

**Міністерство освіти і науки України**  
**Луцький національний технічний університет**  
**Факультет митної справи матеріалів та технологій**  
**Кафедра харчових технологій та хімії**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»**

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ**  
**ВИРОБНИЦТВА КРАФТОВОГО ЙОГУРТУ**  
**З ФРУКТОВИМ НАПОВНЮВАЧЕМ**

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Крафтові харчові технології»

Виконав: здобувач вищої освіти  
групи КХТм-21  
**Нікітюк Ольга Василівна**

---

(підпис)

Керівник:  
д.т.н., професор  
**Дударєв Ігор Миколайович**

---

(підпис)

Кваліфікаційну роботу  
допущено до захисту  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.  
д.т.н., професор  
Гарант освітньої програми:  
**Дударєв Ігор Миколайович**

---

(підпис)

Луцьк – 2024 року

# ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет митної справи, матеріалів та технологій

Кафедра харчових технологій та хімії

Ступінь вищої освіти: магістр

Галузь знань: 18 Виробництво та технології

Спеціальність: 181 Харчові технології

Освітня програма: Крафтові харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри ХТХ,

д.т.н., професор

\_\_\_\_\_І.М. Дударев

01 лютого 2024 р.

## З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

### Нікітюк Ользі Василівні

1. Тема кваліфікаційної роботи: Удосконалення технології виробництва крафтового йогурту з фруктовим наповнювачем.

Керівник роботи: д.т.н., професор Дударев Ігор Миколайович

затвержені наказом вищого навчального закладу від 30 грудня 2023 р. № 475/01-02.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 05 грудня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: удосконалити технологію виробництва крафтового йогурту з фруктовим наповнювачем, розробити модельні композиції йогурту; в якості інгредієнтів йогурту використати молоко коров'яче незбиране, смородиновий наповнювач.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): провести аналітичний огляд виробництва йогуртів в Україні та світі; скласти програму досліджень та описати методики досліджень; проаналізувати та узагальнити результати досліджень фізико-хімічних і органолептичних показників сировини та продукту; розрахувати поживну та енергетичну цінність продукту; розробити рецептуру продукту; удосконалити технологію виробництва продукту; вибрати технологічне обладнання для виробництва продукту; оцінити показники безпечності продукту на основі принципів НАССР; визначити цільову аудиторію для нового продукту; розробити бізнес-модель проєкту виведення нового продукту на ринок та дорожню карту реалізації проєкту.

5. Перелік графічного матеріалу (1 аркуш формату А3): апаратурно-технологічна схема виробництва крафтового продукту.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Гуцько Ю.Л., доцент кафедри ХТХ		

7. Дата видачі завдання: 01 лютого 2024 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи магістра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи із різних джерел інформації. Аналіз ринку йогуртів в Україні та світі. Визначення сучасних тенденцій у виробництві йогуртів.	01.02.24-01.04.24	
2	Аналіз сировини для виробництва крафтового продукту. Визначення мети та завдань досліджень.	02.04.24-01.05.24	
3	Складання програми експериментальних досліджень. Вибір методик та лабораторного обладнання для проведення досліджень.	02.05.24-20.05.24	
4	Проведення експериментальних досліджень, оброблення та оформлення їх результатів.	21.05.24-30.06.24	
5	Розрахунок поживної та енергетичної цінності продукту. Розроблення рецептури продукту. Удосконалення технології виробництва продукту.	23.08.24-01.10.24	
6	Розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва продукту. Вибір технологічного обладнання для виробництва продукту.	02.10.24-20.10.24	
7	Оцінювання показників безпечності продукту на основі принципів НАССР.	21.10.24-01.11.24	
8	Визначення цільової аудиторії для нового продукту. Розроблення бізнес-моделі проекту виведення нового продукту на ринок та дорожньої карти реалізації проекту.	02.11.24-20.11.24	
9	Формування загальних висновків за результатами досліджень. Оформлення пояснювальної записки, виконання креслення та підготовки презентації.	21.11.24-05.12.24	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	06.12.24-15.12.24	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування.	06.12.24-15.12.24	

Здобувачка вищої освіти \_\_\_\_\_ (Нікітюк О.В.)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ (Дударев І.М.)

## АНОТАЦІЯ

Нікітюк О. В. Удосконалення технології виробництва крафтового йогурту з фруктовим наповнювачем. Рукопис.

Кваліфікаційна робота магістра ОПП «Крафтові харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології». Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2024.

Кваліфікаційна робота магістра складається з вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків.

У кваліфікаційній роботі магістра проаналізовано ринок йогуртів та йогуртових продуктів у світі та Україні, визначені сучасні тенденції виробництва йогуртів. Проведено аналіз сировини для виробництва йогурту з ягідним наповнювачем. Досліджено фізико-хімічні та органолептичні показники модельних композицій йогурту з наповнювачем зі смородини чорної. Обчислено поживну та харчову цінність розроблених композицій йогурту з різним вмістом цукру у наповнювачі. Складено кваліметричну модель для обчислення комплексного показника якості розроблених композицій йогурту. Удосконалено технологію виробництва йогурту з наповнювачем зі смородини чорної. Розроблено рецептуру та техніко-технологічну карту йогурту з наповнювачем зі смородини чорної. Розроблено апаратурно-технологічну схему виробництва йогурту з наповнювачем зі смородини чорної. Оцінено показники безпеки нового крафтового продукту на основі принципів НАССР. Визначено цільову аудиторію нового продукту, розроблено бізнес-модель проєкту виведення нового крафтового продукту на ринок та дорожню карту його реалізації.

Ключові слова: йогурт, ягідний наповнювач, смородина чорна, склад йогурту, рецептура йогурту.

					ХТ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка Удосконалення технології виробництва крафтового йогурту з фруктовим наповнювачем	Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Нікітюк О.В.					М	3	81
Перевір.	Дударев І.М.							
Н. контр.	Гулько Ю.Л							
Затверд.	Дударев І.М.						ЛНТУ, каф. ХТХ,	ФММТ гр. КХТм-21

## ANNOTATION

Nikitiuk O. V. Improvement of the Production Technology of Craft Yogurt with Fruit Filling. Manuscript.

Master thesis of the education program «Craft Food Technologies» specialty 181 «Food Technology». Lutsk National Technical University. Lutsk, 2024.

The master thesis consists of an introduction, five chapters, conclusions, references and appendixes.

In the master thesis, the market of yogurts in Ukraine and the world was analyzed. The modern trends in the production of yogurts were identified. Analysis of yogurt ingredients was performed. The organoleptic and physical and chemical indicators of model compositions of yogurt with fruit filling were determined. The caloric value and nutritional value of yogurt with fruit filling were calculated. For calculating the comprehensive quality indicator of the developed yogurt with fruit filling, a qualitative model was developed. The production technology of yogurt with fruit filling was improved. Recipe for yogurt with fruit filling was developed. A technological scheme for the production of yogurt with fruit filling was developed. The safety indicators of the new craft product were evaluated based on the principles of HACCP. The target audience of the new product was determined, the business model of the project of bringing the new craft product to the market and the road map of its implementation were developed.

Key words: yogurt, berry filler, black currant, yogurt composition, yogurt recipe.

					ХТ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИРОБНИЦТВА ЙОГУРТІВ.....	11
1.1 Аналіз ринку йогуртів в Україні та світі.....	11
1.2 Сучасні тенденції у виробництві йогуртів.....	14
1.3 Аналіз сировини для виробництва йогуртів.....	16
1.4 Визначення мети та завдань дослідження.....	22
2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	23
2.1 Програма експериментальних досліджень.....	23
2.2 Лабораторне обладнання та умови для проведення досліджень.....	23
2.3 Сировина для модельних композицій йогурту.....	24
2.4 Методика дослідження мікробіологічних показників модельних композицій йогурту.....	26
2.5 Методика визначення вмісту сухих речовин в йогурті.....	27
2.6 Методика дослідження органолептичних показників йогурту.....	28
2.7 Методика дослідження процесу та тривалості сквашування йогурту.....	28
2.8 Висновки до розділу 2.....	29
3 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	30
3.1 Результати дослідження фізико-хімічних показників йогурту.....	30
3.2 Результати дослідження мікробіологічних показників йогурту.....	32
3.3 Результати дослідження органолептичних показників модельних композицій йогурту.....	36
3.4 Результати дослідження впливу тривалості зберігання йогурту на титровану кислотність.....	40
3.5 Результати дослідження процесу та тривалості сквашування йогурту.....	40
3.6 Висновки до розділу 3.....	42
4 ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	43
4.1 Розрахунок поживної та енергетичної цінності йогурту.....	43
4.2 Розроблення та оптимізація рецептури харчового продукту.....	45

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3 Інноваційна/удосконалена технологія виробництва харчового продукту.....	46
4.4 Технологічне обладнання (устаткування, інвентар) для виробництва харчового продукту.....	48
4.5 Оцінювання показників безпечності харчового продукту на основі принципів НАССР.....	51
4.6 Висновки до розділу 4.....	55
5 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ ВИВЕДЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ НА РИНОК.....	57
5.1 Визначення цільової аудиторії для нового продукту.....	57
5.2 Бізнес-модель проєкту виведення нового продукту на ринок.....	61
5.3 Дорожня карта реалізації проєкту виведення нового продукту на ринок.....	68
5.4 Висновки до розділу 5.....	69
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	72
ДОДАТКИ.....	77
ДОДАТОК А.....	78
ДОДАТОК Б.....	79
ДОДАТОК В.....	80
ДОДАТОК Г.....	81

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

## ВСТУП

**Актуальність теми:** На сьогоднішній день, на жаль, на полицях у супермаркетах та магазинах ми часто бачимо так звані «молоковмісні продукти», де частково молочні складові замінені сировиною нетваринного походження. Усе це впливає не лише на смакові якості, а й безпосередньо на якість продукту, що спотворює яскравий натуральний молочний смак.

Молоко – це надзвичайний біологічний продукт, багатий поживними, мінеральними і біологічно активними речовинами, що є уже завершеним для споживання, але, водночас, молоко є сировиною для виробництва різних молочних продуктів.

Важлива роль у забезпеченні та підтриманні життєдіяльності людини належить кисломолочним продуктам, які у загальній структурі виробництва молочної продукції в Україні сьогодні займають 15%. Одним з таких продуктів є йогурт. Його користь є досить значною для людського організму, адже цей продукт збагачений значною кількістю корисних речовин та вітамінів: кальцієм, калієм, фосфором, рибофлавіном, йодом, цинком, вітамінами групи В, вітаміном D<sub>3</sub> та іншими мікроелементами. Йогурт сприяє поліпшенню кровотоку та роботи головного мозку. Живі бактеріальні культури (пробіотики), що містяться у ньому, покращують мікрофлору кишківника, що, у свою чергу, дозволяє зміцнити імунітет та забезпечити гарне самопочуття.

Також йогурт активно використовують для підтримання форми, включають у різноманітні дієти. Амінокислоти та корисні бактерії, які він містить, прискорюють розщеплення жирових клітин, таким чином регулюючи систему травлення.

Спостерігаючи статистику об'ємів виробництв продуктів на основі молока, зокрема, кисломолочних продуктів, таких як йогурт, ми бачимо різкий занепад та зменшення виробництва на ринку України. Саме тому розроблення нових крафтових молочнокислих продуктів, зокрема йогуртів, сприятиме розвитку молочної галузі України та забезпечить населення корисними продуктами.

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Мета дослідження** – удосконалення технології виробництва йогурту натурального з ягідним наповнювачем.

**Завдання дослідження:**

1. Провести аналіз ринку виробництва кисломолочних продуктів в Україні та світі.
2. Дослідити фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні показники композицій йогурту з ягідним наповнювачем.
3. Розрахувати енергетичну та поживну цінність крафтового йогурту з ягідним наповнювачем.
4. Розробити рецептуру крафтового йогурту з ягідним наповнювачем.
5. Удосконалити технологію виробництва йогурту з ягідним наповнювачем.
6. Розробити апаратурно-технологічну схему виробництва йогурту з ягідним наповнювачем.
7. Оцінити показники безпеки йогурту з ягідним наповнювачем на основі принципів системи НАССР.
8. Визначити цільову аудиторію крафтового йогурту з наповнювачем та скласти бізнес-модель виведення нового продукту на ринок.

**Об'єкт дослідження** – технологія виробництва йогурту з ягідним наповнювачем.

**Предмет дослідження:** рецептурні композиції йогурту з ягідним наповнювачем, якісні та кількісні показники йогурту.

**Методи дослідження:** фізико-хімічні, мікробіологічні, органолептичні та розрахункові.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

- удосконалено технологію виробництва йогурту з ягідним наповнювачем;
- визначено оптимальну концентрацію наповнювача в йогурті для досягнення необхідних органолептичних показників.

**Практичне значення одержаних результатів:** на основі результатів проведених досліджень розроблена рецептура йогурту натурального (3,5% жиру) з ягідним наповнювачем «Смородина чорна»; складена техніко-технологічна карта

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

та технологічна схема виробництва йогурту з ягідним наповнювачем, що можуть бути рекомендовані до впровадження на крафтовому виробництві.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Кваліфікаційна робота магістра виконана згідно з НДР кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ на тему «Інновації в технологіях крафтових харчових продуктів», № д/р 0124U001906.

**Апробація результатів досліджень.** Основні положення і результати кваліфікаційної роботи магістра були апробовані:

- під час участі у Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв» (Полтава, 19 грудня 2023 року).

- під час участі у VIII Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених та студентів «Якість та безпечність товарів» (Луцьк, 5 квітня 2024 року);

- під час участі у Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства» (Луцьк, 24 квітня 2024 року);

- під час участі у VI Всеукраїнській науково-практичній конференції «Стан і перспективи розвитку хімічної, харчової та парфумерно-косметичної галузей промисловості» (Хмельницький, 31 травня 2024 року);

- під час участі у XI Всеукраїнській науково-практичній заочній конференції молодих учених і здобувачів освіти «Науково-практичні розробки молодих учених в хімічній, харчовій та парфумерно-косметичній галузях промисловості» (Хмельницький, 22 листопада 2024 року).

**Публікації.** За результатами кваліфікаційної роботи опубліковані тези:

1. Нікітюк О. Йогурт натуральний з наповнювачем з чорної смородини. Збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв», (Полтава, 19 грудня 2023 року). Полтава: ЛНТУ, 2023. С. 211.

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Нікітюк О. Йогурт натуральний з наповнювачем з чорної смородини. Збірник тез VIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів «Якість та безпечність товарів» (Луцьк, 5 квітня 2024 р.). Луцьк: ЛНТУ, 2024. С. 141.

3. Нікітюк О. Інновації у виробництві кисломолочних продуктів. Йогурти та йогуртоподібні продукти. Збірник тез Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства» (Луцьк, 24 квітня 2024 р.). Луцьк: ЛНТУ, 2024. С. 54.

4. Нікітюк О. Інновації у виробництві кисломолочних продуктів. Йогурти та йогуртоподібні продукти. Збірник тез VI Всеукраїнської науково-практичної конференції «Стан і перспективи розвитку хімічної, харчової та парфумерно-косметичної галузей промисловості» (Хмельницький, 31 травня 2024 р.). Хмельницький: ХНТУ, 2024. – 188 с.

**Структура роботи.** Кваліфікаційна робота магістра складається із вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел, додатків та графічної частини.

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИРОБНИЦТВА ЙОГУРТІВ

## 1.1 Аналіз ринку йогуртів в Україні та світі

Крафтові продукти виготовляють в умовах малих потужностей невеликими партіями за індивідуальними рецептами майстрів, які вкладають у ці вироби креативність та унікальність на основі поєднання традиційних та інноваційних технологій для задоволення потреб сучасних споживачів.

В Україні крафтовий бізнес у різних сферах виробництва з кожним роком набуває все більшої популярності. Слід відмітити, що серед доволі широкого асортименту крафтових харчових продуктів, саме молочні продукти – молоко питне, сири різних видів, молочні десерти, йогурти – стають все більш затребуваними. Тому більш детальний аналіз, з точки зору сучасного стану і перспектив розвитку, заслуговують окремі види крафтових молочних продуктів, зокрема, йогурт [2].

Крафтовий йогурт є унікальним молочним продуктом підвищеної харчової цінності, який можна легко виготовляти індивідуально в авторській майстерні або в умовах невеликого цеху без використання технологій, характерних для масового промислового виробництва. Йогурт може легко сполучатися за різних співвідношень з локальною сировиною – натуральними наповнювачами, білковими концентратами та ізолятами, підсолоджувачами, натуральними екстрактами, прянощами, продуктами перероблення зернових, бобових і насінневих культур тощо.

Цей продукт виготовляють з молока коров'ячого, овечого, козиного, буйволиного, тобто без будь-яких обмежень щодо джерела походження молочної сировини. Через різний хімічний склад молочної сировини готовий продукт суттєво відрізняється за смаком, ароматом, консистенцією, кольором та загальним сприйняттям [1]. Також слід відзначити, що йогурт крафтовий, зазвичай, виготовляють термостатним способом, що надає цьому продукту значних переваг порівняно з промислово виготовленим резервуарним способом йогуртом питним.

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Щільний непорушений згусток крафтового йогурту, його насичений смак, молочно-кремовий колір, підвищений вміст поживних речовин приваблює навіть самих вибагливих споживачів. Крафтові виробники часто самі вирощують натуральні інгредієнти для йогуртів у власних господарствах. Також слід зазначити, що кожен дрібний виробник крафтового йогурту через значну конкуренцію на ринку і гнучкість у виробництві продукції має змогу самостійно підібрати якісну локальну сировину, натуральні компоненти, виготовити продукт за власною оригінальною рецептурою, забезпечити його високий рівень контролю якості, здійснити індивідуальний підхід до спілкування зі своїми клієнтами, швидко реагувати на зміну їх потреб щодо умов споживання (вид тари, строки зберігання) та способів реалізації. Завдяки тому, що творчий процес створення нового виду йогурту переважає над комерційною складовою, ціна на нього формується виходячи з інтересів кола як постійних, так і нових споживачів. Лише на початку створення ринку крафтових молочних продуктів його розвиток починався з верхнього елітного цінового сегменту, але з часом з'явилися і середньоцінові кафе, ресторани та спеціальні магазини крафтової лінійки продукції [14].

