрусу гине багато людей, руйнуються житлові будинки,

інфраструктура життєзабезпечення, що викликає соціальну НС. Дані свідчать, що в сучасних умовах практично будь-яка надзвичайна ситуація є комплексною. Визначення причин та закономірностей розвитку таких надзвичайних ситуацій є складним завданням.

У кожному конкретному випадку надзвичайні ситуації виникають через ряд причин, які можна узагальнити. Природні надзвичайні ситуації в більшості є наслідком закономірного розвитку природних метеорологічних, космічних, гідрологічних чи тектонічних процесів. Це урагани, землетруси, обвали, падіння космічних тіл тощо. Причини виникнення природних надзвичайних ситуацій та небезпечних явищ: Закономірні природні процеси, негативний антропогенний вплив на розвиток природних процесів, Випадковість у розвитку природних процесів.

Але все частіше причинами природних надзвичайних ситуацій виступає людська діяльність. Техногенний розвиток досяг такого рівня, що можна штучно викликати великі природні надзвичайні ситуації будь-якого характеру, наприклад, землетруси, цунамі, засухи, епідемії тощо.

Виникнення соціальних надзвичайних ситуацій, перш за все, пов'язують з поширенням ідей, що часто носять антисоціальний та відверто людиноненависницький характер. До соціальних конфліктів також призводять національні, економічні, псевдорелігійні та політичні причини.

ВИСНОВКИ

Під час розроблення проекту цеху передбачено застосування прогресивних технологій, що забезпечують відповідність сучасному рівню розвитку промисловості галузі. Практичне впровадження запропонованих технологічних рішень сприятиме поліпшенню якості описаної продукції.

Продукція вироблена відповідно до санітарних умов та технологічних інструкцій. Завдяки обраному підбору обладнання досягається висока продуктивність виробництва за наявних площ, що сприяє збільшенню добового виробництва продукції, забезпечується тривалість виробничого циклу, зменшуються витрати сировини, покращується гігієна виробництва. В основу технологічної системи виробництва закладена технологія, що забезпечує комплексну переробку сировини.

Введення до рецептури напоїв кисломолочних кокосового борошна для утворення напоїв з комбінованим складом покращує їх органолептичні властивості, покращує консистенцію напоїв за низької жирності.

Вивчення амінокислотного складу показало, що кокосове борошно містить повноцінний білок за амінокислотним складом, який за вмістом усіх незамінних амінокислот перевершує ідеальний білок.

Визначено показники безпечності кокосового борошна, зокрема, кокосове борошно не містить генетично модифікованих організмів. За результатами визначення середнього значення афлатоксину В1, токсину Т-2 та токсину зеараленон в кокосовому борошні, встановлено, що кокосове борошно безпечне і його можна застосовувати в технології напоїв кисломолочних. За результатами експертизи кокосового борошна на вміст ізотопів радіоактивних металів цезію Cs 137 та стронцію Sr 90, встановлено, що використаний зразок кокосового борошна відповідає вимогам до харчових продуктів і містить дуже малі кількості радіонуклідів. Встановлено, що в кокосовому борошні вміст важких металів знаходиться в межах регуляторного рівня.

Додавання кокосового борошна сприяє стабілізації титрованої кислотності напоїв кисломолочних, що очевидно пояснюється зменшенням активності мікроорганізмів, які приводять до накопичення молочної та оцтової кислоти і відповідно підвищення кислотності напоїв. Характеристика титрованої кислотності та рН напоїв кисломолочних, помітно, що відхилень показників якості від встановлених нормативними документами немає, тому досліджувані зразки можна вважати якісними продуктами.

Найкращі показники якості продукту спостерігалися при вмісті кокосового борошна в межах 5 %. Експериментальне доведено, що саме така кількість добавки гарантує кращі, ніж в контролі синеретичні властивості.