Серед виробників крафтового йогурту в Україні слід зазначити компанію «Сирні мандри» (м. Львів, заснована у 2012 р.), яка пропонує споживачам йогурт питний жирністю 3,2% з карпатською чорницею, йогурт питний жирністю 4%, йогурт густий (за французькою технологією, збагачений білком) жирністю 4% з коров'ячого молока без наповнювача і з ваніліном і цукром, виготовлений з молока корів гольштинської породи і породи джерсей. Йогурт розливають у скляні банки різного об'єму, які можуть повертатися виробнику в обмін на нову продукцію, що є певним рішенням екологічних проблем. Також користуються популярністю йогурти з козиного молока від «Smart Food», які виготовляють фермери України без наповнювачів, з насінням чіа, фруктами, без цукру.

Фермерська кооперація «Наше. Все» з 2018 р. (Чернігівська обл.) реалізує йогурт з локальної сировини, виготовлений малими і середніми фермерськими господарствами, із вказанням імен виробників [25]. Представники кооперації

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

здійснюють контроль якості продукції. Кооперація пропонує: йогурт по-грецьки 1% збагачений білком від Олексія Євстратко, йогурт з пробіотиком безлактозний 1% від Олексія Євстратко, йогурт фермерський від Олександра Ящика, збагачений білком. Термін зберігання йогуртів 21 день за температури  $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ , що засвідчує їх високу якість і належні санітарно-гігієнічні умови виробництва. Виробник з Харківщини «Mammy's Farm» об'єднав традиції італійського та українського виробництва молочних продуктів з молока коров'ячого, буйволиного, овечого, козиного із застосуванням локальної рослинної сировини (лаванди, горіхів, буряку, соків з фруктів і ягід). Грецький йогурт виготовляють зі свіжого коров'ячого молока шляхом відціджування з кисломолочного згустку надлишкової сироватки [24].

Одна з найвідоміших в Україні торгова марка крафтових молочних продуктів, зокрема йогурту, – це Nashé. У Nashé йогурти виготовляють з простих інгредієнтів за стародавніми грецькими традиціями і європейськими смаками, що дозволяє отримати максимально натуральний продукт. Йогурт густий грецький з підвищеним вмістом білку одержують концентруванням складових молока зціджуванням від кисломолочного згустку до 75% сироватки від маси вихідного молока. Засновники торгової марки Nashé також планують запустити виробництво йогуртів на основі рослинного молока — вівсяного, соєвого та інших.

Можна подати приклади виробництва крафтового йогурту й за кордоном. Зокрема, швейцарський виробник «Biedermann» пропонує органічний йогурт безлактозний з ваніллю, манго, чорницею, кавою і без наповнювачів, безпечність якого гарантує сертифікаційний орган «Органік стандарт», а також наявність знаку якості Швейцарії. Йогурт виготовляють за принципом замкненого циклу в невеликих фермерських господарствах, а молоко пастеризують за спеціальною технологією для збереження якості натурального молока. Термін зберігання йогурту 37 діб.

У США високим попитом користується йогурт вершковий пробіотичний Aroayogurt, який виготовляє з локальної сировини фірма «Aroa Craft» (штат Флорида) [8].

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Американська компанія Lecker Labs створила для виробництва крафтового йогурту спеціальне малогабаритне обладнання – йогуртницю Yomee для дрібних виробників йогурту і домашніх господарств.

Розробники Yomee сконструювали йогуртницю таким чином, що застосувати закваску можна лише у таблетованому вигляді, а подібні капсули можна придбати лише у виробника обладнання. За допомогою Yomee можна виготовляти йогурти трьох видів: класичний, грецький і а-ля смузі. Для веганів передбачена можливість виготовляти йогурт з молока кокосового, мигдального, соєвого або рисового, для цього необхідно застосовувати спеціальні «веганські» капсули з сухого коров'ячого молока і йогуртових бактерій [13].

## 1.2 Сучасні тенденції у виробництві йогуртів

В Україні молочна галузь є однією із пріоритетних складових продовольчої безпеки держави. За підсумками 2020 року Україна зайняла 22 місце з виробництва молока у світі.

У загальному обсязі реалізації продукції харчової промисловості України молокопереробна галузь займає приблизно 11%. Молоко є базовим продуктом харчування та важливою складовою здорового раціону. Молочна продукція належить до необхідних товарів у споживчому кошику, витрати на придбання цих товарів складають приблизно 18% продовольчих витрат населення України. Варто зазначити, що середній рівень закупівельних цін на молоко вже на початку 2021 року стрімко збільшився до 10,5-12,0 грн/кг. Молоко підсобних господарств також подорожчало – в січні 2021 року продукт оцінювався в 7 грн/кг без ПДВ. Це обумовлено низкою негативних чинників: скороченням кількості молокопереробних підприємств, зменшенням кількості поголів'я великої рогатої худоби, низьким рівнем технологічного оснащення на виробництвах та відсутністю сучасного обладнання для зберігання і перероблення сировини [39].

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Як наслідок, такі тенденції спричинили значне підвищення собівартості виробництва молочної продукції та очікуване зростання цін на готові продукти, що, в свою чергу, обумовило зменшення попиту на молочну продукцію.

Зазначимо, що на ринку молока й молочної продукції України функціонує досить велика кількість підприємств, зокрема, понад 50% загального обсягу виробництва концентрується в межах десяти великих компаній. Серед лідерів молокопереробної галузі є не лише українські виробники, а й транснаціональні корпорації, які мають виробництво в Україні. Решту ринку розподіляють між собою дрібні компанії та одиничні молокопереробні заводи [40].

На ринку молочної продукції в Україні представлено багато вітчизняних та закордонних брендів. З-поміж них: ТМ «Галичина», ТМ «Простоквашино», ТМ «Яготинське», ТМ «Ферма», ТМ «Чудо», ТМ «Активія», ТМ «Живинка», ТМ «Молокія», ТМ «President» тощо. Молочна компанія «Галичина» – це один з лідерів виробництва кисломолочної продукції та один з найбільших виробників йогуртів в Україні.

Продукція ТМ «Галичина» має чуттєву привабливість: смак, який допомагає відчувати «смак» справжнього дитинства, коли ми були в селі у бабусі з дідусем; запах та звуки, які асоціюється з українською природою та гірськими річками Карпат.

Також компанія має кілька торговельних марок, зокрема: «ГаличанськЕ», «ГоКарпати», «Yomtu». ТМ «Простоквашино» – це найвідоміший та поки єдиний мультибренд в Україні, який входить до складу міжнародної корпорації Danone, а ТМ «Ферма» – це один з брендів української молочної компанії «Терра Фуд». Ці компанії спеціалізуються на виготовленні всіх видів молочної продукції, проте ТМ «Ферма» ще в своєму асортименті має тверді та плавлені сири, тоді як в ТМ «Простоквашино» та ТМ «Галичина» цього не має [39].

ТМ «Простоквашино» – це єдиний молочний мультибренд в Україні. Асортимент продукції цього молочного бренду входять: молоко, кефір, ряжанка, вершки, йогурти, зерністі сири тощо. Крім цього ТМ «Простоквашино», на

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відміну від ТМ «Галичина» та ТМ «Ферма», має ще й дитячу лінійку молочної продукції. Є безлактозна продукція [37].

ТМ «Ферма» відразу асоціюється у споживачів із справжньою українською фермою. Цьому сприяє як назва бренду, так і логотип компанії, на якому зображено образ корови та штахет. Відмінною рисою та значною перевагою над іншими конкурентами молочної продукції в Україні є те, що ТМ «Ферма» має у своєму асортименті тверді та плавлені сири, тоді як у ТМ «Простоквашино» та ТМ «Галичина» їх немає [32].

ТМ «Молокія» зі слоганом – «Молоко, яке тебе любить» асоціюється у споживачів з натуральністю, свіжістю, адже їхня частина упаковки зі складом – це «найважливіша сторона» бренду, який нічого не приховує від споживача. Сутність бренду: якість, безпечність, натуральність. Продукція бренду представлена у категоріях: молоко, кефір, айран, йогурт, сир, масло, сметана. Також є безлактозна продукція [34].

ТМ «На здоров'я» викликає асоціації з здоровою їжею, яку пропонує бренд. Слоган є тому підтвердження – «Смак здорового життя». Сутність бренду: якість, користь, здорове харчування. Продукція бренду: молоко, йогурт, кефір, вершки, сметана. Також є варіанти безлактозної продукції [35].

ТМ «Яготинське» асоціюється у споживачів з рідним, місцевим брендом. Слоган – «Яготинське – для родини! Відтепер по всій країні!». Сутність бренду: якість, смак, асортимент, безпечність. Продукція бренду: сметана, вершки, кефір, сир, молоко, йогурт, масло, айран [38].

### **1.3 Характеристика сировини для виробництва йогуртів**

Йогурти за якісними показниками мають відповідати вимогам стандарту ДСТУ 4343:2004. Їх виробляють згідно з технологічними інструкціями і рецептурами з дотриманням санітарних правил для підприємств молочної промисловості, що затверджені в установленому порядку.

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основною сировиною для виробництва йогуртів є молоко коров'яче незбиране. Допоміжною сировиною є: молоко пастеризоване, вершки з молока коров'ячого, вершки пастеризовані, молоко незбиране сухе, молоко сухе знежирене, цукор-пісок, цукор-пісок рафінований, цукор рідкий, стабілізатори, фруктові наповнювачі, харчові ароматизатори, закваски, вода питна.

Молоко коров'яче незбиране повинно відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі» [21]. Незбиране молоко має бути не нижче II сорту, кислотністю не вище 20°Т. Особливу увагу звертають на густину молока, вона має бути не нижче 1027 кг/м<sup>3</sup> для всіх гатунків за температури 20°С, саме цей показник впливає на консистенцію йогурту.

Молоко, яке закупають, повинно отримуватись від здорових корів у господарствах, благополучних щодо інфекційних захворювань, та за показниками якості відповідати вимогам стандарту.

Молоко має бути чистим, без сторонніх, не властивих свіжому молоку присмаків і запахів. За зовнішнім виглядом та консистенцією повинно бути однорідною рідиною від білого до ясно-жовтого кольору, без осаду та згустків. Не допускається змішування молока від здорових і хворих корів та заморожування. У молоці не допускається вміст інгібувальних речовин (мийно-дезінфікуючих засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, перекису водню, антибіотиків), які пригнічують заквасочну мікрофлору і шкодять утворенню згустку [21].

За фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками якості молоко розподіляють на три гатунки: вищий, перший і другий згідно з вимогами, що вказані в таблиці 1.1. Масова частка жиру та масова частка білку в молоці повинні відповідати базисним нормам, які затверджені Кабінетом Міністрів України у встановленому порядку. В Україні встановлені базисні показники жиру – 3,4%, білку – 3,0%. У молоці виявлено унікальну білкову систему, яка є джерелом харчових білків високої біологічної цінності. Серед них можна відокремити дві головні групи: казеїн і сироваткові білки. Біологічна цінність білків молока зумовлена їхнім амінокислотним складом (20 амінокислот, у тому числі 8 незамінних), різноманітністю білкових фракцій ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -фракції

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

казеїну,  $\alpha$ -лактоальбумін,  $\beta$ -лактоглобулін тощо), доступністю для дії ферментів завдяки перебуванню в розчинному вигляді. Ступінь засвоюваності білків молока становить близько 96%, тоді як рослинних – 70–85 %.

Таблиця 1.1 – Вимоги ДСТУ 3662-2018 до якості незбираного молока

Назва показника якості, одиниця вимірювання	Норма для гатунків			
	екстра	вищий	перший	другий
Кислотність, °Т	16-17	16-17	≤19	≤20
Ступінь чистоти за еталоном, група	I	I	I	II
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис/см <sup>3</sup>	≤100	≤300	≤500	≤3000
Температура, °С	≤6	≤8	≤10	≤10
Масова частка сухих речовин, %	>12,2	>11,8	>11,5	>10,6
Кількість соматичних клітин, тис/см <sup>3</sup>	≤400	≤400	≤600	≤800

Казеїн у молоці міститься у вигляді складного комплексу казеїнату кальцію і колоїдного фосфату кальцію, який називають казеїнат кальцій фосфатним комплексом. Казеїни або фракції казеїну не змінюються під час нагрівання, деякі з них не зсідуються під дією ферментів та кислот.

Кількість сироваткових білків у молоці становить 15–20% від загального вмісту білка. Вони представлені  $\beta$ -лактоглобуліном (7–12%),  $\alpha$ -лактоальбуміном

(2–5%), альбуміном сироватки крові (0,7–1,3%), імуноглобуліном (1,9–3,3%) та протеозопептонами (2–6%) [47].

У молоці міститься 2,7% казеїну, 0,4% альбуміну та 0,2% глобуліну, а також близько 0,1% небілкових азотистих сполук. Це вільні амінокислоти, сечова та гіпурова кислоти, креатин і пуринові основи. Мінеральні речовини молока представлені наступними елементами: калій, натрій, кальцій, магній, залізо, фосфор, манган, мідь.

Цукор-пісок – харчовий продукт, який являє собою цукрозу у вигляді окремих кристалів, призначений для реалізації в торговельній мережі, для промислової переробки та інших цілей. Він повинен вироблятися згідно з вимогами стандарту ДСТУ 2316-93 «Цукор пісок» за технологічною інструкцією, з додержуванням санітарних норм і правил, затверджених в установленому порядку [32]. Цукор-пісок виробляється з розмірами кристалів від 0,2 до 2,5 мм. Допускаються відхилення від нижньої і верхньої межі зазначених розмірів до 5% від маси кристалів цукру-піску. За фізико-хімічними показниками цукор-пісок повинен відповідати вимогам, що вказані в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Фізико-хімічні показники цукру-піску

Показник	Норма для цукру-піску
Масова частка сахарози (в перерахунку на суху речовину), % не менше	99,75
Масова частка редукуючих речовин (в перерахунку на суху речовину), % не більше	0,050
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), % не більше	0,04
Кольоровість, не більше: Умовних одиниць Одиниць оптичної густини	0,8
	104

Ягоди чорної смородини – одне з найцінніших джерел біологічно активних фенолових речовин (антоціанів, флавонолів, лейкоантоціанів та катехінів), які відомі капілярозміцнюючою, протисклеротичною, протизапальною, судинорозширювальною (анти-спазматичною) дією. Тому смородину часто використовують як засіб, що тонізує серцево-судинну систему [3].

Ягоди чорної смородини містять вітаміни С, В, Р, провітамін А, цукри, пектинові речовини, фосфорну кислоту, ефірне масло, дубильні речовини, каротин (таблиця 1.3). Чорна смородина виділяється серед багатьох плодів і ягід високим вмістом заліза (1300 мкг/100 г), значно більшим, ніж у суниці, апельсина, лимона, винограду, агрусу, персика, сливи садової, яблука, абрикос. З інших мікроелементів в ягодах містяться бор, кобальт, марганець, мідь, молібден, цинк, фтор. У плодах чорної смородини містяться в невеликих кількостях і інші вітаміни – В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, В<sub>6</sub>, фолієва кислота, пантотенова кислота [26]. Слід підкреслити, що лише пантотенова кислота міститься в кількостях, які можуть мати деяке практичне значення у вітамінному балансі людини (0,4 мг/100 г). За цим показником чорна смородина значно перевершує суницю, малину, обліпиху, червону смородину, яблука, груші, апельсини, лимони, виноград, персики і низку інших плодів і ягід.

Про властивості чорної смородини, яку використовують в лікувальних цілях, відомо вже давно. З розвитком науки на зміну емпіричних поглядів прийшли наукові методи досліджень хімічного складу плодів і інших органів рослини чорної смородини, що розширило можливості застосування їх для зміцнення і збереження здоров'я. Ягоди використовують як полівітамінний засіб, рекомендований ослабленим людям, що перенесли важкі захворювання та операції.

Свіжі і перероблені ягоди надають в'яжучу, потогінну і сечогінну дії. Сік чорної смородини призначають при виразці шлунку, дванадцятипалої кишки і при загостреннях шлунково-кишкових захворювань, як в'яжучий засіб. Ягоди чорної смородини вводять до складу різних вітамінних зборів [17].

Для виробництва пюре чорної смородини потрібна наступна сировина: ягоди чорної смородини та цукор. Чорна смородина повинна відповідати вимогам ДСТУ

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8319:2015 «Смородина чорна свіжа. Технічні умови» [23]. Чорна смородина по якості повинна відповідати нормам, вказаним в таблиці 1.4.

Таблиця 1.3 – Хімічний склад смородини чорної (на 100 г)

Поживні речовини	Вміст	Мінеральні речовини	Вміст	Вітаміни	Вміст
Вода	83,3 г	К	350 мг	А	8 мкг
Вуглеводи	7,3 г	Са	36 мг	β-каротин	100 мкг
Харчові волокна	4,8 г	Mg	31 мг	Е	0,7 мг
Жири	0,4 г	Na	32 мг	С	200 мг
Білки	1 г	S	2 мг	В <sub>1</sub>	0,03 мг
Зола	0,9 г	P	33 мг	В <sub>2</sub>	0,04 мг
Сахара	7,3 г	Cl	14 мг	В <sub>5</sub>	0,4 мг
Сахароза	1 г	Fe	1,3 мг	В <sub>6</sub>	0,13 мг
Глюкоза	1,5 г				

Таблиця 1.4 – Основні показники чорної смородини

Найменування показника	Норма для ягід	
	без кетягів	в кетягах
Зовнішній вигляд	Одного сорту, свіжі, чисті, сухі, знімальної стиглості, однорідного забарвлення, без механічних пошкоджень, пошкоджень шкідниками і хворобами, без плісняви, загнивання	Одного сорту з одночасним дозріванням ягід в кетягах, свіжі, чисті, сухі, однорідного забарвлення, без механічних пошкоджень і пошкоджень шкідниками і хворобами
Розчавлені ягоди, %	5	5
Вміст кетягів і листя, %	0,3	0,2

## 1.4 Визначення мети та завдань дослідження

Мета дослідження є удосконалення технології виробництва йогурту натурального з ягідним наповнювачем.

Для досягнення мети дослідження необхідно виконати завдання:

1. Провести аналіз ринку виробництва кисломолочних продуктів в Україні та світі.
2. Дослідити фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні показники композицій йогурту з ягідним наповнювачем.
3. Розрахувати енергетичну та поживну цінність крафтового йогурту з ягідним наповнювачем.
4. Розробити рецептуру крафтового йогурту з ягідним наповнювачем.
5. Удосконалити технологію виробництва йогурту з ягідним наповнювачем.
6. Розробити апаратурно-технологічну схему виробництва йогурту з ягідним наповнювачем.
7. Оцінити показники безпеки йогурту з ягідним наповнювачем на основі принципів системи НАССР.
8. Визначити цільову аудиторію крафтового йогурту з наповнювачем та скласти бізнес-модель виведення нового продукту на ринок.

,

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Програма експериментальних досліджень

У відповідності до завдань дослідження та на основі аналізу стану питання виробництва йогурту натурального (3,5% жиру) з наповнювачем «Смородина чорна» розроблена програма експериментальних досліджень:

1. Дослідження мікробіологічних показників модельних композицій йогурту натурального (3,5% жиру) з наповнювачем «Смородина чорна».
2. Дослідження вмісту сухих речовин в йогурті.
3. Дослідження органолептичних показників модельних композицій йогурту натурального (3,5% жиру) з наповнювачем «Смородина чорна».
4. Дослідження процесу та тривалості сквашування йогурту.

Програма проведення дослідження наведено в Додатку Б.

### 2.2 Лабораторне обладнання та умови для проведення досліджень

Для проведення експериментальних досліджень використано лабораторне обладнання та посуд:

- електронні ваги: ТВЛ-0,5 з діапазоном вимірювань від 0,1 до 200 г та КА 375 до 5 кг;
- сушильна шафа;
- рН-метр Testo 205 з діапазоном вимірювань рН 2,0–10,0 та температури від 0 до +100°C;
- термостат електричний сухоповітряний ТС-1/20 СПУ;
- плита електрична ВЕКО FSS 57000 GW;
- пастеризатор лабораторний СБ10 до 9 л;
- ексикатор;

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- лабораторний посуд та інвентар: колби, піпетки, мірильна тара, скляна тара, каструля об'ємом 5 л;
- розчини для проведення досліджень;
- холодильник VESTFROST VD 142 RW.

### 2.3 Сировина для модельних композицій йогурту

Основною сировиною для виробництва йогурту з наповнювачем є: молоко коров'яче незбиране, закваски бактеріальні або заквашувальні культури групи болгарської палички, пюре смородини, цукор.

Для заквашування використовували закваску Yo-Flex компанії Chr. Hansen, що містить такі види культур мікроорганізмів: Bifidobacterium species, Streptococcus thermophilus, Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus. Використовували нормалізоване молоко з жирністю 3,5%.

Досліджувалися три модельні композиції йогурту з наповнювачем «Смородина чорна» з вмістом доданого цукру 5%, 8%, 10%. Рецептури модельних композицій йогурту з наповнювачем представлені у таблицях 2.1–2.3.

Таблиця 2.1 – Рецепттура модельної композиції йогурту № 1

Рецептурний компонент	Маса, кг
Молоко нормалізоване, м.ч.ж. – 3,5%	0,8485
Пюре смородини	0,100
Цукор	0,050
Закваска бактеріальна	0,0015
Всього	1,0

Модельна композиція йогурт з наповнювачі та її компоненти зображені на рис. 2.1.

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24



Рисунок 2.1 – Компоненти та модельна композиція йогурт з наповнювачем

Таблиця 2.2 – Рецептатура модельної композиції йогурту № 2

Рецептурний компонент	Кількість, кг
Молоко нормалізоване, м.ч.ж. – 3,5%	0,8185
Пюре смородини	0,100
Цукор	0,080
Закваска бактеріальна	0,0015
Всього	1,0

Таблиця 2.3 – Рецептатура модельної композиції йогурту № 3

Рецептурний компонент	Кількість, кг
Молоко нормалізоване, м.ч.ж. – 3,5%	0,7985
Пюре смородини	0,100
Цукор	0,100
Закваска бактеріальна	0,0015
Всього	1,0

Дослідження мікробіологічних, фізико-хімічних та органолептичних показників модельних композицій йогурту з наповнювачем «Смородина чорна» проводилися в лабораторії ТОВ «АЙС-ФУДС» (адреса: м. Луцьк, Україна) та лабораторії Головного управління Держпродспоживслужби у Волинській області.

## **2.4 Методика дослідження мікробіологічних показників модельних композицій йогурту**

Смак йогурту залежить від співвідношення мікроорганізмів у готовому продукті. У випадку переваги термофільних молочнокислих стрептококів йогурт набуває менш кислого смаку, а за умови переваги болгарської палички – більш кислий.

Якщо в заквасці співвідношення між термофільними молочнокислими стрептококами і болгарською паличкою приблизно однакове, то для отримання продукту з менш кислим смаком молоко необхідно сквашувати за температури 40–42°C. За температури вище ніж 40–42°C продукт буде більш кислим на смак.

На співвідношення різних груп мікроорганізмів в готовому йогурті також впливає кількість закваски – зі збільшенням кількості закваски збільшується кількість молочнокислих паличок і смак продукту стає більш кислим. Важливим етапом лабораторних досліджень було встановлення кількісного та якісного співвідношення складу мікроорганізмів у йогуртах з різним терміном зберігання та співвідношення між ними (молочнокислі бактерії : умовнопатогенні). [20]

Лабораторні дослідження якісного та кількісного складу мікроорганізмів проводили в лабораторії Головного управління Держпродспоживслужби у Волинській області.

Для проведення дослідження було відібрано 6 зразків йогурту (з кожної модельної композиції по 2 зразки різного терміну зберігання), термін придатності якого повинен становити 14 діб згідно з ДСТУ 4343:2004 [19].

Дослідження проводилися зі зразками:

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- зразок №1 та №2 (модельна композиція №1) – відповідно, на 2 та 14 день від дати виготовлення з відсотковим вмістом цукру 5%;

- зразок №3 та №4 (модельна композиція №2) – відповідно, на 2 та 14 день від дати виготовлення з відсотковим вмістом цукру 8%;

- зразок №5 та №6 (модельна композиція №3) – відповідно, на 2 та 14 день від дати виготовлення з відсотковим вмістом цукру 10%.

У зразках йогурту досліджували кількість:

- молочнокислих бактерій згідно з ГОСТ 1044.11-89 [20];

- БГКП згідно з ГОСТ 30518-97 [00];

- плісняви та дріжджів згідно з ДСТУ ISO 7954:2006 [22];

- сальмонели згідно з ДСТУ FprEN ISO 6579-1:201 [20].

## 2.5 Методика визначення вмісту сухих речовин в йогурті

Попередньо висушений алюмінієвий бюкс зважують на аналітичних вагах з точністю до 0,001 г. Значення на вагах фіксують для проведення наступних обчислень, ваги тарують та у бюкс піпеткою вносять 1 см<sup>3</sup> модельної композиції йогурту. До йогурту додають 1 см<sup>3</sup> дистильованої води та обережно коловими рухами перемішують суміш для рівномірного розподілу суміші на дні місткості. Бюкс з наважкою переносять на плиту з температурою поверхні близько 180°C. Випаровування проводять при інтенсивному кипінні рідини, при цьому суха речовина залишається у вигляді пористої маси. Після видалення всієї вологи залишок приймає золоте-світло-коричневе забарвлення. Бюкс переносять у сушильну шафу з температурою 110°C та витримують протягом 10 хв. Далі бюкс охолоджують в ексікаторі та зважують. Проводять обчислення масової частки сухих речовин. [19]

Масову частку сухих речовин обчислюють за формулою:

$$C = \frac{m_2}{m_1} \cdot 100\%, \quad (2.1)$$

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $C$  – масова частка сухих речовин, %;

$m_2$  – маса бюкса з висушеною наважкою йогурту, г;

$m_1$  – маса порожнього бюкса, г

## 2.6 Методика дослідження органолептичних показників йогурту

Для дослідження органолептичних показників модельних композицій йогурту використовували експертний метод (залучалося 7 експертів). Експерти оцінювали смак, запах, колір та консистенцію йогурту урахуваючи вимоги до органолептичних показників йогурту, що зазначені в ДСТУ 4343:2004 [19]. Оброблення результатів експертного оцінювання органолептичних показників йогурту проводили з використанням методу ранжування. Ранжування – це процедура впорядкування будь-яких об’єктів за зростанням або спаданням.

Одночасне ранжування проводиться наступним чином [27]:

- анкетування експертів;
- статистичне оброблення анкет та визначення найбільш значущих факторів;
- оцінювання узгодженості думок експертів.

## 2.7 Методика дослідження процесу та тривалості сквашування йогурту

Процес сквашування йогурту та його тривалості залежать від складу заквашувальної культури та безпосередньо від температурних режимів сквашування. Оптимальна температура для сквашування термофільних мікроорганізмів групи болгарської палички 37–43°C. Дослідження проводилося з експериментально підібраними заквасками. Робочі температури, обрані для дослідження, становили 38°C та 40°C.

Для проведення дослідження та подальшого вибору заквашувальної культури для забезпечення ефективного процесу заквашування та подальшого її

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

впливу на органолептичні властивості йогурту було вибрано закваски: YFL – 812 (Chr. Hansen), Yo-Flex (Chr. Hansen), Yo-Mix 495 (Danisco) [7].

Дослідження полягає у порівнянні заквасок трьох торгових марок, складу обраних зразків заквасочних культур та швидкості наростання рівня кислотності відповідно до процесу сквашування.

1. YFL – 812 (Chr. Hansen):

Рекомендована температура для сквашування: 37–43°C.

Склад:

*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*;

*Streptococcus thermophilus*.

2. Yo-Flex (Chr. Hansen):

Рекомендована температура для сквашування: 37–43°C.

Склад:

*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*;

*Streptococcus thermophilus*.

3. Yo-Mix 495 (Danisco):

Рекомендована температура для сквашування: 37–43°C.

Склад:

*Streptococcus thermophilus*;

*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*.

## 2.8 Висновки до розділу 2

1. Розроблено програму експериментальних досліджень показників композицій йогурту. Вибрані методики дослідження процесу та тривалості сквашування йогурту, вмісту сухих речовин у йогурті, мікробіологічних та органолептичних показників модельних композицій йогурту.

2. Підібране лабораторне обладнання, що необхідне для дослідження показників композицій йогурту.

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 3 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 3.1 Результати дослідження фізико-хімічних показників йогурту

З метою збагачення базовому продукту (йогурту) корисними речовинами було вибрано ягідний наповнювач смородина чорна. Визначення вмісту сухих речовин у досліджуваному йогурті проводили згідно з методикою, що викладена у розділі 2. Після проведених обчислень встановлено, що вміст сухих речовин у йогурті з внесенням пюре чорної смородини становить 10,5%.

У таблиці 3.1 подані фізико-хімічні показники йогурту, збагаченого з використанням пюре чорної смородини з різним вмістом доданого цукру. Норма внесення наповнювача у продукт складала 10% від маси йогурту. Відповідно, внесення смородини складало 0,1 кг на 1 кг готового йогурту.

Досліджувалися три модельні композиції (МК) йогурту з наповнювачем «Смородина чорна» з вмістом доданого цукру 5%, 8%, 10% (рис. 3.1).

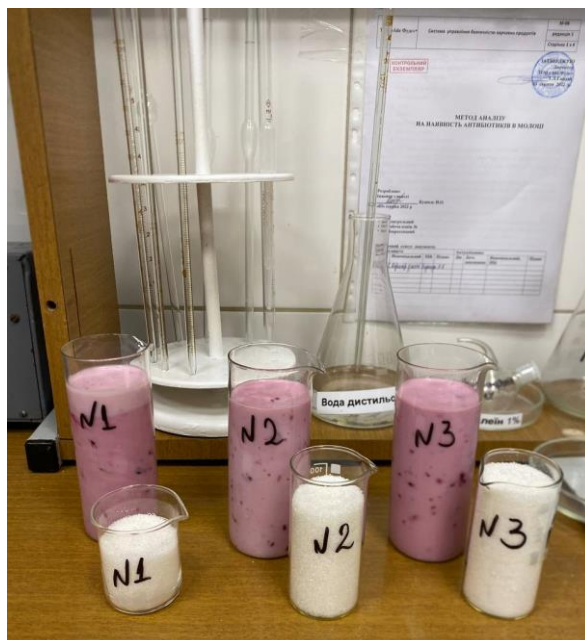


Рисунок 3.1 – Модельні композиції (МК) йогурту з наповнювачем з вмістом доданого цукру №1 - 5%, №2 - 8%, №3 - 10%

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У МК №1 (йогурт (3,5% жиру) з вмістом цукру 5% у наповнювачі «Смородина чорна») вміст сухих речовин складав 11%. У МК №2 (йогурт (3,5% жиру) з вмістом цукру 8% у наповнювачі «Смородина чорна») вміст сухих речовин складав 11,3%. У МК №3 (йогурт (3,5% жиру) з вмістом цукру 10% у наповнювачі «Смородина чорна») вміст сухих речовин складав 11,5%.

Таблиця 3.1 – Фізико-хімічні показники модельних композицій йогурту, збагаченого пюре чорної смородини

Назва показника	Норма відповідно до ДСТУ 4343:2004	МК № 1	МК № 2	МК № 3
		Вміст цукру в готовому продукті,%		
		5%	8%	10%
Масова частка СЗМЗ,%	не менше 9,5	11±0,2	11,3±0,1	11,5±0,1
Масова частка білка,%	не нормується	3,9±0,1	3,9±0,1	3,9±0,0
Масова частка жиру,%	від 0,005 до 6,0	3,5±0,1	3,5±0,2	3,5±0,1
Кислотність: титрована, °Т активна (рН)	від 80 до 140 рН 4,8–4,0	110±5	100±8	90±10
Масова частка сахарози, % не менше	51	55±1	58±2	60±1
Пероксидаза або кисла фосфатаза	відсутня	відсутня	відсутня	відсутня

У результаті дослідження було встановлено, що масова частка СЗМЗ найбільша в МК №3 (11,5%), а найменша – у МК №1 (11%). Масова частка білка у всіх досліджених композиціях однакова 3,9%, так як і масова частка жиру 3,5%. Найменше значення титрованої кислотності має композиція МК №3, а найбільше – композиція МК №1. Найбільша масова частка сахарози у МК № 3 (60%), а найменша – у МК №1 (55%).

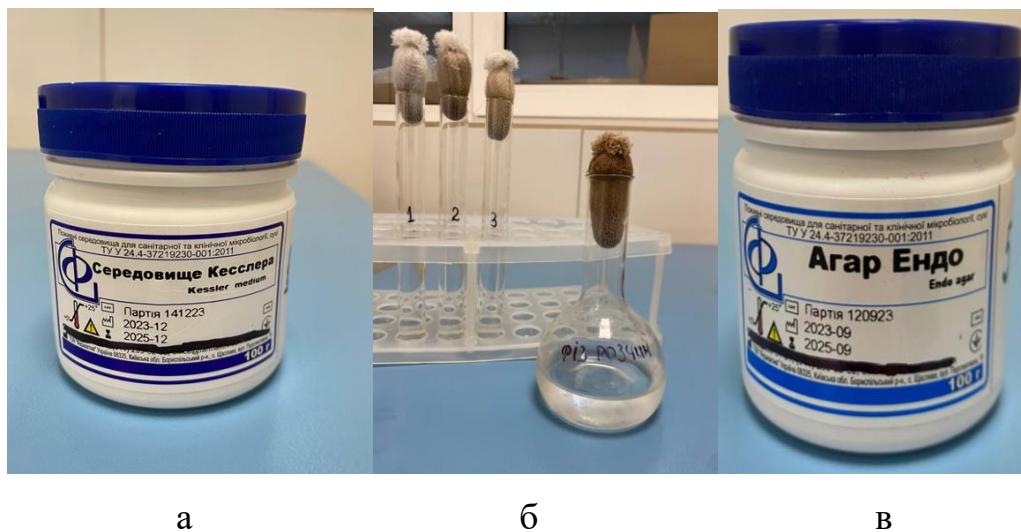
### 3.2 Результати дослідження мікробіологічних показників йогурту

Перший етап дослідів передбачав приготування розведень (проб), посів 1 мл першого (10-1) та другого (10-2) розведення кожного зразка на 15 мл середовища Сабуро агар з глюкозою (рис 3.2), інкубацію 5 діб за температури 25°C для визначення плісняви та дріжджів згідно з ДСТУ 8447:2015 [21].



Рисунок 3.2 – Середовище Сабуро агар з глюкозою

Для посіву 1 мл другого розведення на середовище Кеслера (рис 3.3, а), (перший етап визначення БГКП) використовували пробірки Уленгута (рис 3.3, б). Інкубація тривала 24-48 год за температури 37°C згідно з ДСТУ 8447:2015 [19].



а

б

в

Рисунок 3.3 – Середовище та посуд: а – середовище Кеслера; б – пробірки Уленгута; в – середовищі Ендо

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Далі проводили посів 1 мл шостого (10-6), сьомого (10-7) та восьмого (10-8) розведень на обезжирене молоко для визначення наявності молочнокислих бактерій (по 2 проби паралельно). Інкубація тривала 72 год за температури 37°C згідно з ДСТУ 7357:2013 [19].

Другий етап дослідів передбачав перевірку БГКП на середовищі Кеслера та пересів позитивних проб (бульбашка газу в пробірці Уленгута) на середовище Ендо для підтвердження. Оскільки проби були негативні, посів робили на пів чашки. Інкубація тривала 24 год за температури 37°C (рис 3.3, в).

Посів першого розведення на середовище Раппопорта-Віссіальдіса – інкубація 24 год за температури 41,5°C та на СЦ – інкубація 24 год за температури 37°C для перевірки на сальмонелу згідно з ДСТУ ISO 6579-1:2016 [22].

Третій етап дослідів передбачав перевірку БГКП за температури 37°C на середовищі Ендо. У зразках йогурту БГКП не було виявлено (рис 3.4).



Рисунок 3.4 – Результат перевірки БГКП на середовищі Ендо

Далі здійснювали пересів проб на сальмонелу з середовищ Р.В. та СЦ на середовища DAS та XLD, тривалість інкубації 24 год за температури 37°C.

Четвертий етап дослідів передбачав перевірку проб на дріжджі та плісняву (для першого і другого розведення) (рис. 3.5), (таблиця 3.2).

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



а

б

Рисунок 3.5 – Посів зразків на середовищі Ендо (а) та результат перевірки БГКП на середовищі Ендо (б)

Таблиця 3.2 – Кількість плісняви та дріжджів у зразках йогурту

Розведення	Кількість плісняви та дріжджів у зразках йогурту		
	№1	№2	№3
$10^{-1}$	1·10	не виявлено	не виявлено
$10^{-2}$	не виявлено	не виявлено	не виявлено

При перевірці сальмонели на DAS та XLD колоній сальмонели не виявлено. У зразку №1 було виявлено плісняву та дріжджі у допустимих кількостях згідно з ДСТУ 4343:2004 [19]. Плісняви та дріжджів у інших зразках не виявлено.