Початкова собівартість напою кисломолочного з використанням борошна кокосового кефіру на 8% дешевша ніж початкова собівартість напою кисломолочного йогурту з використанням кокосового борошна. Відповідно до отриманих результатів початкова собівартість напоїв кисломолочних кефіру і йогурту з використанням кокосового борошна зростає відповідно на 20% і 18%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. –К.: НУХТ, 2013. – 394 с.
2. Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скорченко та ін. Технологія молочних продуктів: підруч. — К. : НУХТ, 2013. — 502 с.
3. Н. К. Ростроса, П. Мордвинцева Курсовое и дипломное проектирование предприятий молочной промышленности : (Учебники и учебные пособия для учащихся техникумов). М.: Агропромиздат, 1989. — 303 с.
4. ДСТУ 2661:2010 Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови
5. ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови
6. ДСТУ 4417:2005 Кефір. Технічні умови
7. ДСТУ 4418:2005 Сметана. Технічні умови
8. ДСТУ 4539:2006 Простокваша. Технічні умови
9. Відомчі норми технологічного проектування підприємств по переробці молока. Мінсільгосппрод України ВНТП-АПК-24.06. К. – 2006. – 105 с.
10. Молоко та молочні продукти: Нормат. документи: Довід. /За ред. В.Л.Іванова. – Л.: НІЦ Леонорм, 2000. – У 3-х т. – 402 с.
11. ДСТУ 2212:2003 Молочна промисловість. Виробництво молока та кисломолочних продуктів. Терміни та визначення понять. Офіц. вид. Вперше 26.12.2003. чинний від 01.07.2004. К. : Технологічний інститут молока та м'яса Української академії аграрних наук (ТІММ УААН). 2004. – 26 с.
12. Болгова Н. В. Деякі аспекти в технології кисломолочних продуктів [Електронний ресурс] / Н. В. Болгова // Inżynieria i technologia.Współczesne problemy i perspektywę rozwoju, (Warszawa, 30 січня - 31 січня 2017). - Warszawa, 2017. - С. 66-72.
13. Мазараки А. А., Пересічний М. І., Кравченко М. Ф. Технологія продуктів функціонального призначення. К., 2012. 116 с.

14. Мусульманова М. М. Комбинированные молочно-растительные продукты // Молочная промышленность. 2006. № 5. С. 72–73.

15. The influence of cryopowder “Garbuz” on the technology of curds of different fat content / Gutyj B., Nachak Y., Vavrysevych J., Nagovska V. // EasternEuropean Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol. 2, Issue 10 (86). P. 20–24. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.98194>

16. Ющенко, Н. М. Перспективи використання злакових у технології кисломолочних паст / Н. М. Ющенко, У. Г. Кузьмик, І. М. Миколів // Стан і перспективи харчової науки та промисловості : IV Міжнародна науково-технічна конференція, 2017 р. : матеріали конференції. – Тернопіль, 2017. – С. 87-88.

17. Грек, О. Вплив концентрату білка – регулятора в'язкісних характеристик на консистенцію кисломолочного напою / О. Грек, О. Красуля, Т. Пшенична // Продовольча індустрія АПК. – 2016. – № 4. – С. 27-31.

18. Грек О. В. Визначення оптимальної кількості ягідного коагулянту для осадження білків молока / О. В. Грек, Т. В. Пшенична, М. С. Ніколаєва // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність : Міжнародна науково-практична конференція, 18 травня 2021 р. : [тези у 2-х ч.] / редкол. : О. І. Черевко [та ін.]. – Харків : ХДУХТ, 2021. – Ч. 2. – С. 59-60.