При перевірці проб на молочнокислі бактерії обезжирене молоко згорнулося у всіх пробірках. У свіжому йогурті молочнокислі бактерії присутні в достатній кількості  $1,1 \cdot 10^8$  КУО/см<sup>3</sup> (таблиця 3.3). За отриманими результатами можна зробити висновок щодо високої якості відібраних зразків йогурту.

Таблиця 3.3 – Результати визначення мікробіологічних показників зразків йогурту

Назва показника	Зразок йогурту (КУО/см <sup>3</sup> )			Регламентовано ДСТУ 4343:2004
	№ 1	№ 2	№ 3	
Пліснява та дріжджі	1·10	не виявлено	не виявлено	не більше ніж 50
Молочнокислі бактерії	1,1·10 <sup>8</sup>	1,1·10 <sup>8</sup>	1,1·10 <sup>8</sup>	не менше ніж 10 <sup>7</sup>
БГКП	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не дозволено
Сальмонела	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не дозволено

У зразках йогуртів, в яких закінчувався термін придатності (14 доба після виготовлення), порівняно зі свіжими йогуртами було встановлено більший вміст плісняви та дріжджів, зокрема: у зразку №1 – 2,0·10 КУО/см<sup>3</sup> проти 1,0·10 КУО/см<sup>3</sup>. Отримані результати досліджень вказують на недостатню кількість цукру у йогурті (зразок №1), що і призвело до збільшення вмісту плісняви та дріжджів (таблиця 3.4).

Таблиця 3.4 – Результати визначення мікробіологічних показників зразків йогурту (14 доба після виготовлення)

Назва показника	Зразок йогурту (КУО/см <sup>3</sup> )			Регламентовано ДСТУ 4343:2004
	№ 1	№ 2	№ 3	
Пліснява та дріжджі	2·10	не виявлено	не виявлено	не більше ніж 50
Молочнокислі бактерії	1,1·10 <sup>8</sup>	1,1·10 <sup>8</sup>	1,1·10 <sup>8</sup>	не менше ніж 10 <sup>7</sup>
БГКП	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не дозволено
Сальмонела	не виявлено	не виявлено	не виявлено	не дозволено

### 3.3 Результати дослідження органолептичних показників модельних композицій йогурту

Досліджувалося три модельні композиції йогурту з наповнювачем «Смородина чорна» з вмістом доданого цукру 5%, 8%, 10%. Результати оцінювання експертами вагомості органолептичних показників йогурту (смак та запах, колір, консистенція) подані в таблиці 3.5. Найбільш вагомим, на думку експертів, показником йогурту є консистенція (коефіцієнт вагомості 0,43). Також дуже важливим показником йогурту є смак та запах (коефіцієнт вагомості 0,4). Менш значущим показником йогурту є колір (коефіцієнт вагомості 0,17).

Таблиця 3.5 – Результати оцінювання експертами значущості органолептичних показників йогурту

Показник йогурту	Експерти							Сума оцінок	Коефіцієнт вагомості показника
	1	2	3	4	5	6	7		
Смак та запах	3	2	2	2	2	3	3	17	0,40
Колір	1	1	1	1	1	1	1	7	0,17
Консистенція	2	3	3	3	3	2	2	18	0,43
Всього								42	1

Якщо коефіцієнт  $W > 0,7$  – думки експертів достатньо узгоджені.

$$W = \frac{12S}{l^2(k^3 - k)} \quad (3.1)$$

$$W = \frac{12 \cdot 84}{7^2(3^3 - 3)} = \frac{1008}{1176} = 0,85$$

де  $W$  – коефіцієнт конкордації;

$S$  – сума квадратів відхилень від середньої суми рангів,

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

$l$  – кількість залучених експертів;

$k$  – кількість факторів (показників).

Перевірка узгодженості думок експертів за коефіцієнтом конкордації показала, що вони достатньо узгоджені.

Результати оцінювання органолептичних показників модельних композицій йогурту з наповнювачем подані в таблицях 3.6–3.8.

Таблиця 3.6 – Результати експертного оцінювання органолептичних показників МК №1 йогурту з наповнювачем «Смородина чорна»

Показник	Оцінки експертів (бали)							
	1	2	3	4	5	6	7	Середнє
Смак та запах	4	4	5	5	5	5	5	4,71
Колір	5	4	4	4	5	3	5	4,29
Консистенція	4	3	4	5	5	4	5	4,29

Таблиця 3.7 – Результати експертного оцінювання органолептичних показників МК №2 йогурту з наповнювачем «Смородина чорна»

Показник	Оцінки експертів (бали)							
	1	2	3	4	5	6	7	Середнє
Смак та запах	3	4	4	4	3	4	3	3,57
Колір	4	4	3	3	4	3	4	3,57
Консистенція	4	4	4	3	4	4	4	3,86

Органолептичні показники йогурту мають відповідати вимогам ДСТУ 4343:2004 [19].

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ			Арк.
								37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Таблиця 3.8 – Результати експертного оцінювання органолептичних показників МК №3 йогурту з наповнювачем «Смородина чорна»

Показник	Оцінки експертів (бали)							
	1	2	3	4	5	6	7	Середнє
Смак та запах	5	4	5	5	4	4	5	4,57
Колір	5	5	5	5	5	5	4	4,86
Консистенція	5	5	4	5	5	5	5	4,86

За середніми значеннями оцінки органолептичних показників модельних композицій йогурту побудована сенсорна профілограма (рис. 3.1). смак та запах зразків йогурту №1 та №3 був оцінений експертами вище (відповідно, 4,71 та 4,57 бали), ніж зразка №2 (3,57). Найвищий бал за колір (4,86 бали) отримала модельна композиція йогурту №3, а найменший бал – композиція №2 (3,57 бали). Найкращу консистенцію, на думку експертів, мала композиція №3 (4,86 бали), а композиції №1 та №2 за цим показником отримали, відповідно, 4,29 та 3,86 бали.



Рисунок 3.6 – Сенсорна профілограма модельних композицій йогурту

Обчислення комплексного показника якості (за органолептичними показниками) модельних композицій йогурту з наповнювачем «Смородина чорна» з урахуванням коефіцієнтів вагомості органолептичних показників йогурту [26]:

- для модельної композиції йогурту МК №1:

$$Q_1 = (4,29/5) \cdot 0,43 + (4,29/5) \cdot 0,17 + (4,71/5) \cdot 0,4 = 0,89; \quad (3.2)$$

- для модельної композиції йогурту МК №2:

$$Q_2 = (3,86/5) \cdot 0,43 + (3,57/5) \cdot 0,17 + (3,57/5) \cdot 0,4 = 0,74; \quad (3.3)$$

- для модельної композиції йогурту МК №3:

$$Q_3 = (4,86/5) \cdot 0,43 + (4,86/5) \cdot 0,17 + (4,57/5) \cdot 0,4 = 0,95. \quad (3.4)$$

Найбільше значення комплексного показника (за органолептичними показниками) має композиція йогурту №3 ( $Q = 0,95$ ), що свідчить про високу якість йогурту. Найменше значення комплексного показника якості має композиція №2 ( $Q = 0,74$ ). Отже, за органолептичними показниками можна рекомендувати до впровадження модельну композицію йогурту №3 (рис. 3.7).



Рисунок 3.7 – Модельні композиції йогурту №1, №2, №3

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.4 Результати дослідження впливу тривалості зберігання йогурту на титровану кислотність

Результати дослідження зміни титрованої кислотності модельних композицій йогурту упродовж зберігання протягом 18 діб (за температури  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) подані на рис. 3.8. Встановлено, що титрована кислотність усіх композицій йогурту збільшується зі збільшенням тривалості зберігання. Причому, титрована кислотність йогурту з більшим вмістом цукру зростає інтенсивніше.

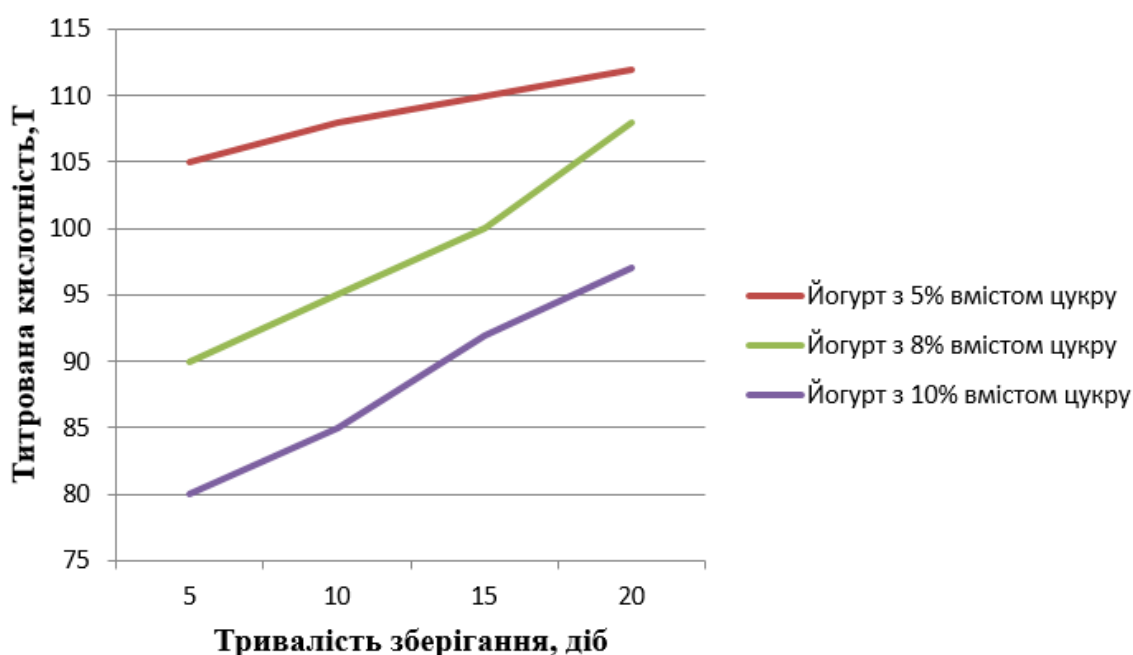


Рисунок 3.8 – Зміна титрованої кислотності модельних композицій йогурту упродовж зберігання протягом 18 діб

### 3.5 Результати дослідження процесу та тривалості сквашування йогурту

Для проведення дослідження були вибрані температурні режими для роботи заквасок  $38\text{--}40^{\circ}\text{C}$ . Було відпрацьовано дію заквасок за оптимальної температури сквашування:  $38^{\circ}\text{C}$  та  $40^{\circ}\text{C}$ . Результати досліджень подані у таблицях 3.9 та 3.10.

Таблиця 3.9 – Дослідження зміни активної кислотності (рН) йогурту за температури 38°C

Назва закваски	Рівень кислотності рН	Під час внесення закваски	Тривалість сквашування, год			
			1	2	3	4
YFL – 812 (Chr. Hansen)		6,4	6,1	5,7	5,02	4,48
Yo-Flex (Chr. Hansen)		6,4	6,2	5,81	5,11	4,53
Yo-Mix 495 (Danisco)		6,4	6,17	5,76	5,06	4,49

Таблиця 3.10 – Дослідження зміни активної кислотності (рН) йогурту за температури 40°C

Назва закваски	Рівень кислотності рН	Під час внесення закваски	Тривалість сквашування, год			
			1	2	3	4
YFL – 812 (Chr. Hansen)		6,4	6,04	5,53	4,87	4,38
Yo-Flex (Chr. Hansen)		6,4	6,18	5,75	5,01	4,43
Yo-Mix 495 (Danisco)		6,4	6,10	5,67	4,89	4,40

Результати дослідження також представлені на рис. 3.9. Встановлено, що показник активної кислотності (рН) йогурту упродовж заквашування зменшується. З урахуванням результатів дослідження було вибрано заквашувальну культуру Yo-Flex (Chr. Hansen) та температурний режим сквашування 38°C.

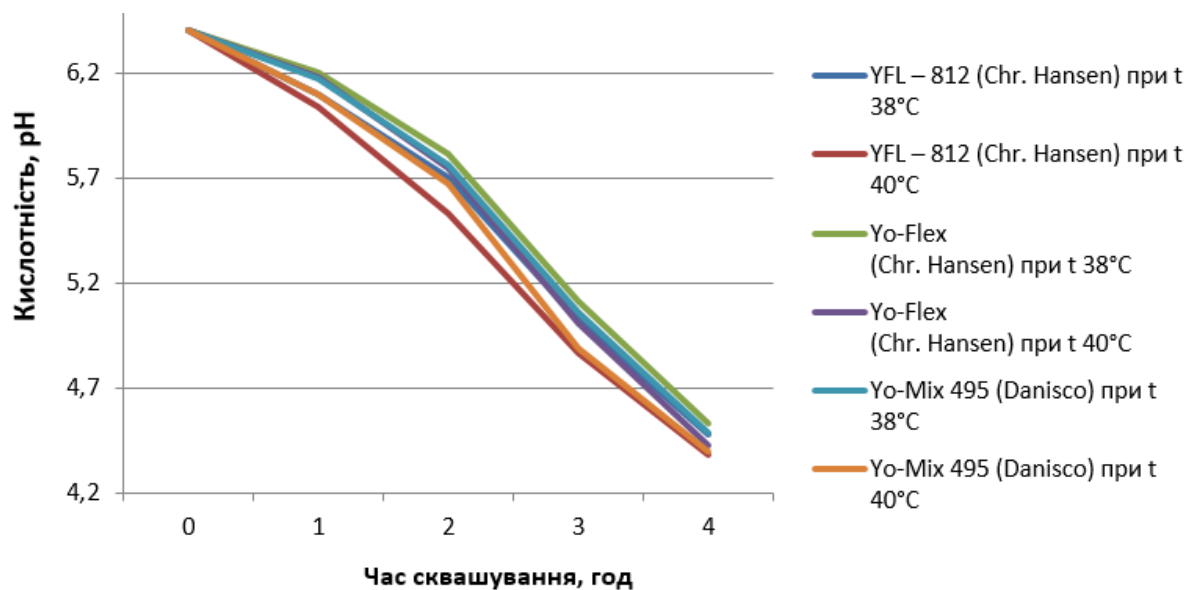


Рисунок 3.9 – Результати дослідження зміни активної кислотності йогурту за різних температурних режимів сквашування

### 3.6 Висновки до розділу 3

1. Вміст сухих речовин у модельних композиціях йогурту становить 10,5%. Масова частка СЗМЗ, жиру та сахарози відповідає вимогам державного стандарту на йогурти ДСТУ 4343:2004.

2. Мікробіологічні показники модельних композицій йогурту відповідають вимогам державного стандарту на йогурт ДСТУ 4343:2004.

3. За органолептичними показниками найкращою виявилася модельна композиція йогурту з наповнювачем «Смородина чорна» з вмістом доданого цукру 10%.

4. Встановлено, що термін зберігання йогурту без погіршення показників якості та безпечності за температури  $4 \pm 2^\circ\text{C}$  не може перевищувати 14 діб.

5. Вибрано за результатами досліджень заквашувальну культуру для йогурту Yo-Flex (Chr. Hansen) та температуру заквашування  $38^\circ\text{C}$ .

## 4 ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1 Розрахунок поживної та енергетичної цінності йогурту

Калорійність йогурту обчислюється за формулою:

$$E_{ц} = M_{ж} \cdot 9 + M_{б} \cdot 4 + M_{в} \cdot 4 \quad (4.1)$$

де  $M_{ж}$  – масова частка жирів в 100 г йогурту, г;

$M_{б}$  – масова частка білків в 100 г йогурту, г;

$M_{в}$  – масова частка вуглеводів в 100 г йогурту, г.

Поживна цінність та розрахована енергетична цінність (калорійність) йогурту без наповнювача та з наповнювачем «Смородина чорна» представлена у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Поживна та енергетична цінність йогурту без наповнювача та з наповнювачем «Смородина чорна»

Поживна (харчова) цінність на 100 г продукту			
Показник	Добова норма	Йогурт без наповнювача	Йогурт з наповнювачем
Жири, г	71	3,5	3,5
Вуглеводи, г	361	5,01	14,9
Білки, г	70	3,0	3,4
Калорійність ккал	для жінок 1800–2200 ккал, для чоловіків 2200–2700 ккал	64 ккал	106 ккал

У пюре чорної смородини міститься 160 мг вітаміну С, а в йогурті 0,7 мг. Визначимо норму внесення пюре чорної смородини для збагачення йогурту, що забезпечить добову потребу людини у вітаміні С на 30%. Нехай, технологічні втрати вітаміну С складають 15%. Добова норма вживання йогурту – 330 г. Добові потреби у вітаміні С становлять 100 мг. Визначимо, яка кількість функціонального інгредієнту забезпечить 30% добових потреб (ДП) у вітаміні С (віт С), використовуючи пропорцію [12]:

$$\begin{aligned}
 &100 \text{ мг віт С} - 100\% \text{ ДП} \\
 &x \text{ мг віт С} - 30\% \text{ ДП} \\
 &x = \frac{30 \cdot 100}{100} = 30 \text{ (мг)}.
 \end{aligned}$$

Така кількість вітаміну С буде надходити до організму людини при вживанні 330 г збагаченого йогурту.

Обчислимо, яка кількість вітаміну С повинна міститися в 100 г йогурту без урахування його втрат у виробництві, використовуючи пропорцію:

$$\begin{aligned}
 &30 \text{ мг віт С} - 330 \text{ г йогурту} \\
 &x \text{ мг віт С} - 100 \text{ г йогурту} \\
 &x = \frac{30 \cdot 100}{330} = 9,1 \text{ (мг)}.
 \end{aligned}$$

Обчислимо втрати вітаміну С (15%) в 100 г йогурту під час виробництва:

$$\begin{aligned}
 &9,1 \text{ мг віт С} - 100\% \\
 &x \text{ мг віт С} - 15\% \\
 &x = \frac{9,1 \cdot 15}{100} = 1,37 \text{ (мг)}.
 \end{aligned}$$

Обчислимо, яка кількість вітаміну С повинна міститися в 100 г йогурту з урахуванням його втрат у виробництві:  $9,1 + 1,37 = 10,47$  (мг).

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначимо, яка кількість вітаміну С буде втрачена при виробництві незбагаченого йогурту:

0,7 мг віт С - 100 %

x мг віт С - 15 %

$$x = \frac{0,7 \cdot 15}{100} = 0,1 \text{ (мг)}.$$

Визначимо, кількість вітаміну С у 100 г незбагаченого йогурту:

$$0,7 - 0,1 = 0,6 \text{ (мг)}.$$

Обчислимо, яку кількість вітаміну С необхідно додати до 100 г йогурту, урахувавши, що в його складі є 0,6 мг аскорбінової кислоти:

$$10,47 - 0,6 = 9,87 \text{ (мг)}.$$

Визначимо, яка кількість пюре чорної смородини містить розраховану кількість вітаміну С:

100 г - 160 мг віт С

x г - 9,87 мг віт С

$$x = \frac{100 \cdot 9,87}{160} = 6,2 \text{ (мг)}.$$

Отже, для збагачення йогурту вітаміном С необхідно вносити 6,2% пюре чорної смородини до маси йогурту або 6,2 г на 100 г продукту.