19. Кричківська Л.В. Б 12 Безпека харчових продуктів: антиаліментарні фактори, ксенобіотики, харчові добавки: навчальний посібник / Л.В. Кричківська, А.П. Белінська, В.В. Анан'єва та ін. – Харків: НТУ «ХП», 2017. – 98 с

20. Mycotoxins in fish breeding: Aquavitro.org: Website Site. URL: <http://aquavitro.org/2014/03/30/mikotoksiny-vrybovodstve/> (accessed: 01/03/2019)

21. Камінська О.В. Токсигенні мікроміцети роду fusarium, біологічне обґрунтування заходів обмеження накопичення їх вторинних метаболітів у пшениці озимій та кукурудзі в правобережному лісостепу України. Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук за спеціальністю 06.01.11 «Фітопатологія» 146 с. Київ 2020 р.

22. Yatsenko I.V., Bogatko N.M., Bulgakova N.V., etc. (2017). Hygiene and expertise of food hydrobionts and their processing products. Part 1. Hygiene and expertise of fishery products: A textbook. Kharkiv: Disa Plus, 680 p

23. Про затвердження Державних гігієнічних правил і норм «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах»: Наказ; МОЗ України від 13.05.2013 № 368 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0774-13> (дата звернення: 22.11.2021)

24. Про затвердження Державних гігієнічних правил і норм «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах»: Наказ; МОЗ України від 13.05.2013 № 368 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0774-13> (дата звернення: 22.11.2021)

25. Воронов С.А., Стецишин Ю.Б., Панченко Ю.В., Когут А.М. Токсикологія продуктів харчування: Підручник – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 556 с.

26. ГОСТ 3624–92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности (Молоко та молочні продукти. Титриметричні методи визначання кислотності)

27. Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створення спектра флейвору (ISO 6564:1985, IDT : ДСТУ ISO 6564:2005 / [Чинний від 2005–05–25]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 9 с

28. Ананьев В. А. Анализ экспериментальных данных: учеб. пособие: в 2 ч. Кемерово: ГОУ ВПО «Кемеровский госуниверситет», 2008. Ч.1. 92 с.

29. Дробот В. І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва: навч. посіб. К.: Руслана. 2006. 345 с.

30. Commission Regulation (EC) No 401/2006 of 23 February 2006 laying down 121 the methods of sampling and analysis for the official control of the levels

of mycotoxins in foodstuffs (Text with EEA relevance). OJ L 70, 9.3.2006, p. 12–34. URL: <http://data.europa.eu/eli/reg/2006/401/oj>

31. Commission Regulation (EU) No 519/2014 of 16 May 2014 amending Regulation (EC) No 401/2006 as regards methods of sampling of large lots, spices and food supplements, performance criteria for T-2, HT-2 toxin and citrinin and screening methods of analysis (Text with EEA relevance) URL: <http://data.europa.eu/eli/reg/2014/519/oj>

32. K.V. Bilash, V. G. Yefimov, L.V. Yakunina Contamination of maize, wheat and barley by mycotoxins (according to 2017 data). Science and Technology Bulletin of SRC for Biosafety and Environmental Control of AIC. (2018), 6 (2) 25-29 c. <https://bulletin-biosafety.com/index.php/journal/article/download/176/188/>

33. Державні санітарні правила і норми. Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах. Наказ МОЗ України від 13.05.2013. № 368

34. Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. Text with EEA relevance. OJ L 364, 20.12.2006, p. 5–24. URL: <http://data.europa.eu/eli/reg/2006/1881/oj>

35. Лісовська, Т. О., Чорна, Н. В. (2020). Технологія бісквітного напівфабрикату з використанням борошна кукурудзяного екструдованого. Монографія. Харків: ХДУХТ, 126 с.

36. Безпека життєдіяльності [текст] : підручник. / [О. І. Запорожець, Б. Д. Халмурадов, В. І. Применко та ін.] – К. : «Центр учбової літератури», 2013. – 448 с.

37. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 03.03.2020).

38. ДСТУ 7710:2015 .Продукти кисломолочні для дитячого харчування. Загальні технічні умови / Нац. стандарт України. – Вид.офіц. – [Чинний від 01.08.2016]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2015. – 17с.

Міністерство освіти і науки України,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя
Маріборський університет (Словенія)
Технічний університет в Кошице (Словаччина)
Каунаський технологічний університет (Литва)
Львівський національний університет
імені Івана Франка,
Гірничо-металургійна академія ім. Станіслава Сташиця
(Польща)
Луцький національний технічний університет,
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича,
Вроцлавський економічний університет (Польща)
Донбаська державна машинобудівна академія



Студентське наукове товариство



IV МІЖНАРОДНА
студентська науково - технічна конференція
"ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ
НАУКИ.

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ"

28-29 квітня 2021 р.

(збірник тез конференції)

Тернопіль 2021

ББК 72+34 (Укр)

МЗ4

Матеріали IV Міжнародної студентської науково - технічної конференції / Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя (м. Тернопіль, 28-29 квітня 2021 р.), 2021.- 268 с.

В збірнику друкуються матеріали IV Міжнародної студентської науково-технічної конференції. Тернопіль. – ТНТУ ім. І. Пулюя (28-29 квітня 2021 р.) за наступними науковими напрямками:

математичне моделювання і механіка, машинобудування, машини та обладнання сільськогосподарського виробництва; приладобудування; матеріалознавство, міцність матеріалів і конструкцій; електротехніка, електроніка та світлотехніка; математика; фізика; хімія, хімічна, біологічна та харчова технології; обладнання харчових виробництв; інформаційні технології, гуманітарні науки, економіка, менеджмент, фінанси, біомедична інженерія; зварювання та споріднені процеси і технології, інженерія продукції.

Редакційна колегія:

д.т.н. Петро Ясній, д.е.н. Богдан Андрушків, д.т.н. Олег Ляшук, д.т.н. Ігор Стадник, д.ф.н. Анатолій Довгань, д.ф.н. Андрій Криськов, д.т.н. Володимир Андрійчук, д.т.н. Анатолій Лупенко, д.т.н. Сергій Лупенко, д.т.н. Ігор Луців, к.ф.-м.н. Михайло Михайлишин, д.т.н. Михайло Пилипець, к.ф.н. Василь Ніконенко, д.т.н. Роман Рогатинський, д.т.н. Петро Стухляк, д.т.н. Михайло Паламар, д.е.н. Наталія Кирич, д.т.н. Микола Підгурський, д.т.н., Микола Приймак, д.т.н. Михайло Пилипець, д.т.н. Василь Васильків, д.б.н. Володимир Юкало, д.б.н. Олег Покотило, д.т.н. Богдан Яворський, к.ф.-м.н. Борис Шелестовський, д.ф.-м.н. Андрій Кривень, д.т.н. Павло Маруцак, д.е.н. Олена Панухник, д.е.н. Ольга Павлуківська, д.е.н. Володимир Фалович, д.т.н. Тетяна Вітенько, д.т.н. Чеслав Пулька, д.т.н. Віктор Барановський, д.ф.-м.н. Михайло Петрик.

Комп'ютерний набір, верстка та редагування:
науковий секретар Ігор Окіпний

Адреса конференції:

46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

e-mail: snt@tntu.edu.ua

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

УДК 664.641.4

Гітель Д. – ст. гр. МЛМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕКСТУРОВАНОГО КУКУРУДЗЯНОГО БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЇ НАПОЇВ КИСЛОМОЛОЧНИХ

Науковий керівник: к.т.н., ст. викл. Лісовська Т. О.

Gitel D.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

Supervisor: Lisovska T.

Ключові слова: 2-3 слова

Keywords: 2-3 words

Сучасна державна політика в галузі здорового харчування, економічні та соціальні змінами у суспільстві, нові технологічні можливості та конкуренція на продовольчому ринку, спонукує виробників удосконалювати технології традиційної харчової продукції, та створювати продукти нового покоління, що відповідають сучасним вимогам. Розширення асортименту борошняної сировини за рахунок використання нетрадиційних видів борошна, що здатні частково або повністю замінити пшеничне борошно з метою раціонального його використання в хлібопекарській промисловості є актуальним. Можливим вирішенням даного питання є використання текстурованого кукурудзяного борошна, яке є джерелом модифікованого в процесі екструзії крохмалю, та містить білки, які не утворюють клейковину, і може бути застосоване у технології хлібобулочних виробів. Мета – дослідження технологічних особливостей застосування нетрадиційних видів борошна в технології хлібобулочних виробів.