#### 4.2 Розроблення рецептури йогурту

Ураховуючи результати проведених експериментальних досліджень розроблено йогурт, що має такий склад: молоко коров'яче нормалізоване (м.ч.ж 3,5%), пюре чорної смородини, цукор, закваска Yo-Flex Ch.Hansen (таблиця 4.2).

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2 – Рецептатура йогурту з наповнювачем з пюре чорної смородини

Рецептурний компонент	Маса, кг
Молоко нормалізоване (м.ч.ж. 3,5%)	0,7985
Пюре смородини	0,100
Цукор	0,100
Закваска Yo-Flex Ch.Hansen	0,0015
Всього	1,0

#### 4.3 Удосконалена технологія виробництва йогурту з наповнювачем

Технологія виробництва йогурту з наповнювачем розроблена на основі традиційної технології виробництва йогурту і містить наступні операції (рис. 4.1):

1. Приймання та оцінювання якості молока. Молоко, яке надходить на виробництво, піддається контролю якості (визначають органолептичні, фізико-хімічними та мікробіологічні показники). Воно повинно бути свіжим, відповідати екстра та вищому гатунку.

2. Нормалізування молока. Молоко необхідно нормалізувати за вмістом жиру. Молоко, яке потрапляє на підприємство може мати різну жирність. Молоко нагрівається до температури 40–45°C для сепарування та наступної нормалізації молока.

3. Гомогенізування молока. Гомогенізування дозволяє отримати однорідний склад кінцевого продукту, завдяки чому в ньому не відбувається відстоювання жиру. Завдяки гомогенізації консистенція рідких кисломолочних продуктів стає густішою і в'язкою після перемішування, а сироватка не виділяється від згустку при зберіганні. Міцність згустку і його в'язкість залежать від режиму гомогенізації.

4. Пастеризування молока. Окрім знищення мікроорганізмів, пастеризування молока покращує консистенцію майбутнього йогурту. Водночас висока

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

температура пастеризування молока допомагає отримати йогурт з більш міцним згустком, який добре утримує сироватку. При виробництві йогурту був обраний режими пастеризування: температура 92–93°C з витриманням 2–3 хв.

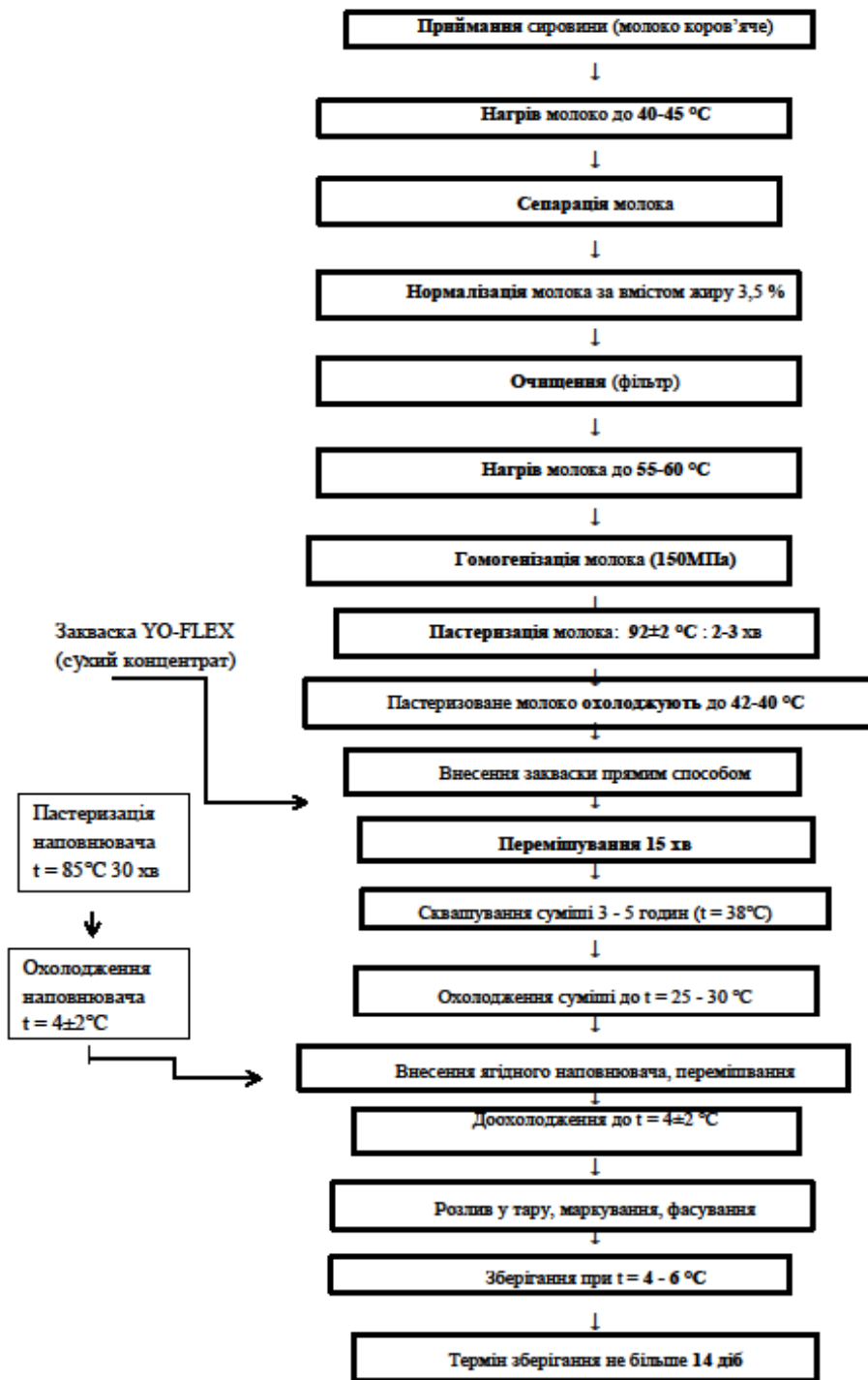


Рисунок 4.1 – Технологічна схема виробництва йогурту з наповнювачем з пюре чорної смородини

5. Заквашування і сквашування молока. Охолоджене до температури заквашування молоко надходить у резервуари для кисломолочних напоїв. У молоко вносять закваску прямим способом і після ретельного перемішування залишають його в спокої для наростання кислотності і утворення згустку. Кислотність наприкінці його сквашування повинна бути 85°Т.

6. Перемішування і охолодження згустку. По досягненні необхідної кислотності утвореного згустку, кисломолочний продукт охолоджують до 25°С. Сквашену суміш перемішують для забезпечення однорідної консистенції.

7. Внесення наповнювача. Ягідний наповнювач вносять в суміш за температури 25–30°С за безперервного перемішуванні, далі перемішування ведуть 15 хв, потім проводять охолодження (до 6°С) і здійснюють розлив.

8. Охолодження та зберігання готового продукту. Після досягнення необхідної температури йогурт з наповнювачем подають на розлив. Термін зберігання отриманого йогурту за температурі 4±2°С не більше 72 год. Концентрація термофільного молочнокислого стрептокока і молочнокислої болгарської палички в живому стані на кінець терміну придатності становить не менше ніж 10<sup>7</sup> КУО в 1 г продукту [29].

#### 4.4 Технологічне обладнання для виробництва йогурту

Технологічний процес виробництва йогурту резервуарним способом (рис. 4.2) складається з наступних операцій: приймання та підготовки сировини та матеріалів, нормалізування молока по жиру, очищення молока, гомогенізування суміші, пастеризування суміші, охолодження суміші, заквашування, внесення ягідного наповнювача, перемішування йогурту, охолодження йогурту, розливання йогурту, пакування йогурту, маркування та зберігання йогурту [48].

Приймання сировини і приготування нормалізованої суміші. Сировину приймають за масою та якістю, що встановлюються ОТК (лабораторією) підприємства, далі молоко спрямовують в установку для зберігання молока. Відцентровим насосом

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відібране коров'яче молоко подається в резервуар для очищеної суміші, з якого суміш спрямовується на сепарування. З бачка відцентровим насосом молоко спрямовується в пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку для пастеризування з подальшим охолодженням молочної суміші. Подану у пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку нагріту до 36–44°C суміш сепарують у сепараторі-молокоочиснику та нормалізують суміш за вмістом жиру згідно з розробленою рецептурою.

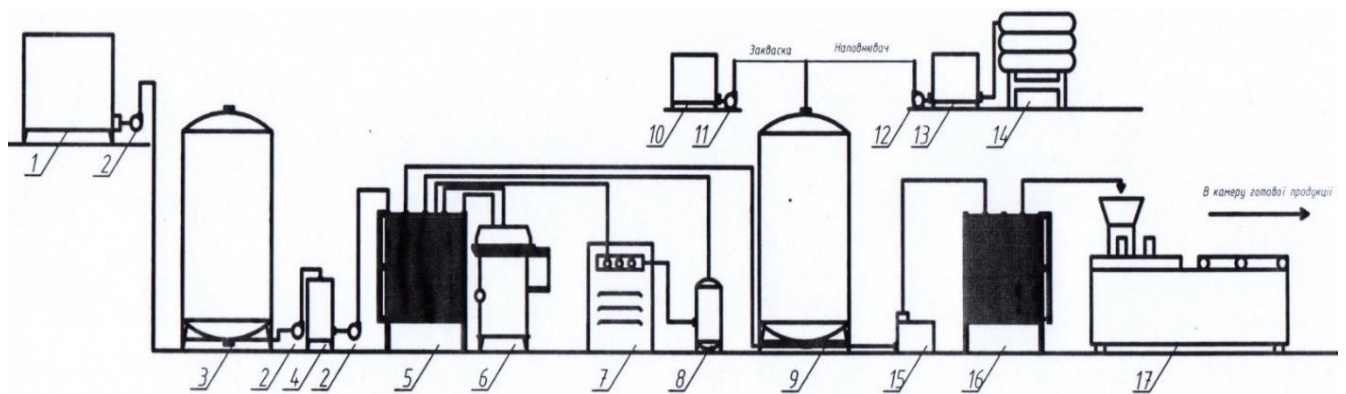


Рисунок 4.2 – Схема технологічної лінії виробництва йогурту резервуарним способом: 1 – установка для зберігання молока; 2 – насос відцентровий; 3 – резервуар для очищеної суміші; 4 – урівнювальний бачок; 5 – пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка; 6 – сепаратор-молокоочищувач; 7 – гомогенізатор; 8 – витримувач; 9 – резервуар для кисломолочних напоїв; 10 – заквасочник; 11 – насос-дозатор для закваски; 12 – мембранний насос; 13 – резервуар для охолодження ягідного наповнювача; 14 – трубчастий пастеризатор для ягід; 15 – насос для кисломолочних напоїв; 16 – охолоджувач пластинчастий; 17 – фасувальний апарат

Гомогенізування очищеної суміші проводять у гомогенізаторі за тиску  $12,5 \pm 2,5$  МПа і температурі від 45 до 65°C.

Пастеризування проводять за температури  $92 \pm 2^\circ\text{C}$  з витримкою 3 хв. Після пастеризування суміш охолоджують до температури  $41 \pm 2^\circ\text{C}$ , тобто до температури заквашування в потоці не більше 30 хв. Тривалість охолодження

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

суміші залежить від виду використаної пастеризаційно-охолоджувальної установки, її продуктивності, а також інструкції з експлуатації.

Заквашування і сквашування суміші проводять у резервуарі для кисломолочних напоїв з охолоджуваною сорочкою, що забезпечений спеціальною мішалкою, яка, у свою чергу, забезпечує рівномірне і ретельне перемішування суміші із закваскою а в подальшому – молочного згустку. Закваску із заквасника вносять у потоці з використанням насоса-дозатора для закваски одночасно з нормалізованою сумішшю (за включеної мішалки) або перед подачею суміші в резервуар. Щоб уникнути утворення піни, яка впливає на відділення сироватки при зберіганні готового йогурту, суміш для закваски подають в резервуар через нижній штуцер.

Суміш заквашують за температури  $38\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Доцільно використовувати закваску прямого внесення, попередньо розведену у теплій воді або молоці для ефективної активації. Пропорція закваски у співвідношенні до рідини 1:10.

Суміш після внесення закваски перемішують протягом  $10\pm 5$  хв та залишають в спокої до утворення згустку. Сквашування суміші проводять за температури заквашування. Тривалість сквашування становить від 3 до 5 год. Закінчення сквашування визначають з огляду на утворення достатньо міцного згустку і кислотності, яка повинна становити  $85\pm 5^{\circ}\text{T}$ . Після закінченню цього етапу вносять ягідний наповнювач. Приготування наповнювача проходить паралельно зі сквашуванням кисломолочної суміші і містить операції пастеризування очищених фруктів, які надійшли на підприємство, та їх охолодження. Фрукти пастеризують в трубчастому пастеризаторі для ягід та спрямовують в резервуар для ягідного наповнювача. За допомогою мембранного насоса наповнювач спрямовують в резервуар для кисломолочних напоїв.

Одержаний йогурт подають насосом для кисломолочних продуктів на остаточне охолодження в пластинчастий охолоджувач. Перед початком розливання йогурт перемішують протягом  $4\pm 1$  хв.

Фасування і маркування йогурту проводять у фасувальному апараті, процес проводять відповідно до вимог технічних умов на цей продукт. Фасований йогурт

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

спрямовують у холодильну камеру, де відбувається його охолодження до температури  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  упродовж 6 год, після чого технологічний процес вважається завершеним і йогурт з наповнювачем готовий до реалізації [42].

Транспортування і зберігання йогурту з наповнювачем проводять відповідно до вимог технічних умов на цей продукт.

Технохімічний і мікробіологічний контроль сировини, технологічного процесу і готового продукту проводять працівники (ОТК) лабораторії і майстри підприємства відповідно до чинних інструкцій [43].

#### **4.5 Оцінювання показників безпеки йогурту на основі принципів НАССР**

Організація виробництва з впровадженням системи НАССР дозволяє визначити та упередити негативний вплив небезпечних чинників, проводити моніторинг показників в критичних точках, керувати процесами шляхом корегувальних дій і, як наслідок, отримувати безпечну та якісну продукцію.

Небезпечним фактором у технології виробництва йогурту є будь-який хімічний, фізичний, біологічний чинник харчового продукту або його стан, що може спричинити шкідливий вплив на здоров'я людини [5]. Усі шкідливі виробничі фактори згідно з ДСТУ ISO 22000:2007 «Системи управління безпекою харчових продуктів» поділяє на наступні групи [28]:

- фізичні (механічні домішки, забруднення від персоналу);
- хімічні (наявність небезпечних хімічних речовин);
- біологічні (мікроорганізми, бактерії, віруси, паразити, гриби, дріжджі).

Згідно з першим принципом системи НАССР – проведення аналізу небезпечних чинників – ідентифікують потенційні небезпечні чинники, пов'язані з виробництвом йогурту з наповнювачем на всіх стадіях виробничого ланцюжка. Далі оцінюють можливість (ймовірність) виникнення небезпечних чинників та встановлюють заходи для їхнього контролювання [16].

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Контрольні заходи – це будь-які дії чи роботи, здатні попередити чи усунути чинники, що загрожують безпечності йогурту з наповнювачем, або зменшити їхній вплив до прийняттого рівня. З-поміж контрольних заходів у виробництві йогурту з наповнювачем одне з головних місць займають програми-передумови, необхідні для підтримання гігієни навколишнього середовища у всьому харчовому ланцюгу і придатні для виробництва та постачання безпечних кінцевих продуктів і безпечних харчових продуктів для споживання людиною, а також поводження з ними.

Належні виробничі та гігієнічні практики – GMP та GHP – це принципи та правила, яких мають дотримуватися на виробництві крафтової продукції для забезпечення відповідної якості йогурту з наповнювачем. Ці загальні настанови встановлюють принципи організації виробничого процесу, проведення контролю та містять практичні вказівки щодо сучасного правильного ведення харчового виробництва.

У виробництві натурального йогурту з наповнювачем «Смородина чорна» можна виділити наступні небезпечні чинники.

Біологічні небезпеки. Молоко та вершки можуть містити патогенні мікроорганізми та їх токсини. Недотримання умов транспортування та зберігання може зумовити швидке розмноження та збільшення загальної кількості мікроорганізмів (ЗКМ), мезофільно-анаеробної і факультативно-анаеробної мікрофлори (МАФАНМ), бактерій групи кишкової палички (БГКП). Контролюється цей небезпечний чинник належною супровідною документацією, проведенням ветеринарного контролю, визначенням мікробіологічних показників безпеки. Закваски також можуть містити патогенні мікроорганізми та їх токсини. Контроль здійснюється перевіркою «Декларації постачальника», сертифікатів відповідності.

Пакувальний матеріал може містити дефекти, які можуть спричинити контамінацію після пакування. Контроль здійснюється перевіркою «Декларації постачальника», сертифікатів відповідності. Хімічні небезпеки зумовлені різними за походженням та структурою небезпечних для здоров'я людини речовин [28].

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Молоко, вершки та закваска можуть містити надлишкові кількості важких металів, антибіотиків, гормонів та пестицидів. Контролюється перевіркою супровідної документації, ветеринарним контролем, хімічними показниками безпеки. Також сировина та готовий йогурт можуть забруднюватися дезінфікуючими речовинами, а також мийними засобами та мастилами за неналежного проведення очищення та обслуговування технологічного обладнання. Контроль відбувається відповідних до програм-передумов.

Пакувальний матеріал повинен бути вироблений тільки з матеріалів, які дозволені до контактування з харчовими продуктами. Контролюється перевіркою супровідної документації, показників вмісту речовин, які мігрують у модельні середовища.

Фізичні небезпеки зумовлені наявністю сторонніх домішок – мінеральних, металічних тощо. Механічні домішки можуть бути присутніми у сирому молоці. Контроль відбувається при прийманні сировини – визначення групи чистоти молока. Для усунення загрози фізичного небезпечного чинника передбачена операція очищення сировини. У технологічному процесі може мати місце надходження сторонніх домішок від обладнання та персоналу. Це контролюється належним виконанням відповідних програм-передумов.

Під час проведення оцінювання ризику НЧ треба брати до уваги серйозність потенційного впливу небезпечного фактору на споживача і ймовірність його виникнення (тобто ймовірність невідповідності на етапі процесу):

а) потенційно негативний вплив поділяють за трьома категоріями:

- 1) мінімальний негативний вплив на споживача;
- 2) госпіталізація, короткотермінове ушкодження;
- 3) смертельний випадок, захворювання, що може призвести до смертельного випадку, втрата працездатності.

б) ймовірність виникнення:

- 1) низька ймовірність появи (теоретична);
- 2) можлива поява (ймовірне виникнення, але немає достовірних доказів);

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3) реальна ймовірність появи (випадки у минулому, загроза появи на даному етапі.

Кількісно оцінювали небезпечний чинник, знаходячи добуток чисельного значення ймовірності виникнення конкретного потенційного НЧ та тяжкості наслідків його дії. Якщо коефіцієнт  $K > 0,6$ , то НЧ – значимий (суттєвий).

Після виявлення небезпечних чинників виробництва аналізували загальні переліки ідентифікованих біологічних, хімічних та фізичних небезпечних чинників з метою перевірки, які з ідентифікованих небезпек повністю контролюються застосуванням чинних процедур загальних принципів харчової гігієни відповідно до Кодексу Аліментаріусу, належної виробничої практики (GMP) або належної гігієнічної практики (GHP) [6].

Небезпечні чинники, які не повністю контролюються GMP/GHP, мають бути проаналізовані для визначення чи становлять вони КТК.

Настанова Комісії Кодекс Аліментаріус визначає критичну точку контролю (КТК) як «етап, на якому контроль можливий і суттєвий для запобігання чи усунення небезпечних чинників для харчових продуктів, або їхнього зменшення до прийнятного рівня». Точкою контролю може бути сировина, місце розташування харчового підприємства та його приміщень, виробнича практика, процедури (методики), склад продукту або технологічний процес, де можуть застосовуватися заходи, щоб запобігти або мінімізувати вплив небезпечних чинників на безпечність харчового продукту.

У результаті ідентифікації та аналізу небезпек виробництва натурального йогурту 3,5% з наповнювачем «Смородина чорна» виявили, що суттєвими є біологічні небезпечні чинники на стадії пастеризації, оскільки в подальшому не існує операцій для усунення цих чинників, а також біологічні та хімічні чинники на стадії приймання сирого молока, оскільки тільки з якісної та безпечної сировини можна отримати продукт з належними показниками якості та безпечності.

Для розподілу заходів керування за категоріями використовували принцип «дерево рішень», що передбачає послідовні відповіді на систематизований перелік

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

з чотирьох питань, призначених для об'єктивного оцінення вимог встановлено КТК для контролювання ідентифікованого небезпечного чинника в межах конкретної операції технологічного процесу.

Згідно з концепцією НАССР, у кожній критичній точці контролю визначають та встановлюють граничні значення, які відокремлюють допустимі та недопустимі значення параметрів та свідчать про виготовлення безпечного продукту на цій операції. Іншими словами, граничні значення – це максимальні або мінімальні значення, за якими біологічний, хімічний чи фізичний параметр повинен контролюватися в КТК для запобігання, усунення або зменшення до допустимого рівня виникнення небезпеки в харчовому продукті [43].

Якщо встановити граничні значення неможливо, точку контролю відносять до ОПП. Приймання сировини на молокозаводі регулюється Програмою-передумовою по роботі з постачальниками. Граничні значення мікробіологічних та хімічних показників встановлюються ДСТУ на йогурт. Але зважаючи на непостійний склад сировини кожної партії та важливість цих показників для безпечності кінцевого продукту, молоко необхідно постійно ретельно контролювати. Тому операція приймання молока віднесена до ОПП. Бактеріальна чистота грає провідну роль у визначенні безпечності молочних продуктів.

Операція пастеризування дозволяє суттєво знизити розвиток споруутворюючих мікроорганізмів і знижує біологічний небезпечний чинник до необхідного рівня. На підприємстві необхідно використовувати короткочасне пастеризування за температури 95°C вздовж декількох хвилин.

Стадія пастеризування становить КТК, оскільки на цій стадії можливий моніторинг параметрів процесу та встановлення корегувальних дій при відхиленні їх від заданих значень.

#### 4.6 Висновки до розділу 4

1. Енергетична цінність йогурту з наповнювачем «Смородина чорна» на 100 г продукт складає 106 ккал.

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Було визначено, що для збагачення йогурту вітаміном С необхідно вносити 6,2% пюре чорної смородини до маси йогурту або 6,2 г на 100 г продукту.

3. Ураховуючи результати проведених експериментальних досліджень розроблено йогурт, що має такий склад: молоко коров'яче нормалізоване (м.ч.ж 3,5%), пюре чорної смородини, цукор білий, закваска Yo-Flex Ch.Hansen.

4. Для виробництва йогурту був обраний технологічний процес резервуарним способом, який в свою чергу має ряд переваг.

5. Організація виробництва з впровадженням системи НАССР дозволяє визначити та упередити негативний вплив небезпечних чинників, проводити моніторинг показників в критичних точках, керувати процесами шляхом корегувальних дій і, як наслідок, отримувати безпечну та якісну продукцію.

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 5 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ ВИВЕДЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ НА РИНОК

### 5.1 Визначення цільової аудиторії для нового продукту

Цільова аудиторія – це група потенційних споживачів, які можуть бути зацікавлені у вашому продукті або послугі. Зазвичай члени цієї групи мають схожі зацікавлення та суміжні потреби. Дослідження великих купівельних груп показали, що комунікація легша й ефективніша, якщо пошук цільової аудиторії ведеться за сегментами. Кожен сегмент потенційних покупців має низку ознак і характеристик, властивих для його представників. Щоб сегментувати цільову аудиторію, її можна умовно розділити за 4 критеріями:

1. Географічний. Ринок споживачів продукту поділяється за країнами, містами, територіями залежно від масштабу.

2. Демографічний. Стать, вік, релігія, рівень доходів, сімейний або суспільний стан. Від них залежить купівельна активність людей.

3. Економічний. Рівень освіти та доходів, умови комфорту та проживання. Цей показник визначає переваги, купівельну спроможність і активність цільової аудиторії.

4. Психологічний. Спосіб життя, прагнення до підвищення самооцінки, самовираження або саморозвитку [45].

Ураховуючи подану інформацію критерії можливого поділу потенційних споживачів, визначимо цільову аудиторію для інноваційного продукту – йогурт (3,5% жиру) з наповнювачем «Смородина чорна».

Люди різних вікових категорій мають різну культуру споживання йогуртів. Для отримання статистичних даних щодо споживання йогуртів було проведене опитування споживачів (працівників та студентів Луцького національного технічного університету). Опитування здійснювалось з метою визначення цільової аудиторії. В опитуванні брали участь різні вікові категорії. Кількість людей, що приймали участь у опитуванні: 108 осіб.

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Результати опитування потенційних споживачів йогурту представлені у вигляді графіків (рис. 5.1–5.6):

- частота споживання йогурту споживачами (рис. 5.1) – за результатами опитування встановлено, що: кількість споживачів, які споживають йогурт щодня – 5,6%; кількість споживачів, які споживають йогурт 1–2 рази на тиждень складає 44,4%; найбільша кількість споживачів споживають йогурт кілька разів на місяць (50% опитаних);

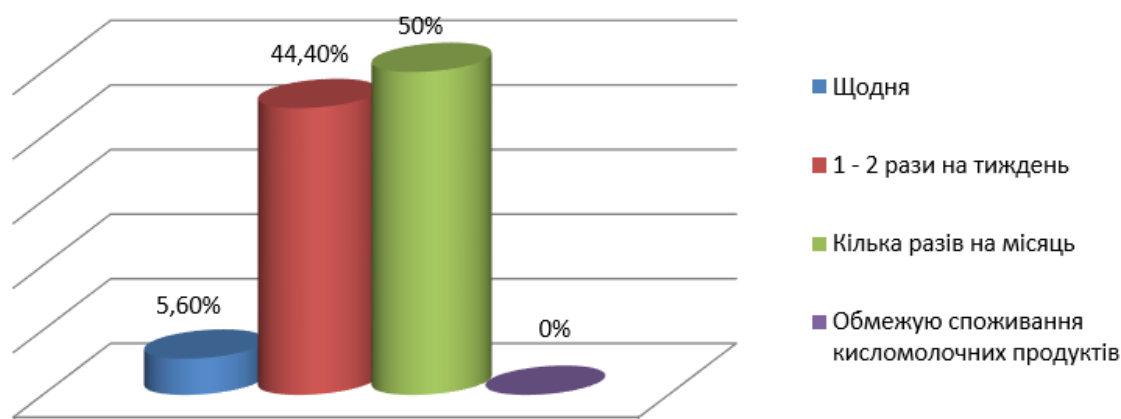


Рисунок 5.1 – Частота споживання йогурту респондентами

- вік учасників опитування (рис. 5.2) – серед учасників опитування переважала молодь віком 20–30 років (45% від загальної кількості учасників), по 22% опитаних були у віці, відповідно, 30–40 років та старше 40 років, 11% опитаних були у віці до 20 років.

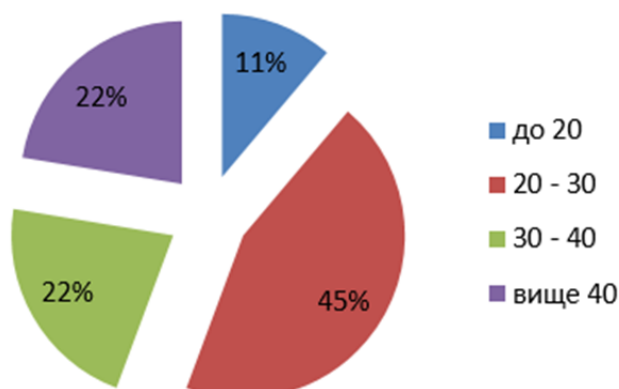


Рисунок 5.2 – Вік учасників опитування

- смакові уподобання потенційних споживачів (рис. 5.3) – серед учасників опитування, найбільша кількість споживачів надає перевагу йогурту із ягідним наповнювачем (38,3% від загальної кількості), досить популярним смаком залишається йогурт із висівками та насінням (33,9%), класичному йогурту надають переваги 22,2% опитаних, а з екзотичними фруктами – 5,6%;

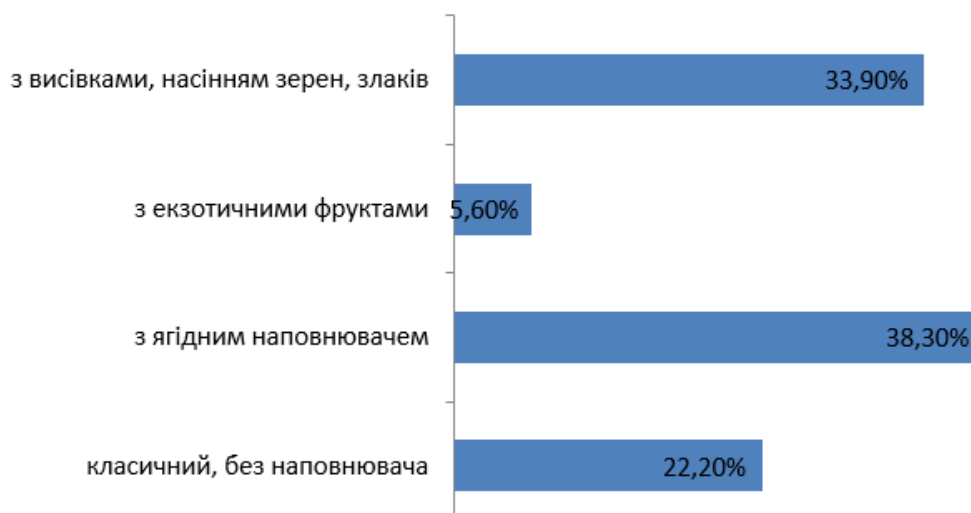


Рисунок 5.3 – Смакові уподобання потенційних споживачів (запитання: Якому йогурту Ви надаєте переваги?)

- вплив вмісту жиру в йогурту на вибір продукту (рис. 5.4) – на думку опитаних (37,8%) найбільш оптимальний відсоток жирності йогурту – не менше 3% жиру, однак 28,9% опитаних зазначили, що ніколи не звертають увагу на вміст жиру в продукті, а 22,2% опитаних обирає йогурти з підвищеним вмістом жиру;

- оптимальний об'єм пакування йогурту (рис. 5.5) – на основі опитування було визначено найбільш оптимальний об'єм пакування йогурту – 300-350 мл, оскільки його обрала переважна більшість опитаних респондентів (55,6%), водночас об'єм йогурту до 300 мл є популярним серед опитаних споживачів;

- критерії за якими вибирається йогурт (рис. 5.6) – основними критеріями, які ураховують опитані споживачі при виборі йогурту, є: склад продукту (28% опитаних); смак та термін придатності продукту (по 16% опитаних); консистенція та поживність (по 12% опитаних); вміст цукру та виробник (по 8% опитаних).



Рисунок 5.4 – Вплив вмісту жиру в йогурту на вибір продукту (запитання: Чи звертаєте Ви увагу на вміст жиру в йогурті?)

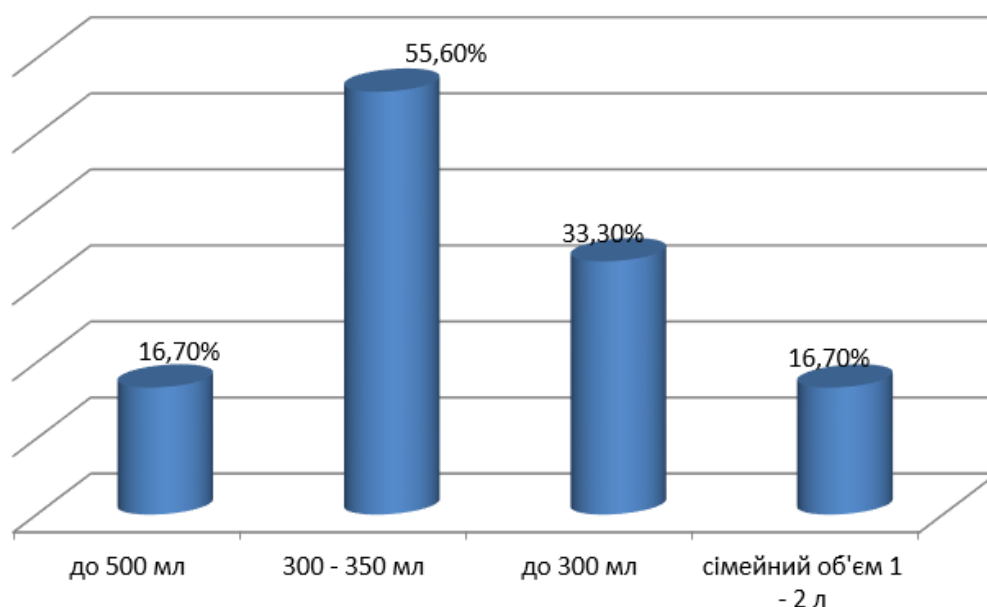


Рисунок 5.5 – Результати опитування щодо визначення оптимального об'єму пакування для йогурту

За підсумками опитування можна зробити висновки:

- опитані споживачі, переважно, споживають йогурти кілька разів на місяць;
- опитані споживачі надають переваги йогуртам з висівками/насінням та ягідним наповнювачем;

- більшість опитаних зазначила, що не звертає увагу на вміст жиру в йогурті, також високий відсоток опитаних вибирають йогурт з вмістом жиру не менше 3%;
- на думку опитаних споживачів оптимальний об'єм пакування для йогурту 300–350 мл;
- для споживачів є досить важливим чи збагачений йогурт додатковими макро- та мікроелементами, вітамінами;
- при виборі йогурту опитані споживачі, передусім, звертають увагу на склад продукту, смак та термін придатності.

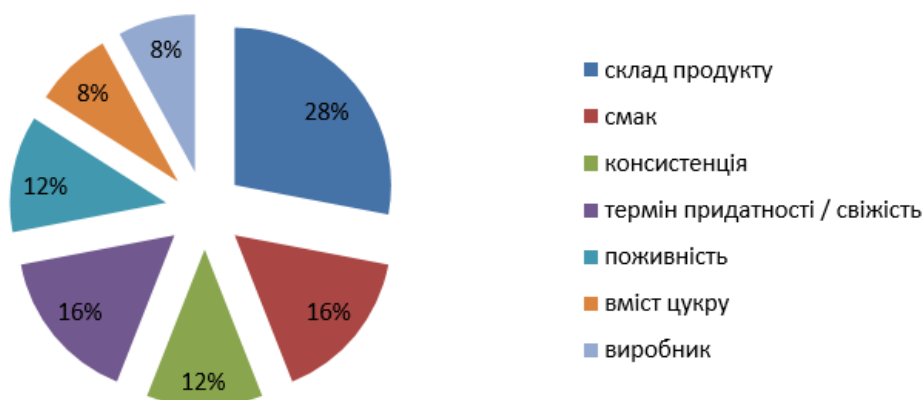


Рисунок 5.6 – Результати визначення критеріїв, за якими споживачі вибирають йогурт

Опитані споживачі у віковій категорії «35+» надають перевагу відомим та перевіреним брендам, які давно на ринку, а також продуктам, які вони перевірили на собі та постійно купують. Водночас, молодь любить експериментувати з новими брендами та смаками. За результатами опитування було розроблено канву ціннісної пропозиції, яка подана в Додатку В.

## 5.2 Бізнес-модель проєкту виведення нового продукту на ринок

Для створення бізнес-моделі проєкту виведення нового продукту (йогурту) на ринок була сформована група експертів. Це дозволило провести SWOT-аналізу нового продукту (таблиці 5.2).

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.2 – SWOT-аналіз нового продукту (йогурту)

Фактори впливу	Сильні сторони продукту
1	2
Економічні	Основна сировина, що використовується для виробництва йогуртів, – від місцевого фермерського господарства, що значно зменшує собівартість продукту. Значно зменшуються витрати на паливо та безпосередньо час транспортування основної сировини.
Маркетингові	Продукт набуває популярності, оскільки є натуральним, отже є актуальним для споживачів. Продукт актуальний для усіх верств населення.
Соціальні	Продукт повністю натуральний, не містить ніяких консервантів, стабілізаторів тощо. Високий вміст жиру у йогурті означає, що продукт наповнений насиченими жирними кислотами, що є корисними для організму людини. Продукт збагачений значною кількістю корисних речовин та вітамінів: кальцій, калій, фосфор, рибофлавін, йод, цинк, вітаміни групи В, вітамін D <sub>3</sub> тощо. Йогурт сприяє поліпшенню кровотоку та роботи головного мозку. Живі бактеріальні культури (пробіотики) покращують мікрофлору кишківника, що, у свою чергу, дозволяє зміцнити імунітет і забезпечити гарне самопочуття. Йогурт сприяє зниженню ваги. Амінокислоти та корисні бактерії, які він містить, прискорюють розщеплення жирових клітин.
Технологічні	Універсальна технологія виробництва йогурту з різними наповнювачами. Безвідходна технологія виробництва. У виробництві використовуються лише натуральні компоненти.
Якісні	Продукт відповідає державному стандарту України для йогуртів.