Для обґрунтування технологічних параметрів застосування текстурованого кукурудзяного борошна в технології борошняних виробів необхідно вивчити властивості білково-протеїназного комплексу запропонованого борошна та порівняння його властивості з традиційною сировиною. Вивчення параметрів білково-протеїназного комплексу текстурованого кукурудзяного борошна здійснено за допомогою фаринографічного дослідження, що реєструє в динаміці цілий ряд показників – час утворення тіста, його стійкість, ступінь розрідження, консистенцію та еластичність і відображають технологічні властивості борошняної сировини, а отже, дають можливість зробити висновки про подальше використання борошняної сировини. Дослідження показали, що додавання текстурованого кукурудзяного борошна підвищує водопоглинальну здатність тіста на майже 3%, що є передумовою для підвищення виходу борошняних виробів за рахунок збільшення вологості тіста без погіршення якості виробів.

УДК 664.641.4

Гітель Д. – ст. гр. МЛМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВПЛИВ ТЕКСТУРОВАНОГО КУКУРУДЗЯНОГО БОРОШНА НА КОНСИСТЕНЦІЮ НАПОЇВ КИСЛОМОЛОЧНИХ

Науковий керівник: к.т.н., ст. викл. Лісовська Т. О.

Gitel D.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

EFFECT OF TEXTURED CORN FLOUR ON THE CONSISTENCY OF FERMENTED MILK DRINKS

Supervisor: Lisovska T.

Ключові слова: напої кисломолочні, текстуроване борошно

Keywords: fermented milk drinks, textured flour

Одним з основних завдань незбираномолочної галузі харчової промисловості є виробництво напоїв кисломолочних високої якості. Існує багато розробок напоїв кисломолочних з різноманітними наповнювачами, починаючи від вітамінних комплексів і завершуючи харчовими волокнами. Проте, удосконалення технології передбачає дослідження технологічних параметрів для забезпечення сталих якісних показників. Метою роботи було вивчення технологічних характеристик рослинних інгредієнтів з метою стабілізації системи напою кисломолочного за рахунок використання натуральних компонентів.

На підставі проведеного дослідження, визначено, що для виробництва якісних напоїв важливе значення форми зв'язку вологи в харчовій системі. Харчові продукти це системи в яких волога має різні форми зв'язку з твердим скелетом. В колоїдній системі молока вільна волога відповідає першій фазі механізму взаємодії з колоїдом і є міжміцелярною рідиною, що володіє властивостями води. Проте, зв'язана волога особливо міцно адсорбована на поверхні міцел та володіє, зокрема такими властивостями, як знаходиться під тиском, який зумовлений молекулярним силовим полем, через, що густина води збільшується, є поганим розчинником, важче випаровується, тобто присуті за своїми властивостями наближається до твердого тіла. Структура напою кисломолочного та його властивості в процесі зберігання залежать від здатності рослинного наповнювача до зв'язування та утримування вологи в процесі зберігання, тому доцільно дослідити вологоутримуючу здатність текстурованого кукурудзяного борошна.

При додаванні текстурованого кукурудзяного борошна від 3 до 5% до молока разом з чистими культурами молочнокислих бактерій, спостерігається підвищення в'язкості системи, частинки екструдату рівномірно розподіляються в дисперсійному середовищі молока. Підвищення в'язкості системи пояснюється здатністю крохмалю текстурованого борошна до гідратації та набухання з утворенням стійкого крохмального клейстеру, за рахунок збільшення кількості гідрофільних функціональних груп, які виникають в результаті гідротермічного оброблення борошна.

Дідух Я. АНАЛІЗ ПРИЧИН ЗНИЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОТРУЮВАЧА	44
Миколаєвич А., Богачук С. УДОСКОНАЛЕННЯ ОЧИСНИКА БУНКЕРА КОРЕНЕЗБИРАЛЬНОЇ МАШИНИ	46
Парійчук Д., Щербіцький А.; Олексюк А. ПОШУК ОПТИМАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ДОПОДРІБНЮЮЧИХ ПРИСТРОЇВ КОРМОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ	48
Перфецький Н. РІШЕННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБПРИСКУВАЧА	50

Секція: **Електротехніка, електроніка та світлотехніка**

Пліс Я., Бачинський О., Шандрюк Ю. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖАХ НИЗЬКОЇ І СЕРЕДНЬОЇ НАПРУГИ	52
Недошитко О. ГНУЧКІ ЕКРАНИ	54

Секція: **Хімія. Хімічна, біологічна та харчова технології.**

Албанська І. БЕЗПЕКА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА АНАЛІТИЧНІ МЕТОДИ КОНТРОЛЮ	56
Байда Н. ТЕХНОЛОГІЯ ЗБАГАЧЕННЯ ХЛІБА І ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ЙОДОМ	57
Гайдамака М. ФЕРМЕНТОВАНІ НАПОЇ ЯК ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ІНГРЕДІЄНТ У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ	59
Гітель Д. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕКСТУРОВАНОГО КУКУРУДЗЯНОГО БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЇ НАПОЇВ КИСЛОМОЛОЧНИХ	60
Гітель Д. ВПЛИВ ТЕКСТУРОВАНОГО КУКУРУДЗЯНОГО БОРОШНА НА КОНСИСТЕНЦІЮ НАПОЇВ КИСЛОМОЛОЧНИХ	61
Дуда М., Салівонов Т. ТРАНС-ЖИРИ У ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ	62

Зубкович Н. ЗБАГАЧЕННЯ СИРКОВИХ ВИРОБІВ РОСЛИННОЮ СИРОВИНОЮ	63
Кривокульська А. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ЗБАЛАНСОВАНОГО ХАРЧУВАННЯ ЯКЕ МІСТИТЬ ДОСТАТНЮ КІЛЬКІСТЬ ПРОДУКТІВ БАГАТИХ НА ЙОД	64
Тонкевич Т. ВИВЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КСИЛІТУ У ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ	65
Кузьмич Н. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ	67
Свистун О. АЦИДОФІЛЬНИЙ НАПІЙ ЗІ СТЕВІЄЮ ТА ГАРБУЗОМ	68
Слимак М. ЗАСТОСУВАННЯ РОСЛИННИХ ДОБАВОК, ЯК ДЖЕРЕЛО ПІДВИЩЕННЯ АНТИОКСИДАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ	69
Слимак М. СИРКОВИЙ ПРОДУКТ ІЗ ГІДРОЛІЗАТОМ БІЛКІВ СИРОВАТКИ МОЛОКА	70
Стасюк С. ОЦІНКА ЯКОСТІ БІЛИХ ВИН	71
Троян К. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ВИДІВ БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ	73
Ціко Ю. МОРОЗИВО ЗБАГАЧЕНЕ БІЛКОМ	74
Чубик В. ЗАБРУДНЕННЯ ОВОЧІВ ТА ФРУКТІВ ПЕСТИЦИДАМИ	75
Шугурова А. ОСОБЛИВОСТІ БІОТЕХНОЛОГІЙ НЕЗАМІННИХ АМІНОКИСЛОТ	76

Машинобудування

Секція:

Авінаш К. ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ШЛІФУВАННЯ ВАЛІВ	78
Білоус Н. ОПИС КОНСТРУКЦІЙ ДВОРІЗЦЕВИХ ДЕРЖАВОК ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАФІВ	80