1	2
	Слабкі сторони продукту
Економічні	Використання натуральних компонентів та сировини, що впливає на собівартість продукту. Велика кількість конкурентів. Короткий термін зберігання продукту. Тривалий процес заквашування, що спричиняє значні витрати електроенергії.
Маркетингові	Недостатнє ознайомлення споживачів щодо користі йогуртів з підвищеним вмістом жиру.
Технологічні	Тривалий час заквашування продукту. Необхідність постійного нагляду за процесом виробництва.
Якісні	Можливе перекисання продукту при недостатньо швидкому охолодженні, що впливає на його органолептичні та фізико-хімічні показники.
	Потенційні зовнішні можливості продукту
Економічні	Збільшення об'ємів та рентабельності виробництва.
Маркетингові	Активне використання соціальних мереж, реклами із залученням популярних інфлюенсерів, дієтологів та нутриціологів. Співпраця з місцевими оздоровчими центрами, клініками, включення в раціон денного меню.
Соціальні	Участь у соціальних проєктах серед різних верств населення. Улаштування екскурсій на виробництво для кращого ознайомлення з виробництвом продукту, що сприятиме збільшенню довіри з боку споживачів до продукту.
Технологічні	Розробка рецептур з використанням нових видів наповнювачів. Запуск безлактозної лінійки продукції, що значно набирає популярності серед молодого покоління.
Якісні	Використання виключно натуральних молочнокислих бактерій.
	Потенційні зовнішні загрози для продукту
Економічні	Подорожчання сировини. Нестабільність економічної ситуації. Проблема з логістикою імпортованих компонентів.

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Соціальні	Міграція значної кількості населення, враховуючи соціально-економічну ситуацію в країні.
Маркетингові	Поява на ринку продуктів-конкурентів. Обмежені фінансові можливості споживачів.
Технологічні	Можливі перебої з електроенергією, що буде відображатись на технологічному процесі, отже, велика ймовірність порушення технології.
Якісні	Можливі перебої з електроенергією можуть спричинити зниження якісних показників продукту.

На основі результатів SWOT-аналізу пропонуються стратегії розвитку продукту:

1. S-O-стратегії:

- використання сировини з місцевого фермерського господарства сприятиме значному зменшенню витрат на сировину та тривалості транспортування молока;
- популярність здорового харчування дозволить збільшити кількість покупців продукту.

2. W-O-стратегії:

- активна рекламна кампанія та інформування щодо користі споживання насичених жирів, що містяться в продукті, дозволить збільшити продажі продукту;
- організація екскурсій на виробництво сприятиме кращому ознайомленню з виробництвом продукту, що дозволить збільшити довіру зі сторони споживачів до продукту;
- запуск безлактозної лінійки продукції значно збільшить увагу та зацікавлення молодого покоління цим продуктом.

3. S-T-стратегії:

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

- проведення промо-акцій та поширення у соціальних мережах інформації щодо важливості підтримки правильної мікрофлори кишківника дозволить збільшити кількість покупців продукту;

- співпраця з місцевими оздоровчими центрами, клініками, включення в раціон денного меню продукту сприятиме збільшенню кількості покупців.

#### 4. W-T-стратегії:

- пошук заміни та альтернативи імпортом компонентам дозволить забезпечити зниження ціни на продукт та забезпечить стабільні поставки сировини;

- покупка генератора та іншого обладнання забезпечить безперервне виробництво без порушень технологічного процесу під час відключення електроенергії;

- розгляд можливостей виходу на міжнародний ринок, зокрема країн ЄС.

Просування нового продукту на ринок має бути засноване на використанні інтернету та цифрових інструментів:

1. Онлайн-платформи: продаж продукції через інтернет-магазин.

2. Соціальні медіа: використання для просування продукту соціальних мереж Facebook, Instagram та Twitter, що дозволить побудувати спільноту прихильників продукту.

3. Цифровий маркетинг: за допомогою різноманітних інструментів цифрового маркетингу, зокрема контент-маркетингу, електронної пошти, SEO (оптимізація для пошукових систем) і PPC (реклама з оплатою за клік), можна досягнути значних успіхів у просуванні продукту серед цільової аудиторії.

4. Відео контент: створення відео контенту стає все популярнішим способом просування, тому необхідно створити сторінку на Youtube та у Tik-tok для привернення уваги молодій аудиторії.

В якості планування виробництва йогурту була сформована бізнес-модель Lean Canvas, в якій сконцентрована основна інформація щодо орієнтації та рентабельності даного підприємства (рис. 5.7) [46].

Модель Lean Canvas містить 9 блоків:

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- споживчі сегменти – необхідно описати один або кілька сегментів споживачів нового харчового продукту;
- ціннісна пропозиція – необхідно пояснити, чому споживачі мають купувати новий харчовий продукт, тобто зазначити переваги продукту порівняно з іншими, що представлені на ринку;
- канали збуту – необхідно пояснити, яким чином планується реалізовувати новий продукт споживачам;
- взаємовідносини з клієнтом – необхідно пояснити, яким чином планується залучати споживачів, їх утримувати та як з ними взаємодіяти;
- потоки надходження доходів – необхідно зазначити всі джерела прибутку;
- ключові ресурси – необхідно зазначити найважливіші активи, які дозволять крафтовому виробнику існувати та масштабуватися;
- ключові види діяльності – необхідно зазначити найважливіші види діяльності крафтового виробника;
- ключові партнери – необхідно вказати всіх партнерів, з якими планує співпрацювати крафтовий виробник;
- структура витрат – необхідно зазначити найбільш значущі витрати, без яких крафтовий бізнес не може ефективно функціонувати [46].

Після знаходження інвесторів розпочинається реалізація розробленого бізнес-плану проєкту крафтового виробництва, тобто запуск проєкту.

Після реалізації проєкту перевіряють витрати та прибутки, порівнюють їх з прогнозованими. Також оцінюють сильні та слабкі сторони реалізованого проєкту. Команду проєкту розформовують, а розроблений харчовий продукт стає «звичайним продуктом» у лінійці продуктів виробника.

Причини можливих невдач з новим харчовим продуктом: малий розмір потенційного ринку; неправильне розуміння потреб споживачів; немає особливих відмінностей від подібних харчових продуктів; недостатнє позиціонування продукту; відсутність підтримки каналів збуту; низька рентабельність; несприятлива макроекономічна ситуація [32].

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

<b>Ключові партнери</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>логістичні компанії</li> <li>мережі магазинів</li> <li>постачальники сировини</li> <li>навчальні заклади</li> </ul>	<b>Ключові види лояльності</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>розробка технологічних карт на продукт</li> <li>виробництво йогурту та контроль якості та безпечності</li> <li>маркетингом дослідження та просування продукту на ринок</li> <li>запуск та підтримання роботи обладнання</li> <li>логістика та виробничі потужності</li> <li>адміністрування</li> </ul>	<b>Ціннісна пропозиція</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>збалансований продукт, збагачений вітаміном С</li> <li>готовий для споживання</li> <li>виключно натуральний наповнювач</li> <li>оптимальний вміст цукру у продукті</li> </ul>	<b>Взаємовідносини з клієнтом</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>сайт</li> <li>соціальні мережі</li> <li>спеціалізовані магазини</li> <li>навчальні заклади</li> </ul>	<b>Споживчі сегменти</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>свідомі споживачі</li> <li>діти на студенти</li> <li>офісні працівники</li> <li>мами та вагітні жінки</li> </ul>
	<b>Ключові ресурси</b> <i>Людські:</i> директор, бухгалтер, технолог, виробничі працівники, менеджер по продажу, відділ якості, менеджер по роботі з клієнтами, логіст <i>Матеріальні:</i> виробничі потужності, енергетичні ресурси, сировина, допоміжні компоненти, обладнання, пакувальні матеріали <i>Фінансові ресурси</i>		<b>Канали збуту</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ритейл-мережі</li> <li>маркетплейс</li> <li>спеціалізовані магазини</li> <li>навчальні заклади</li> </ul>	
<b>Структура витрат</b> <i>Фіксовані:</i> оренда приміщень, технологічна лінія, людські ресурси, виробництво (закупівля сировини, пакувальних матеріалів, комунальні витрати). <i>Змінні:</i> кредити, логістика, маркетинг		<b>Потоки надходження доходів</b> Продаж продукту (йогурт)		

Рисунок 5.7 – Бізнес-модель Lean Canvas для виробництва крафтового йогурту з наповнювачем

### 5.3 Дорожня карта реалізації проєкту виведення нового продукту на ринок

Для плану виходу нового продукту (крафтового йогурту) на ринок складено дорожню карту реалізації проєкту (таблиця 5.2).

Таблиця 5.2 – Дорожня карта реалізації проєкту з виведення на ринок крафтового йогурту

Січень - березень 2025	Квітень - червень 2025	Липень - вересень 2025	Жовтень 2025 - лютий 2026	Березень - червень 2026
1	2	3	4	5
Вибирання асортименту йогуртів; розроблення технологічної документації на виробництво йогурту;	Контроль якості та безпечності крафтового йогурту; промоути в торговельні точки, на ярмарки тощо;	Контроль якості та безпечності крафтового йогурту; промоути в торговельні точки, на ярмарки тощо;	Контроль якості та безпечності йогурту; промоути в торговельні точки, на ярмарки тощо;	Контроль якості та безпечності йогурту; промоути в торговельні точки, на ярмарки тощо; реклама йогурту;
оренда виробничих приміщень; оренда та монтаж обладнання для йогурту; пошук персоналу, реєстрація; створення сайту; реклама йогурту, закупівля сировини та пакувальних матеріалів; налагодження каналів збуту йогурту; початок виробництва йогурту	реклама йогурту; проведення маркетингових досліджень; тестове виробництво крафтового йогурту	реклама йогурту; проведення маркетингових досліджень; виробництво крафтового йогурту	реклама йогурту; проведення маркетингових досліджень; пошук інвестицій; виробництво крафтового йогурту	розширення асортименту йогуртів; проведення маркетингових досліджень; пошук інвестицій, пошук нових ринків збуту, виробництво крафтового йогурту

## 5.4 Висновки до розділу 5

1. Проведене опитування споживачів йогуртів продемонструвало, що аудиторія віком «35+» надає перевагу відомим та перевіреним брендам, які давно на ринку та продуктам, які вони перевірили на собі та постійно купують. Водночас, молодь любить експериментувати з новими брендами та смаками.

2. Серед наповнювачів йогуртів найбільш популярними на сьогодні залишаються злаки/насіння та ягідні наповнювачі.

3. Проведено SWOT-аналіз виробництва нового харчового продукту та запропоновані стратегії для збільшення його продажів.

4. Розроблена Business Model Canvas для виробництва крафтового йогурту та дорожня карта з виведення його на ринок.

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Статистика об'ємів виробництв продуктів на основі молока, зокрема, кисломолочних продуктів, таких як йогурт, вказує на занепад галузі та зменшення обсягів ринку в Україні. Основною сировиною для виробництва йогуртів є молоко коров'яче незбиране. Допоміжною сировиною є молоко пастеризоване, вершки з молока коров'ячого, вершки пастеризовані, молоко незбиране сухе, молоко сухе знежирене, цукор-пісок, цукор рідкий, стабілізатори, фруктові наповнювачі, харчові ароматизатори, закваски, вода питна. Для заквашування використовують закваску Yo-Flex компанії Chr. Hansen, що містить такі види культур мікроорганізмів: *Bifidobacterium species*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus*.

2. Досліджувалися три модельні композиції йогурту з наповнювачем «Смородина чорна» з вмістом доданого цукру 5%, 8%, 10%. Встановлено, що термін зберігання йогурту без погіршення показників якості та безпечності за температури  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$  не може перевищувати 14 діб. Визначено, що для збагачення йогурту вітаміном С необхідно вносити 6,2% пюре чорної смородини до маси йогурту або 6,2 г на 100 г продукту.

3. Ураховуючи результати проведених експериментальних досліджень розроблено йогурт, що має такий склад: молоко коров'яче нормалізоване (м.ч.ж 3,5%), пюре чорної смородини, цукор білий, закваска Yo-Flex Ch.Hansen. Для виробництва йогурту був обраний технологічний процес резервуарним способом.

4. Досліджені органолептичні показники композицій йогурту, що дозволили визначити комплексний показник якості композицій та обрати кращу з них.

5. Розроблена рецептура йогурту з ягідним наповнювачем та технологічна схема його виробництва. Також складена апаратурно-технологічна схема виробництва крафтового йогурту та підібране технологічне обладнання.

6. Організація виробництва йогурту з впровадженням системи НАССР дозволяє визначити та упередити негативний вплив небезпечних чинників, проводити моніторинг показників в критичних точках, керувати процесами

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

шляхом корегувальних дій і, як наслідок, отримувати безпечну та якісну продукцію.

7. Проведене опитування споживачів йогуртів продемонструвало, що аудиторія віком «35+» надає перевагу відомим та перевіреним брендам, які давно на ринку та продуктам, які вони перевірили на собі та постійно купують. Водночас, молодь любить експериментувати з новими брендами та смаками. Серед наповнювачів йогуртів найбільш популярними на сьогодні залишаються злаки/насіння та ягідні наповнювачі.

8. Проведено SWOT-аналіз нового харчового продукту та запропоновані стратегії для збільшення його продажів. Розроблена Business Model Canvas для виробництва крафтового йогурту та дорожня карта з виведення його на ринок.

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Aryana K. J., Olson D. W. A 100-Year Review: Yogurt and other cultured dairy products. Journal of dairy science. 2017. Т. 100. №. 12. С. 9987-10013.
2. Data research company «Statista»// Yogurt market in Europe - statistics & facts [Електронний ресурс] Режим доступу: [https://www.statista.com/topics/4155/yoghurt-market-in-europe/#topicHeader\\_\\_wrapper](https://www.statista.com/topics/4155/yoghurt-market-in-europe/#topicHeader__wrapper) (дата звернення: 10.10.2024 р.)
3. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: Report of a joint WHO/FAO expert consultation (Geneva, 28 January – 1 February 2002) / World Health Organization. WHO technical report series no. 916. Geneva: WHO, 2003. 149 p.
4. Erickson K. L., Hubbard N. E. Probiotic immunomodulation in health and disease. The Journal of nutrition. 2000. V. 130(2). P. 403-409.
5. HACCP: Hazard Analysis and Critical Point. Training Curriculum; 4thed. / Gainesville, Florida USA: Publication SGR120, 2001. 278 p.
6. Influencia del proceso de congelacion sobre la texture del esparrago blanco. Efecto del escalado y la velocidad de congelacion / M.T. Jancher et al. Alimentaria. 1993. 30, №247. P. 51-57.
7. Jun Ch., Xinyi Ch., Chun L. H. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology // Recent Development of Probiotic Bifidobacteria for Treating Human Diseases. Шеньжень: 2021.
8. Kaminarides S., Anifantakis E. Characteristics of set type yoghurt made from caprine or ovine milk and mixtures of the two. International journal of food science & technology. 2004. V. 39(3). P. 319-324.
9. Michelle C. Mckinley. The nutrition and health benefits of yogurt. International Journal of Dairy Technology. 2008. № 2. p. 1–13.
10. Mindell E. Vitamin Bible. New York: Richard Curtis Association Inc., 2000. xiv, 432 p.
11. Ozcan T., Kurtuldu O. Influence of dietary fiber addition on the properties of probiotic yogurt. International Journal of Chemical Engineering and Applications. 2014. № 5. P. 397–401.

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. Shcherbak O.V. Yogurt: vkusno. polezno. Pitatelno. Produkty i ingredienty. 2010. №5. S. 61.
13. Terpou A. et al. Novel frozen yogurt production fortified with sea buckthorn berries and probiotics. LWT. 2019. T. 105. C. 242-249.
14. Іващенко О., Г. Поліщук. Аналіз ринку крафтового йогурту. Промисловість та крафт для HoReCa в туризмі: досвід, проблеми, інновації : програма та матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 23-24 травня 2023 р., м. Київ. Київ : НУХТ, 2023. С. 185-187
15. Власенко В. В., Головка М. П., Семко Т. В., Головка Т. М. Технологія молока та молочних продуктів: навчальний посібник. Харків: ХДУХТ, 2018. 202 с.
16. Горшков Л. І. Сучасні методи менеджменту безпеки харчових продуктів. Система НАССР: Навчальний посібник. Київ, 2004. 34 с.
17. Гродзінський А. М. Смородина чорна. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник. Київ : Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 2012. С. 405.
18. ДСНіП «Медичні вимоги до якості та безпеки харчових продуктів та продовольчої сировини», наказ МОЗ України № 1140 від 29 грудня 2012 року.
19. ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови. К.: Держспоживстандарт України», 2005. 9 с.
20. ДСТУ 7354:2013. Молоко, молочні продукти та закваски. Метод визначення кількості пропіоновокислих бактерій К.: Держспоживстандарт України», 2013. 8 с.
21. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. Чинний від 2019-01-01. Вид. офіц. Київ: УкрНДНЦ, 2018.
22. ДСТУ 8447:2015. Продукти харчові. Метод визначення дріжджів і плісневих грибів. Київ: УкрНДНЦ, 2016. 12 с.
23. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови. Київ : УкрНДНЦ, 2006.
24. ДСТУ 8319:2015. Смородина чорна свіжа. Технічні умови. Київ: УкрНДНЦ, 2017. 5 с.
25. Івасенко І. А. Розроблення нових видів йогуртів оздоровчого

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

призначення. 78-а міжнародна наукова конференція молодих вчених, аспірантів і студентів. 2012. Ч.1 : Наукові здобутки молоді-вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті. С. 11.

26. Інноватика в сучасній освіті та науці: теорія і практика. Матеріали II науковопрактичної конференції (м. Ужгород, 25-26 вересня 2020 р.). Херсон: Видавництво «Молодий вчений», 2020. 104 с.

27. Кирильченко М. В., Хомич Г. П. Розроблення технології фруктових соусів із використанням соків чорної смородини та порічок червоних. Обладнання та технології харчових виробництв. 2013. №. 30. С. 356.

28. Крижак Л. М. Удосконалення технології йогурту функціонального призначення з використанням ехінацеї пурпурової : дис. канд. техн. наук : спец. 05.18.04 / Крижак Лілія Миколаївна ; Вінницький нац. аграрний ун-т. Вінниця, 2016. 187 с.

29. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)» від 01.10.2012 №590, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 9.10.2012 р., № 1704/22016.

30. Овчарова В. В., Облещенко А. Д., Квітка С. О. Порівняльний аналіз резервуарного і термостатного технологій виробництва йогурту: Матеріали всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції пам'яті. 2020 р. С. 87-88.

31. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 2016 р., м. Київ. К.: НУХТ, 2016 р. 155 с.

32. Офіційний сайт «Галичина»: веб-сайт. URL: <https://galychyna.com.ua> (дата звернення: 27.03.2024 р.).

33. Офіційний сайт маркетингової агенції «Fish Digital». Пошук цільової аудиторії. URL: <https://www.fishdigital.agency/> (дата звернення: 10.10.2024 р.).

34. Офіційний сайт «Молокія»: веб-сайт. URL: <https://molokija.com/> (дата звернення: 27.03.2024 р.).

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

35. Офіційний сайт «На здоров'я». Люстдорф: веб-сайт. URL: <http://yogurt.loostdorf.com/> (дата звернення: 27.03.2024 р.).

36. Офіційний сайт «Простоквашино»: веб-сайт. URL: <https://prostokvashyno.ua/> (дата звернення: 27.03.2024 р.).

37. Офіційний сайт «Ферма». Люстдорф: веб-сайт. URL: <https://terrafood.ua/archives/brands/ferma> (дата звернення: 27.03.2024 р.).

38. Офіційний сайт «Яготинське». Молочний альянс: веб-сайт. URL: <https://milkalliance.com.ua/company/brands/tm-yagotynske/> (дата звернення: 27.3.2024 р.).

39. Рахман, М. С., Гризо, Д. А. Аналіз ринку молока та молочної продукції України. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Економічна». № 101. С. 59-67. <https://doi.org/10.26565/2311-2379-2021-101-06>

40. Решетило Л. І., Заєць О. І. Виробництво і переробка молока в Україні. Збірник наукових праць професорського-викладацького складу академії за підсумками науково-дослідної роботи в 2019 році. Полтава 2020. С. 444–445.

41. Родінкова В. Йогуртові закваски та пробіотики. URL: <https://laktiale.ua/vse-pro-probiotiki/shho-take-probiotiki/yogurtovi-zakvaski-ta-probiotiki-yak-jih-obrati/> (дата звернення: 27.3.2024 р.).

42. Івасенко І. А. Розроблення нових видів йогуртів оздоровчого призначення. 78-а міжнародна наукова конференція молодих вчених, аспірантів і студентів. 2012. Ч.1: Наукові здобутки молоді-вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті. С. 11–12.

43. Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування (ISO 45001:2018, IDT): ДСТУ ISO 76 45001:2019. К.: Держспоживстандарт України, 2019. 61 с.

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

45. Тивончук Я. О. Формування та розвиток ринку молока і молокопродуктів в Україні. Економіка АПК. 2018. №12. С.131-136.

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

46. Федулова І. Ринок молочної продукції України: можливості та загрози  
Товари і ринок. 2018. № 1(25). С. 15-28.

47. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів / [О.М. Скарбовійчук, О.В. Кочубей-Литвиненко, О.А. Чернюшок, В.Г. Федоров]. К.: НУХТ, 2012. С. 6–84.

48. Черевко О. І., Пересічний М.І. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія. Частина 1. Х.: Харківський. держ. унів. харчув. і торгівлі, 2017. 940 с.

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**ДОДАТКИ**

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**ДОДАТОК А**  
**ОПТИМАЛЬНЕ МАРКУВАННЯ ДЛЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОДУКТУ**  
**У ВИРОБНИЦТВО**

*Йогурт з наповнювачем «Смородина чорна»*

Масова частка жиру 3,5 %

ДСТУ 4343:2004

Склад: МОЛОКО коров'яче незбиране, наповнювач фруктовий пастеризований «Смородина чорна» - 15%, термофільна молочна закваска прямого внесення

Поживна (харчова) цінність на 100 g (г) продукту:

жири – 3,5 g (г), вуглеводи – 14,9 g (г), білки – 3,4 g (г).

Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 см<sup>3</sup>, не менше 1·10<sup>7</sup>.

Енергетична цінність (калорійність) на 100 g (г) продукту:

443,09 kJ (кДж)/105,83 kcal (ккал)

Умови зберігання: за температури не вище ніж 6 °С в герметично закритій упаковці. Після відкриття упаковки йогурт тримати в холодильнику за температури зберігання не більше 5 діб в межах строку придатності.

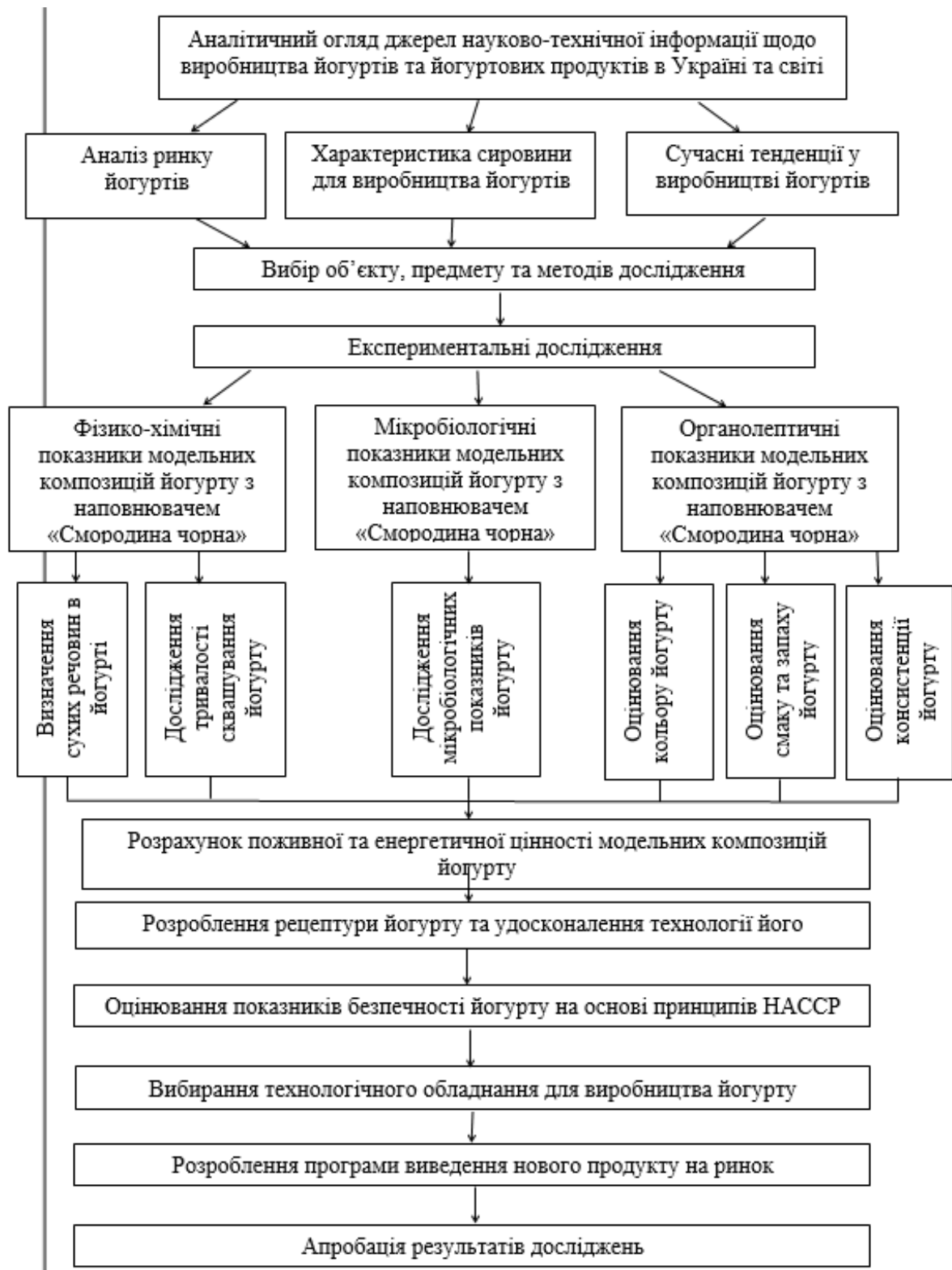
Номер партії ідентифікується датою виготовлення.

Термін придатності: 14 діб.

					ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ДОДАТОК Б

### ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕНЬ



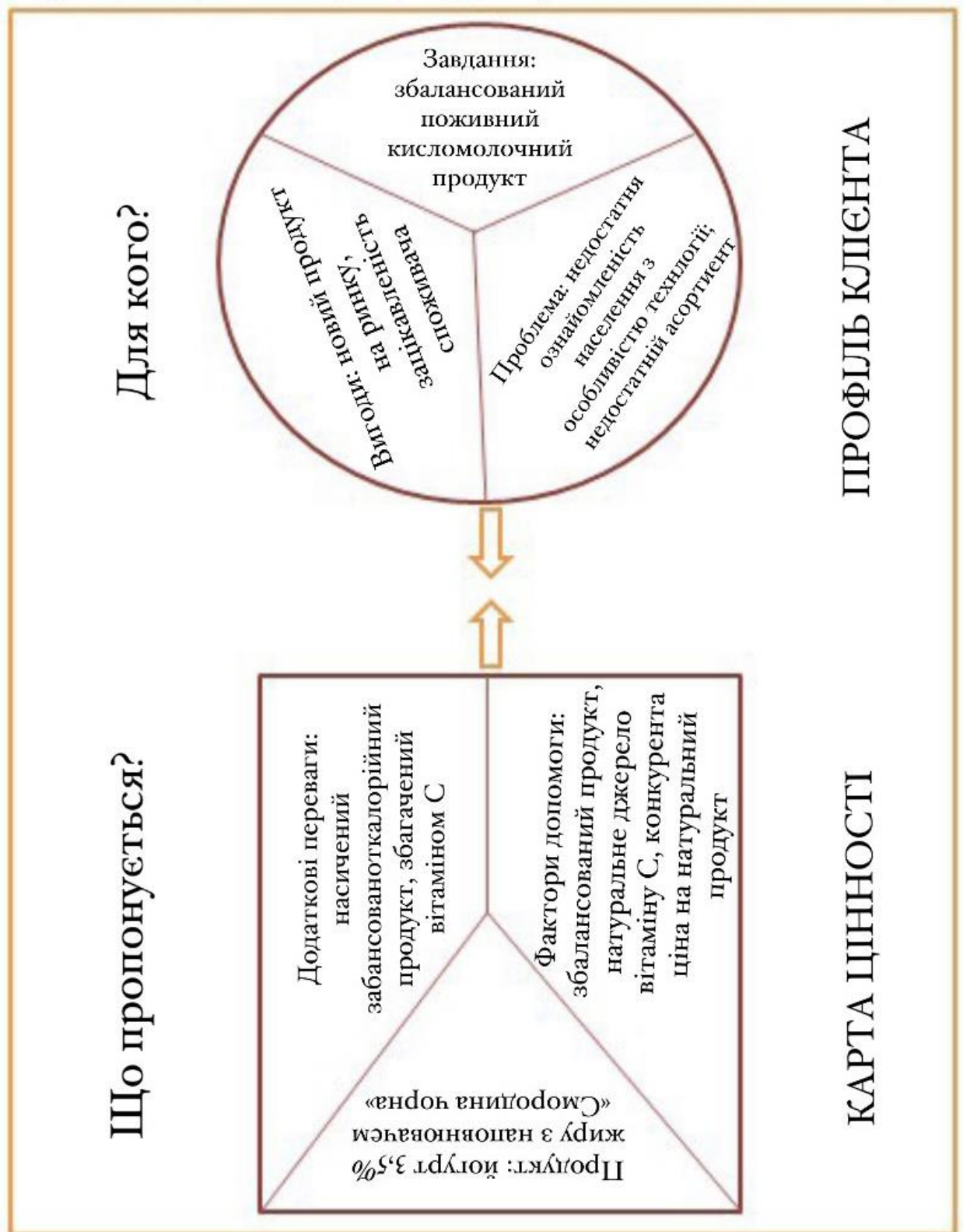
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ХТХ.ТВЙ.00.00.0000 ПЗ

Арк.

79

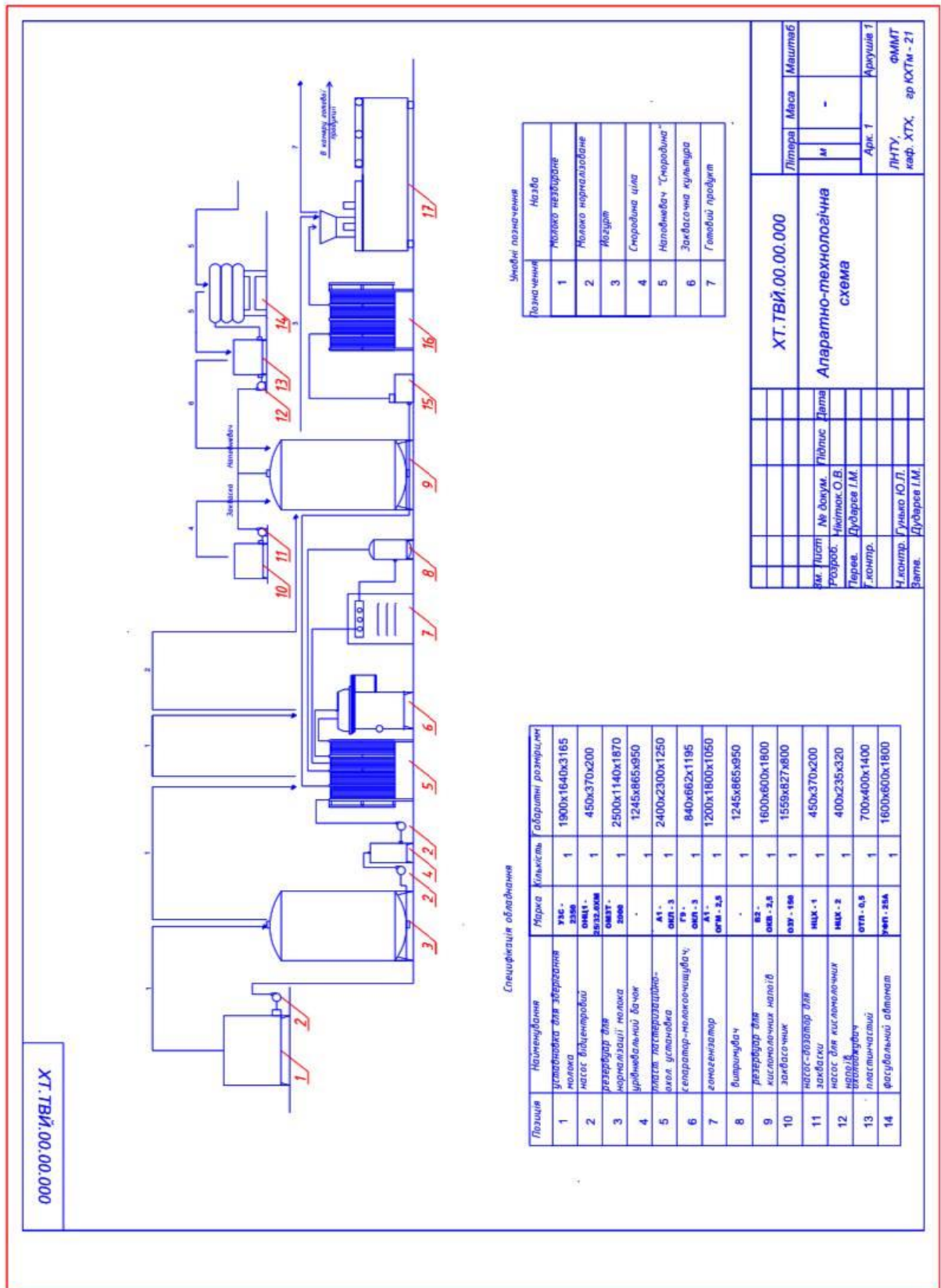
## ДОДАТОК В КАНВА ЦІННІСНОЇ ПРОПОЗИЦІЇ



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

# ДОДАТОК Г

## АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ЙОГУРТА З ФРУКТОВИМ НАПОВНЮВАЧЕМ



Умовні позначення

Позначення	Назва
1	Молоко незбиране
2	Молоко нормалізоване
3	Мазурт
4	Сироватка ціла
5	Налебмабач "Скородина"
6	Заквасочна культура
7	Готовий продукт

Специфікація обладнання

Позиція	Найменування	Марка	Кількість	Апаратні розміри, мм
1	Устаювач для згортання молока	УЗС-2339	1	1900x1640x3165
2	Масгас біценаробий	ВМЦЛ-2000	1	450x370x200
3	Резервуар для нормалізації молока	ВМЦЛ-2000	1	2500x1140x1870
4	Урівноважувальний бачок	-	1	1245x865x950
5	Линія пастеризації молока	АЛ-опт.3	1	2400x2300x1250
6	Линія охолодження	ОП-3	1	840x662x1195
7	Сепаратор-молокоочишувач	СЛ-3	1	1200x1800x1050
8	Гомогенізатор	ОГМ-3.5	1	1245x865x950
9	Вилучувач	-	1	1600x600x1800
10	Резервуар для кислотних налеб	ВЛ-3.5	1	1559x827x800
11	Масгас-обратар для закваски	ОЗР-150	1	450x370x200
12	Насос для кислотних налеб	НКС-2	1	400x235x320
13	Пастеризувач	ОПН-0.5	1	700x400x1400
14	Фасувальний апарат	УФН-25А	1	1600x600x1800

ХТ.ТВЙ.00.00.000		Літера	Маса	Маштаб
Апаратно-технологічна схема		М	-	-
Вм. лист	№ докум.	Підпис	Дата	Арк. 1
Розроб.	Ініціал	С.В.		Архив 1
Перев.	Дуларев І.М.			ЛНТУ, ФММГ
Голосир.				каф. ХТХ, ер КХГм - 21
Ч.контр.	Гулько Ю.Л.			
Затв.	Дуларев І.М.			

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата