

**Факультет Технології виробництва і переробки продукції
тваринництва
Кафедра Харчових технологій**

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи на здобуття вищої освіти
ступеня Бакалавр

на тему: **«Вивчення технології виробництва йогуртів профілактичного
призначення»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва
спеціальності 204 Технологія
виробництва
і переробки продукції тваринництва
ступеня вищої освіти бакалавр
групи 204 ТВППТ бд 2019р.н. - стн
Єлизова ПІДДУБНА
Прізвище та ім'я здобувача
Керівник: **Ніна БУДНИК**
Прізвище та ім'я керівника
Рецензент: **Олена МИРОНЕНКО**
Прізвище та ініціали рецензента

Полтава – 2022 року

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет Технології виробництва і переробки продукції тваринництва
Кафедра Харчових технологій

Освітньо-професійна програма Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва
назва освітньо-професійної програми
 Спеціальність спеціальності 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва
код та найменування спеціальності
Ступінь вищої освіти бакалавр
бакалавр, магістр

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Харчових технологій

к.т.н., доцент Ніна БУДНИК

(наукове звання, посада, прізвище та ім'я зав. кафедрою)

«21» «вересня» 2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Піддубної Єлизавети Олександрівни

Прізвище, ім'я та по-батькові здобувача вищої освіти

1. Тема роботи: **«Вивчення технології виробництва йогуртів профілактичного призначення».**

керівник роботи к.т.н., доцент кафедри харчових технологій Будник Н.В.

(наукове звання, посада, прізвище та ініціали керівника роботи)

затверджена наказом ПДАУ від «01» «квітня» 2022 року № «190-ст»

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «21» «травня» 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи:

Вивчити

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

ВСТУП

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Моніторинг стану виробництва кисломолочних продуктів

1.4. Сучасні тенденції первинної переробки тварин

1.5. Теоретичні основи оглушення, забою та переробки тварин

2. МЕТОДИ, ПРДМЕТ ТА ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

- 2.1. Характеристика підприємства, діючі види контролю
 - 2.2. Технологія переробки худоби та свиней на підприємстві
 - 2.3. Технохімічний контроль при переробці тварин
 - 2.4. Ветеринарний контроль при первинній переробці тварин
 - 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО – ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА
 - 3.1. Уточнення продуктивності виробництва та асортименту продукції
 - 3.2. Розрахунок кількості сировини та готової продукції
 - 3.3. Підбір та розрахунок технологічного обладнання
- ВИСНОВКИ і ПРОПОЗИЦІЇ**
СИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ
ДОДАТКИ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строки виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вибір і затвердження теми роботи	15-20 вересня 2021	виконано
2.	Складання і затвердження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	21-24 вересня 2021	виконано
3.	Опрацювання літературних джерел	25 вересня – 25 жовтня 2021	виконано
4.	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	26 жовтня – 26 листопада 2021	виконано
5.	Виконання теоретичного розділу роботи	27 листопада – 27 грудня 2021	виконано
6.	Виконання аналітичних розділів роботи	28 грудня 2021 – 2 лютого 2022	виконано
7.	Виконання спеціальних розділів	2 лютого – 3 березня 2022	виконано
8.	Оформлення тексту роботи	3 березня – 15 травня 2022	виконано
9.	Попередній захист роботи на кафедрі	16 травня – 22 травня 2022	виконано
10.	Нормоконтроль	23 травня - 26 травня 2022	виконано
11.	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	27 травня – 7 червня 2022	виконано
12.	Захист кваліфікаційної роботи	8-15 червня 2022	виконано

Здобувач вищої освіти _____ Єлизавета ПІДДУБНА
 (підпис) (прізвище та ініціали здобувача вищої освіти)

Керівник роботи _____ Ніна БУДНИК
 (підпис) (прізвище та ініціали здобувача вищої освіти)

АНОТАЦІЯ

Піддубна Єлизавета Олександрівна

«Вивчення технології виробництва йогуртів профілактичного призначення».

Бакалаврська кваліфікаційна робота. – ПДАУ. 2022р.

Бакалаврська робота складається з вступу, трьох розділів, висновків та пропозицій, списку використаних джерел, що містить 36 найменувань. Робота містить 19 таблиць, 10 рисунків. В першому розділі наведено результати аналітичного огляду за темою роботи, в другому розділі описані основні методики дослідження сировини та готової продукції, в третьому розділі наведені результати власних досліджень та розроблені рецептури йогуртів.

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи є вивчення технологій виробництва та удосконалення рецептурного складу класичного йогурту за рахунок використання наповнювачів із чорниці та гарбуза і заміни цукру на стевію.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва йогурту з рослинними добавками.

Предмет дослідження є рослинні добавки: чорничний джем і гарбузове пюре, пектин, стевія.

Методи дослідження – аналітичні, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні методи визначення якості сировини і готової продукції.

Ключові слова: йогурт, стевія, наповнювачі рослинного походження, цукрозамінник, ферменти, термостатний спосіб.

ANNOTATION

"Technology of primary processing of cattle in the conditions of Open Company

"Yatran" Kropyvnytskyi

Bachelor's thesis. - PDAU. 2022

The bachelor's thesis consists of 3 sections: an explanatory note. Introduction, three chapters, conclusions and suggestions, a list of sources used, containing 36 items. The work contains 17 tables, 10 figures. The first section presents the results of the analytical review on the topic of the work, the second section describes the theoretical foundations of primary animal processing and veterinary requirements for raw materials and finished products, the third section performs the basic product calculations.

The purpose of the bachelor's qualification work is to study the

Subject of study.

Equipment for stunning animals, meat, beef and pork, equipment for steaming animals.

Research methods: computational, statistical, physicochemical, analytical, etc.

Key words: *meat, transportation of animals, slaughter of pigs, stunning, feeding, maturation of meat, autolytic changes, cooling, shock cooling.*

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	5
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	8
1.1. Моніторинг стану виробництва кисломолочних продуктів	8
1.2. Закордонний досвід виробництва кисломолочних продуктів.....	18
1.3. Класифікація кисломолочних продуктів, місце в ній йогуртів.....	20
1.4. Технологія виробництва йогуртів	24
1.5. Обґрунтування та описання технологічних процесів виробництва...	27
1.6. Сировина для йогуртів, вимоги до неї.....	28
2. МЕТОДИ, ПРДМЕТ ТА ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	34
2.1. . Планування експерименту та програма досліджень.....	34
2.2. Об'єкт та предмет досліджень.....	36
2.3. Методи та методики експериментальних досліджень	36
3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	45
3.1. Розробка технології виробництва йогуртів з додаванням рослинних добавок.....	45
3.2. Розробка та обґрунтування рецептури йогурту.....	54
3.3. Дослідження якості йогуртів з додаванням рослинних добавок.....	58
ВИСНОВЕКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	63
ДОДАТКИ.....	69

ВСТУП

Актуальність теми. Останнім часом особливої актуальності набуває виробництво профілактичних продуктів на молочній основі. Кожне поважаюче себе підприємство постійно оновлює асортиментну лінійку молочної продукції. Одним із актуальних кисломолочних продуктів є йогурт. Йогурт – це кисломолочний продукт, що користується величезною популярністю в усьому світі. Продукт покращує мікрофлору кишечника, впливає на імунітет і загальне самопочуття, завдяки вмісту пробіотиків у ньому. Крім пробіотиків, в йогурті міститься багато вітамінів та мікроелементів: це калій, фосфор, рибофлавін, йод, цинк, вітамін B₅ і B₁₂. Безліч смакових поєднань, заповнили всі полиці супермаркетів. Кожен знайде собі йогурт за смаком і особистим уподобанням. Йогурт забезпечує важливі поживні речовини, важливі протягом усього життя, оскільки він забезпечує білок та інші необхідні поживні речовини, такі як кальцій, цинк і B₁₂. Більшість йогуртів виготовляються з живих та активних культур, а деякі також містять пробіотики або хороші бактерії, які допомагають підтримувати здоров'я. Ці бактерії мають багато переваг для здоров'я, допомагаючи перетравлювати лактозу, полегшуючи її засвоєння, якщо у вас непереносимість лактози [20].

При регулярному споживанні таких продуктів можна понизити ризик виникнення хронічних захворювань. Продукти профілактичного призначення дуже позитивно впливають на функції організму. Для нашого організму дуже важливе надходження із їжею в достатній кількості вітамінів, мікроелементів, харчових волокон. Їх достатньо в цих же профілактичних продуктах. Також в них майже відсутні елементи, які не рекомендують лікарі. Наприклад, замість цукру можна використовувати стевію.

Отже актуальною проблемою є збагачення кисломолочних продуктів біологічно активними речовинами, а також розробка нових видів йогуртів з

рослинними добавками. Отже, ми можемо удосконалити технологію виробництва йогуртів з додаванням наповнювачів рослинного походження і впроваджувати на підприємстві, що розширить асортимент підприємства йогуртами профілактичного призначення.

Мета і завдання досліджень. Мета даної роботи - це вивчення технологій виробництва та удосконалення рецептурного складу класичного йогурту за рахунок використання наповнювачів із чорниці та гарбуза і заміни цукру на стевію.

Для досягнення мети було поставлено наступні завдання:

- обґрунтувати вибір рослинних добавок і доцільність їх використання у виробництві йогуртів;
- підібрати оптимальну кількість добавок в рецептурному складі йогуртів;
- проаналізувати виробництво йогуртів з додаванням пюре чорниці, гарбуза, порошку стевії;
- визначити показники якості готової продукції;
- провести дегустаційну оцінку йогуртів виготовлених за розробленою рецептурою.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва йогурту з рослинними добавками.

Предметом дослідження є рослинні добавки: чорничний джем і гарбузове пюре, пектин, стевія.

Методи дослідження – аналітичні, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні методи визначення якості сировини і готової продукції.

Наукова новизна одержаних результатів:

- вивчено та науково обґрунтована можливість використання рослинних добавок у виробництві йогуртів профілактичного призначення;
- обґрунтовано вплив рослинних добавок на органолептичні показники йогуртів;

- встановлено вплив різних технологічних факторів на формування якості йогуртів;
- розроблено рецептуру йогуртів із рослинними добавками;
- вивчено доцільність використання стевії в технології виробництва йогуртів.

Практичне значення отриманих результатів. На основі теоретичних і експериментальних досліджень удосконалено технологію виробництва йогуртів з рослинними наповнювачами.

Ключові слова: йогурт, стевія, наповнювачі рослинного походження, цукрозамінник, ферменти, термостатний спосіб.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1 Моніторинг стану виробництва кисломолочних продуктів

Молочна промисловість – галузь харчової промисловості, яка представляє собою сукупність молокопереробних підприємств. Ці підприємства виробляють цільномолочну продукцію, сир кисломолочний, вершкове масло, морозиво молочні консерви і т.ін.

Ця галузь є провідною в харчовій промисловості.

Сьогодні в Україні функціонує близько 200 переробних підприємств (рис. 1.1).

	1990	2003	2020
Кількість молокопереробних підприємств, од.	643	441	192
Виробництво молока, млн. т	24,5	13,67 (7,0)	9,8 (6,5)
Перероблено молока, млн. т	18	4,5	3,8*
Продукція з незбираного молока, тис. т	6 430	1 230	1 010
Вершкове масло, тис.т	441,1	145,3	89,2
Сир, тис. т	183,8	167,8	128,6
Сухе молоко, тис.т	61,1	19,8	34,1
Згущене молоко, тис.т	166	101,4	74,5
Споживання молока на душу населення, кг	373	220	221(185)

() - експертна оцінка

* - в натуральному виразі (в перерахунку на базові показники – 4,1 млн.т)

Рис.1.1. Основні показники молочної галузі в Україні на 01.01.2020

Ринок молочних продуктів зростає, а з ним і конкуренція між виробниками. Тим самим ми бачимо, що виробництво молокопродуктів зосереджується на великих підприємствах. З цим пов'язане і вкладання значних коштів у вдосконалення виробництва і розширення асортименту молочних продуктів. [2]

Важливим чинником при створенні та розвитку молока і молочних продуктів є формування попиту. Він визначається рівнем споживання молочної продукції та одним з найвпливовіших показників на розвиток та конкурентоспроможність підприємств.

Також важливим чинником можна відмітити – розвиток тваринництва. Слід зауважити, що молочна галузь характеризується зменшенням поголів'я – щорічно. [9, 15]

У 1990 році спостерігалася велика кількість поголів'я ВРХ, а саме 8,5 МЛН ГОЛ.

У 2020 році ця цифра значно менша і складає – 1,7 млн гол., що поступового наближає нас до катастрофи (рис2.).

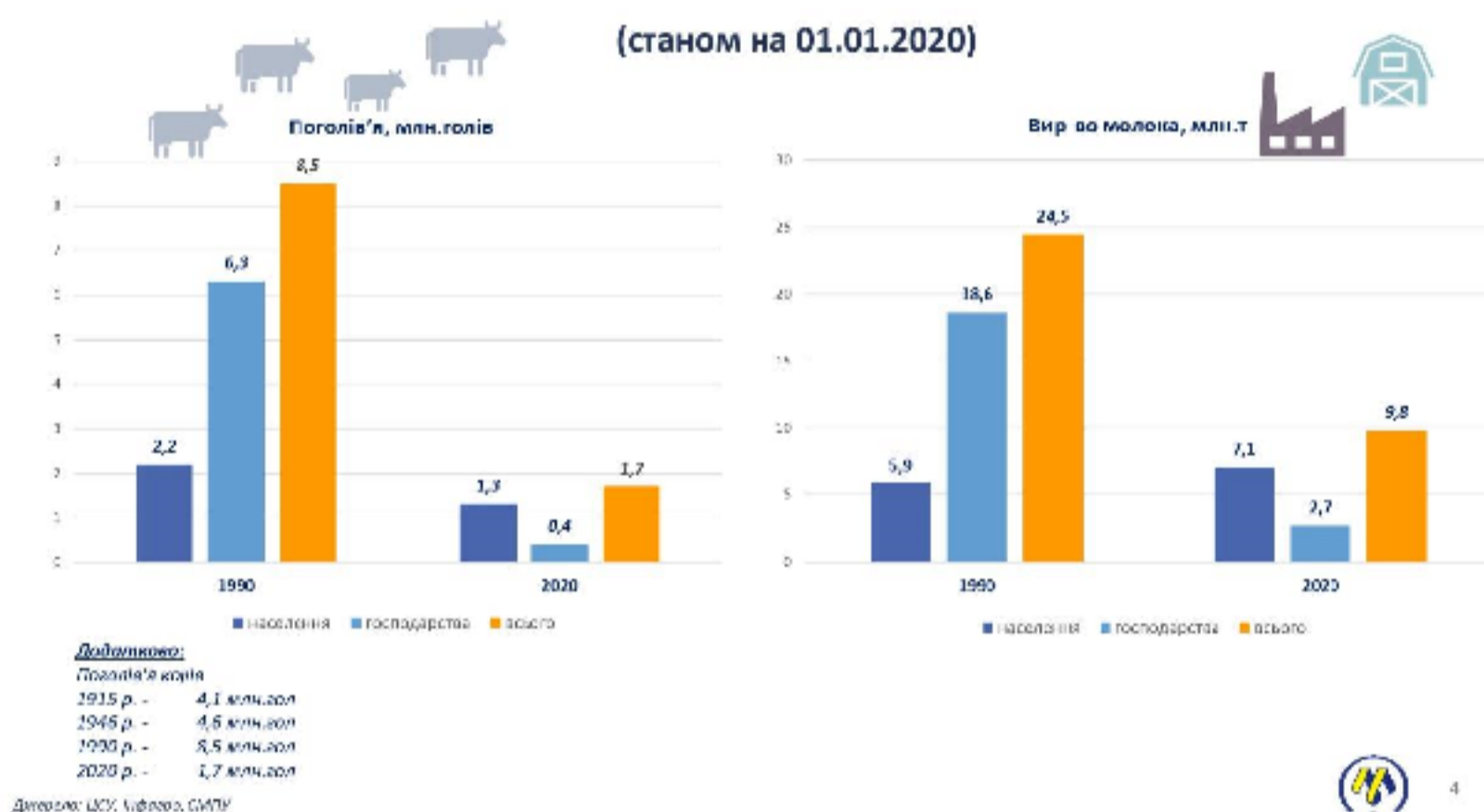


Рис. 1.2. Динаміка поголів'я врх

Державна служба статистики повідомила, що за 2021 рік виробництво молока в Україні зменшилося на 5,9% порівняно із 2020 роком [3].

Milkua.info повідомило, що за підсумками січня 2022 року, в Україні було вироблено 522,1 тис. т молока, що на 1,5% менше, ніж у січні минулого року [1].

Якщо звернути увагу на зовнішні ринки натуральних молочних продуктів, там у нашій державі, також не краща ситуація. Україна зменшила показники експорту у порівнянні з минулим роком на 20%. Це все через дефіцит молока. Раніше здійснюючи експорт, в нас залишалося 800 тис. т молока за рахунок надходження сировини від населення у весняно-літній період. А зараз у нас немає ні надходжень від населення, ні надлишку для

експорту. Тобто у нас немає перспектив бути конкурентоспроможними на зовнішніх ринках [2].

Для успішного розвитку ринку молочних продуктів не вистачає стабільної державної підтримки. Нам потрібно вжити заходів, а якщо це відбудеться це понесе за собою жалюгідні наслідки, як у молочному скотарстві, так і в молокопереробній промисловості.

Напрямами задля покращення розвитку галузі мають бути державна підтримка, модернізація виробничих потужностей підприємств, перепідготовка кадрів.

Інакше всі надбані потужності та можливості витіснить продукція на рослинній основі, яка стрімко проривається на наш ринок. Велика кількість споживачі, які хочуть притримуватися здорового харчування, починають надавати перевагу заміникам молока – а саме рослинним.

До цього людей спонукає етичне ставлення до тварин, прагнення зміцнити своє здоров'я та думка про негативний вплив виробництва м'ясо-молочної продукції на довкілля [3].

Всі інноваційні рішення у технології виробництва молочних продуктів полягають у вдосконаленні технологій готових продуктів. Мається на увазі – розробка нових продуктів профілактичного призначення. Ця тенденція стрімко зростає у світі та є дуже актуальною.

На сьогодні відомі 3 групи функціональних молочнокислих продуктів:

- 1) Молочнокислі продукти з пробіотиками, пребіотиками та синбіотиками
- 2) Молочні продукти, які містять біологічно активні речовини ;
- 3) Продукти спеціального призначення: дитячого харчування, геродієтичні, лікувально-профілактичні.

Сьогодні наші підприємства пропонують нам кисломолочні продукти в яких використовуються комплексні закваски. Це молокопродукти з лактобактеріями, термофільним стрептококами і іншими молочнокислими бактеріями. На нашому ринку також можна зустріти – біопродукти. Сюди

відносять – біокефір, біопростоквашу, біоряжанку та біойогурт. Щоб підкреслити функціональні властивості біопродуктів їх збагачують пребіотиками – олігоцукридами, лактулозою («Геролакт» і «Лактогеровіт»).

До інгредієнтів якими можна збагатити молочні продукти та перетворити їх у профілактичні можна віднести: пектини, закваски, сухі глюкозні сиропи, ароматизатори, карагинани, вітамінні суміші, фруктово-ягідні наповнювачі, агар, барвники (натуральні), фосфати, фруктові й овочеві пюре, камеді, ферменти, сухі овочеві й фруктові порошки та шматочки [4].

Також можна створювати нові функціональні продукти, які будуть сприятливо діяти на організм людини. Це можуть бути продукти з додаванням фруктового або овочевого соку, з низьким вмістом жиру, продукти збагачені вітаміни та мікроелементами.

На ринку функціональних молочних продуктів місця розподілились серед компаній Danone (ТМ «Данон», «Данісімо», «Активія», «Aktimel», «Vitalinea»), Вімм-Біль-Данн (ТМ «Біомакс», «Біойогурт») і Ehrmann (ТМ «Біогурт», «Ермігурт»).

При розробці профілактичних продуктів використовують різні інгредієнти та харчові добавки, переважно натурального походження, що в свою чергу дають початок новим функціональним продуктам, які можна рекомендувати різним категоріям населення [4].

Асортимент профілактичних молочних продуктів дуже різноманітний це і продукти збагачені кальцієм та йодом, залізом та іншими вітамінами та мікроелементами, біологічно активними добавками, харчовими добавками та іншими інгредієнтами повний перелік наведений на рисунку 3.



Рис. 1. 3 Асортимент профілактичних молочних продуктів

Наприклад для груп людей з порушеним обміном речовин рекомендуються низькокалорійні продукти, збагачені підсолоджувачами; хворих на шлунково-кишкові захворювання рекомендуються — продукти з лактулозою; для підвищення опірності організму різним захворюванням — рекомендуються продукти, збагачені каротином і полівітамінними преміксами; людей, які не переносять лактози — рекомендуються продукти безлактозні на соєвій основі; чи іншій рослинній основі, для людей із захворюваннями серцево-судинної системи — рекомендуються продукти, збагачені природними антиоксидантами (біологічно активними речовинами амаранту); для профілактики ЙДЗ — рекомендуються молочні продукти, збагачені йодказеїном; для підтримання кісткової структури організму — рекомендуються продукти збагачені кальцієм.

До рецептур продуктів профілактичного призначення включають підсолоджувачі, рослинного і тваринного походження, найбільш розповсюджені серед них та ті що набули широкого використання наведені нижче у таблиці 1.1.

Таблиця.1.1

Підсолоджувачі, рекомендовані для молочних продуктів

Підсолоджувач, рекомендований для молочних продуктів	Відносний коефіцієнт солодкості	Розчинність у воді, % за температури, °С					рН середовища	Профіль стійкості
		20	30	40	50	60		
Аспартам «Нутра Світ» метиловий ефір Z-α-аспартил — Z-фенілаланіну (E 951). Хімічна формула C ₁₄ H ₁₈ N ₂ O ₅	175—200	1,0	1,5	2,5	3,5	5,0	3,5—4,2	20°С — 520 діб 30°С — 14 міс. 50°С — 1 міс.
Сукралоза 1,6-дихлор-β-D-фруктофуранозил-H-дезоксигалактопіранозид (E 955). Хімічна формула C ₁₂ H ₁₉ O ₈ Cl ₃	450—600	2,8	3,8	6,0	7,5	10,0	2,5—7,0	20°С — 10 міс. 30°С — 8 міс. 50°С — 1 міс.
Ацесульфам К 6-метил, похідне 3,4-дигідро-1,2,3-окса-тиазин Н (3Н) — 2,2-диоксид (E 950). Хімічна формула C ₄ H ₄ NO ₄ KS	200	2,0	2,6	3,2	4,1	4,6	3,0—7,0	
Аспасвіт-350 (аспартам, сахарин, ацесульфам К)	350	1,2	2,3	3,1	3,9	5,8	3,0—7,0	20°С — 8 міс. 50°С — 2 тижні
Аспасвіт-450 (аспартам, сахарин)	450	1,5	2,6	3,5	4,0	6,6	3,0—7,0	
Аспасвіт ТС-200 (сукралоза, ізомальт, сахарин)	200	2,8	3,5	4,7	5,8	7,5	3,0—7,0	

Якщо продукту потрібно надати відповідну консистенцію, використовують стабілізаційні системи. Для отримання профілактичного продукту дозволяється використання лише натуральних стабілізаторів, або на натуральній основі основні із них наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 1.2.

Стабілізаційні системи для молочних продуктів

Склад стабілізаційної системи	Технологічна функція	Застосування
1	2	3
Низькоетерифікований пектин і желатин	Загусник + гелеутворювач	Кисломолочні напої, у тому числі йогурт, що виготовляються резервуарним способом
Крохмаль картопляний модифікований фосфатний	Загусник	
Желатин + пектин + модифікований крохмаль + природний крохмаль	Загусник + гелеутворювач	
Желатин + модифікований крохмаль + карагинан + агар-агар	Загусник + гелеутворювач	Збиті продукти
Желатин, модифікований крохмаль, моно- і дигліцериди	Загусник + гелеутворювач	
Желатин + гуарова камедь + модифікований крохмаль	Загусник + гелеутворювач	
<i>Продовження таблиці 1.2.</i>		
1	2	3
Желатин і молочний білок	Збивач, стабілізатор піни, гелеутворювач	

Желатин, карагинан, складні ефіри молочної кислоти і моногліцеридів жирних кислот	Загусник, гелеутворювач, стабілізатор піни	
Камедь плодів ріжкового дерева	Стабілізатор молочного білка	Термізовані і пастеризовані кисломолочні продукти

Також можливе збагачення молочних продуктів – зернобобовими і продуктами їх переробки. Це може бути: екструдована пшениця, рис і гречка; суміш солодових екстрактів ячменю, кукурудзи, пшениці і листового протеїну кропиви; ізольовані соєві білки; соєве молоко, насіння нуту [8].

Можливе збагачення молокопродуктів плодами шипшини (пюре або відвар), пюре топінамбура, біологічно активними добавками з напівфабрикатами із морських гідробіонтів. Суху подрібнену капусту використовують, щоб збагатити йодом [4].

Кисломолочний продукт – це продукт, який виробляється сквашуванням підготовленої вихідної сировини під дією заквасок визначених чистих культур. Готовий згусток охолоджуються, а для деяких продуктів він дозріває [17]. Сировиною для отримання готових кисломолочних продуктів може бути – молоко звичайне і знежирене, вершки, згущене і сухе молоко, склотини та інша молочна сировина. До рецептури також можуть додавати – цукор, джеми, корицю або плодово-ягідні сиропи. Існує два способи виробництва кисломолочних напоїв — резервуарний і термостатний.

Загальна схема виробництва кисломолочних продуктів наведена на рисунку 1.4.





Рис. 1. 4 Загальна схема виробництва кисломолочних продуктів

Опис резервуарного способу виробництва кисломолочних продуктів (на прикладі йогурту)

Молоко, яке приймається на підприємство охолоджують до температури 2..4°C, та тимчасово зберігають у резервуарі. Далі суміш нормалізують згідно рецептур з молока незбираного та знежиреного, вершків, цукру. Цю суміш очищають, піддають пастеризації та гомогенізації. Суміш охолоджують до температури 28-30°C і направляють у резервуар для кисломолочних продуктів, де вносять закваску. Заквашування проводиться

при $t=28\pm 2^{\circ}\text{C}$, протягом 11 ± 2 год. Готовий згусток охолоджують до температури 20°C в резервуарі при одночасному перемішуванні. Далі за потребою (за рецептурою) додають наповнювачі. Потім готовий продукт фасують.

Опис *термостатного способу* виробництва кисломолочних продуктів (на прикладі йогурту)

Молоко, яке приймається на підприємство охолоджують до температури $2-4^{\circ}\text{C}$, та тимчасово зберігають у резервуарі. Далі суміш нормалізують згідно рецептур з молока незбираного та знежиреного, вершків, цукру. Цю суміш очищають, піддають пастеризації та гомогенізації. Продукт охолоджують до температури $4-6^{\circ}\text{C}$. При виробництві плодово-ягідного йогурту наповнювачі вносять у молочну суміш при заквашуванні зразу після внесення закваски, ретельно перемішують і направляють на фасування. Щоб уникнути утворення пластівців згустку, тривалість фасування не має перевищувати 30 - 40 хвилин. Сквашування *проводять у термостатній камері* за температури $40-45^{\circ}\text{C}$, тривалістю 3 - 4 години. Готовий згусток має кислотність $70-80^{\circ}\text{T}$.

Йогурт, виготовлений за традиційною технологією, зберігається при температурі $4-6^{\circ}\text{C}$ протягом 36 годин, в тому числі на підприємстві виробнику - не більше 18 годин.

Досить широкий асортимент йогуртів випускає компанія Данон. Серед їхньої продукції є і йогурти для дитячого харчування без цукру.

1.2. Закордонний досвід виробництва кисломолочних продуктів

Асортимент кисломолочних напоїв різних країн досить різноманітний. Деякі з них можна описати нижче.

Айран – традиційний кисломолочний напій у турків, казахів. Це йогурт, який розводять водою. До нього за смаком можна додати сіль, кріп і яблука. Технологія виробництва проста. Підготовлене молоко заквашують чистими культурами молочного стрептококу, болгарської палички і дріжджами. В кінці сквашування, додають сіль за смаком і перемішують. Готовий продукт розливають у підготовлену тару, заповнюючи наполовину. Решту доливають прокип'яченою і охолодженою (10°C) питною водою, яку попередньо загазовують. Фасований продукт закорковують пробкою та відправляють на дозрівання при температурі 10°C. В кінці отримаємо айран – слабосолоний напій, з легким присмаком дріжджів. Він має густу консистенцію, та нагадує кумис. Готовий до вживання айран може містити 0,6% спирту [21]. Найкращою закваскою для айрану вважається YO-PROX 860, Французької фірми BIOPROX.



Тан – кисломолочний напій, приготований з коров'ячого або козячого молока. Для приготування тану додається спеціальна закваска, яка містить в собі цілий перелік різноманітних молочних бактерій та дріжджів, які надають продукту багато корисних речовин під час бродіння. Для приготування даного напою беруть коров'яче молоко, до якого додають підготовлену закваску, чисту воду та сіль. За бажанням можна додати прянощі – зазвичай базилік або кріп [22].



Скір – традиційний скандинавський продукт. Його можна порівняти з йогуртом, сметаною або сирковою масою. Для виготовлення скиру



використовують пастеризоване знежирене молоко. В теплому молоці розводять невелику кількість скиру, додаючи готові бактерії. Далі молоко залишають для коагуляції. Потім скир проціджують через тканину, щоб відділити від сироватки і зібрати тверді частинки молока. Готовий продукт має злегка молочний солодкуватий смак з легкою кислинкою [23].

Мацоні – це вірменський кисломолочний напій. Виготовляють його на основі кип'ячого молока з додаванням болгарської палички та моноокислих стрептококів. Заквашування молока відбувається при температурі 37°C, близько 3-4 годин. Для повного дозрівання, і подальшого зберігання мацоні кладуть в прохолодне, +2...+8°C місце. Готовий продукт має желеподібний стан та кислуватий смак [24].



Фільтрований йогурт (Грецький йогурт) – це йогурт, який профільтрували, через тканину або папір з метою відділення сироватки. Для виготовлення зазвичай беруть молоко незбиране, знежирене та закваску до якої входять культури болгарської палички та термофільний стрептокок. Підготовлене молоко нагрівають до 40°C, додають закваску та залишають на 6-8 годин. Готовий йогурт охолоджують в холодильнику, а потім відціджуємо сироватку. В результаті відділення сироватки ми маємо густу консистенцію та кислий смак йогурту. Це щось середнє між йогуртом і сиром [25].



АРАЛАШ ШОРО - кисломолочний напій із злаками, збагачений пробіотичними



культурами. Пробиотики (біфідо- та лактобактерії) сприяють поліпшенню травлення та здоровому функціонуванню імунної системи. Напій має оздоровлюючий, тонізуючий, освіжаючий ефект. Склад: вода артезіанська, натуральне коров'яче молоко, ячмінь, пшениця, кукурудза, топлене вершкове масло, борошно пшеничне, сіль, чисті культури молочнокислих бактерій, пробіотичні культури, дріжджі. [26].

Лассі — традиційний напій в Індії, який готується з йогурту, молока, спецій, прянощів, меду, цукру та фруктів. Може мати солодкий або солоний смак. Його п'ють влітку у жарку погоду, щоб освіжитись. Вперше почали готувати на півночі Індії. Лассі — це азіатський напій з сирого йогурту, який традиційно вживають перед обідом. Це індійський аналог турецькому айрану або лабану. Це йогурт, змішаний з холодною водою і іноді невеликою кількістю солі, який дуже освіжає влітку [18, 19].

Проаналізувавши інноваційні технології виготовлення та закордонний досвід ми прийшли до висновку, що асортиментна лінійка кисломолочних продуктів інтенсивно розвивається не лише в нашій країні, а й за кордоном. Продукція користується попитом, і ми в цьому пересвідчилися описавши даний розділ.

Серед українських кисломолочних продуктів значним попитом користується.

1.3. Класифікація кисломолочних продуктів, місце в ній йогуртів.

Кисломолочними називаються продукти, виготовлені сквашуванням пастеризованого молока або вершків чистими культурами молочнокислих бактерій з додаванням або без додавання дріжджів чи оцтовокислих бактерій. У процесі сквашування під впливом молочнокислих бактерій, ферментів та інших агентів відбуваються фізико-хімічні зміни складових частин молока.

Дієтичні і лікувальні властивості кисломолочних продуктів пояснюються сприятливою дією на організм людини мікроорганізмів і речовин, що утворюються внаслідок біохімічних процесів, котрі

відбуваються при заквашуванні молока (молочної кислоти, спирту, вуглекислого газу, антибіотиків, вітамінів).

Кисломолочні продукти краще засвоюються організмом, ніж молоко, оскільки діють на секреторну діяльність шлунка і кишок, завдяки чому залози органів травлення інтенсивніше виділяють ферменти, які прискорюють перетравлювання їжі. Кисломолочні продукти підвищують моторику органів травлення. Маючи приємний, освіжаючий смак, ці продукти підвищують апетит і тим самим поліпшують загальний стан організму.

Лікувальні властивості кисломолочних продуктів ґрунтуються на бактерицидності молочнокислих бактерій і дріжджів стосовно збудників деяких шлунково-кишкових хвороб, туберкульозу та інших захворювань, а також на оздоровчому впливі на організм окремих речовин, які входять до складу цих продуктів.

Кисломолочні продукти ефективні також як допоміжні засоби у лікуванні деяких хвороб при одночасному прийманні лікарських засобів. Хороші результати при лікуванні туберкульозу дає вживання *кумису* і *ацидофільно-дріжджового молока*. Загальновідомі властивості ацидофільного молока при лікуванні дизентерії, черевного тифу, гастритів.

Кефір широко використовується для лікування різних порушень функцій травного каналу, недокрів'я, хвороб легенів і плеври, порушення обміну речовин та атеросклерозу.

Простокваша сприятливо діє на видільну функцію нирок. Тому її використовують при лікуванні хвороб нирок – нефритів.

Ацидофільно-дріжджовий сир добре зарекомендував себе при лікуванні хронічної дизентерії і диспепсії у дітей.

За характером біохімічних процесів розрізняють кисломолочні продукти, виготовлені тільки з використанням *молочнокислого бродіння* і нагромадженням тільки молочної кислоти, та продукти, одержані при поєднанні *молочнокислого і спиртового бродіння*, коли нагромаджується

молочна кислота, етиловий спирт і вуглекислий газ. До першої групи належать кисломолочні продукти усіх видів, йогурт, ацидофілін, ацидофільне молоко; до другої – кефір, кумис, ацидофільно-дріжджове молоко. При молочнокислому бродінні, яке спричинюють молочнокислі бактерії, лактоза зброджується з утворенням молочної кислоти. Молоко скисає, а наявний казеїн зсідается і утворює згусток. [8]

Йогурт – це продукт, виготовлений на основі молока, але, незважаючи на це, в переважній більшості випадків у людей, які страждають непереносимістю молока, не спостерігається проблем із засвоєнням йогурту. Білок, що утворився в процесі ферментації, засвоюється легше, ніж білок з незбираного молока. Він є будівельним матеріалом для всіх клітин організму і бере участь у всіх життєво важливих процесах. Тому йогурт особливо корисний дітям, людям, ослабленим після хвороби або операцій, літнім людям. Також в йогурті містяться ферменти, що компенсують недолік лактози в організмі людини. Завдяки своїм властивостям натуральний йогурт без добавок може бути одним з перших продуктів для прикорму дітей.

Калорійність йогурту без добавок становить близько 60 ккал на 100 г, тому його часто відносять до дієтичних продуктів. Його можна сміливо вживати всім охочим позбавитися від зайвої ваги, людям, що страждають цукровим діабетом.

Мікроорганізми, що містяться в йогуртах, сприяють нормалізації мікрофлори кишечника, отже, поліпшується перетравлення їжі та всмоктування корисних речовин у кров. У людей, які не відчують проблем з травленням, значно знижується ризик онкологічних захворювань товстого кишечника, геморою. Йогурт рекомендується вживати під час прийому антибіотиків з метою профілактики дисбактеріозу. Бактерії, що містяться в продукті, пригнічують ріст патогенної мікрофлори, стимулюючи при цьому розмноження корисних мікроорганізмів. Ще одна перевага йогуртів полягає в тому, що його дозволяється вживати в період одужання після перенесених інфекційних захворювань кишечника.

Йогурт може виявитися шкідливим для здоров'я в тому випадку, якщо він містить штучні барвники, консерванти, ароматизатори та інші хімічні речовини, додані для продовження терміну зберігання. В магазинах можна знайти йогурти, термін зберігання яких становить не один місяць, при цьому, за інформацією виробника, вони можуть зберігатися при кімнатній температурі. Такий продукт купувати точно не варто, так як він містить консерванти, які шкідливі для здоров'я, а корисних бактерій в ньому може і зовсім не бути. Штучні барвники, ароматизатори, підсилювачі смаку можуть стати причиною виникнення алергічної реакції, а деякі з них мають канцерогенні властивості.

Шматочки фруктів, додані виробниками в йогурти, фактично можуть виявитися відходами виробництва мармеладу і желе, також при виготовленні продукту найчастіше використовуються консервовані або заморожені фрукти та ягоди, які, звичайно, не нашкодять, але й користі організму точно не принесуть. [9]

Перше місце за кількістю виробленого та спожитого йогурту займає Фінляндія: щороку тут кожен житель з'їдає понад 30 літрів. Не менший цей показник у країнах Прибалтики та Німеччини. Залежно від закваски йогурти поділяють на такі види[2]:

- йогурт;
- біойогурт;
- біфідойогурт.

Залежно від масової частки жиру йогурти, біфідойогурти та біойогурти виробляють:

- нежирні - з масовою часткою жиру від 0,05 до 1,0%;
- жирні - з масовою часткою жиру від 1,5 до 6,0 %;
- вершкові - з масовою часткою жиру понад 6,0%.

Йогурти в залежності від масової частки жиру класифікують[1]:

- нежирні – не більше 0,1%;
- зниженої жирності – 0,3-1,0%;

- жирні – понад 1,0%.

В залежності від використаної сировини поділяють на такі групи[7]:

- з натурального молока;
- з нормалізованого молока або нормалізованих вершків;
- з відновленого (або частково відновленого) молока;
- з рекомбінованого (або частково рекомбінованого) молока.

В залежності від використання смакових добавок:

- фруктовий або овочевий йогурт;
- ароматизований йогурт.

1.4. Технологія виробництва йогуртів

Йогурт виробляється згідно технологічної інструкції і повинен відповідати вимогам ДСТУ 4343:2004 ЙОГУРТИ. Загальні технічні умови»[7].

За органолептичними показниками йогурт повинен відповідати вимогам, вказаним в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3.

Характеристика органолептичних показників

Назва показника	Характеристика йогуртів	
	без харчових добавок або наповнювачів	з харчовими добавками або наповнювачами
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів	
		у міру солодкий, з присмаком відповідного наповнювача або ароматизатора
Консистенція	Однорідна, ніжна, з порушеним або непорушеним згустком, у міру щільна, без газоутворення. За додавання стабілізатора — желе або кремоподібна	

		з частками внесених добавок або наповнювачів, які розподілені за всією масою йогурту або шарами
Колір	Від білого до світло-жовтого	Обумовлений кольором застосованого наповнювача

За фізико-хімічними показниками йогурт повинен відповідати вимогам ДСТУ 4343:2004, вказаним у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

Норми фізико-хімічних показників

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру, %:		
- нежирного	До 1,0 включно	ГОСТ 5867
- жирного	Від 1,5 до 6,0 включно	ГОСТ 5867
- вершкового	Понад 6,0	ГОСТ 5867
Масова частка сухих знежирених речовин, % не менше	9,5	ГОСТ 3626
Кислотність:		
- титрована, Т	Від 80 до 140	ГОСТ 3624
- активна, рН	4,8 – 4,0	ГОСТ 26781
Масова частка сахарози, % не менше ніж	5,0	ГОСТ 3628
Пероксидаза або кисла фосфатаза	Відсутня	ГОСТ 3623
Температура під час випуску з підприємства виробника	4±2	ГОСТ 3622

Згідно діючого нормативного документа кількість мікроорганізмів має бути такою як наведена в таблиці 1.5. Крім фізико- хімічних та мікробіологічних показників нормуються ще і вміст токсичних речовин та мікотоксин.

Це є обов'язковою умовою якості так як більшість йогуртів орієнтовані для дитячого харчування.

Таблиця 1.5.

Норми мікробіологічних показників

Назва показника	Норма для		
	йогурту	біфідойогурту	біойогурту
Кількість молочнокислих бактерій (<i>Lactobacillus bulgaricus</i> і <i>Streptococcus thermophilus</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷
Кількість біфідобактерій (<i>Bifidobactericum</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	—	10 ⁶	—
Кількість бактерій ацидофільної палички (<i>L. acidophilus</i>), КУО в 1 см ³ , не менше ніж	—	—	10 ⁷
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 см ³	Не дозволено		

Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см ³	»
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 см	»
Дріжджі, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50
Плісєневі гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	50

Вміст токсичних елементів і мікотоксинів у йогуртах повинен відповідати вимогам №5061 [3], наведеним у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6.

Показники безпеки

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж	Метод контролювання
Токсичні елементи:		
свинець	0,10	ГОСТ 26932
кадмій	0,03	ГОСТ 26933
миш'як	0,05	ГОСТ 26930
ртуть	0,005	ГОСТ 26927
мідь	1,0	ГОСТ 26931
цинк	5,0	ГОСТ 26934
Мікотоксини:		
афлатоксин В1	Не дозволено (< 0,001)	9.10
афлатоксин М1	< 0,0005	9.10

1.5. Обґрунтування та описання технологічних процесів виробництва

Технологічна схема виробництва йогурту (резервуарним способом)

Потрапляючи на завод молоко потрапляє у приймальне відділення, де визначають температуру, кислотність, масову частку жиру, густину, групу чистоти, органолептичні показники. Всю сировину зважують та проводять нормалізацію – зниження жирності в готовому продукті з 3,6% до 1,5%. Далі

це молоко очищують і проводять гомогенізацію. Це процес де під тиском $15 \pm 2,5$ МПа та при температурі від 45 до 85°C, пропускають молоко. Воно стає однорідним за консистенцією і розмірами жирових кульок. Далі проводять пастеризацію молока. Розпочинаємо підігрів молока до 92 °C, який триває 2-8 хвилини. Підігріте молоко охолоджують до температури заквашування (40-45°C). Далі настає операція внесення наповнювачів барвників та інших складових по рецептурі до молока. Заквашують молоко згідно виду закваски, що використовується. Процес сквашування триває від 3 до 8 годин (в залежності від виду закваски) за температури 37-40 °C у двостінному резервуарі. Далі суміш перемішують до однорідності протягом 3-5 хвилин. Далі вже готовий йогурт охолоджують до температури 16-20 °C. Після закінчення процесу охолодження при виробництві йогурту з м.ч.ж 3,2% вносять мюслі. Перемішують і направляють на розлив. Упакований продукт маркують і направляють в холодильну камеру для доохолодження до температури 6 ± 2 °C, після чого процес вважається закінченим, продукт готовим до реалізації. Зберігання продукту проводять при температурі 4 ± 2 °C – 14 діб [16].

1.6. Сировина для йогуртів, вимоги до неї.

Сировина, яку використовують для виробництва йогуртів:

- молоко коров'яче згідно з ДСТУ 3662;
- молоко знежирене кислотністю не більше ніж 20°Т, що відповідає вимогам ДСТУ 3662;
- вершки, молоко згущене або сухе незбиране чи знежирене, маслянку, вершки сухі згідно з чинними нормативними документами;
- закваски бактеріальні або заквашувальні препарати для йогуртів;
- воду питну згідно з ДСТУ 7525:2014.[1,33]

Від того, які будуть використані комбіновані культури при приготуванні закваски, буде залежати смак, аромат та інші властивості продукту.

Крім коров'ячого молока для виробництва дієтичних кисломолочних продуктів використовують молоко: кобилиць, овець, буйволиць і інших сільськогосподарських тварин. Деякі кисломолочні продукти виробляють із додаванням цукру, джемів, фруктових сиропів, кориці тощо.[2]

1.6.1. Чорничний джем і гарбузове пюре як харчові наповнювачі в йогурті

При виробництві йогуртів профілактичного призначення доцільно використовувати смакові наповнювачі рослинного походження. Вони збагачують йогурти біологічно-активними речовинами, вітамінами, макро- і мікроелементами, білками, вуглеводами. [20, 54]

Під час дослідження ми використовували наповнювачі із чорниці і гарбуза.

Чорниця – чагарникова рослина з родини брусничних, кущик до 0,5 м висоти з синьочорними їстівними ягодами. Це харчова, медоносна, лікарська, фарбувальна рослина. До складу ягід чорниці входять цукри, яблучна, бурштинова, хінна, бурштинова, молочна, лимонна кислоти, глюкозид гліконтин, барвник міртилін, дубильні й пектинові речовини, мінеральні солі, вітаміни А, С, В6, В9, РР. У таблиці 1.5 наведено хімічний склад чорниці.

Пектинові речовини в чорниці сприяють виведенню з організму людини шкідливих радіоактивних сполук. Сік і ягоди мають бактерицидні властивості. Кислоти ягід поліпшують процеси травлення і запобігають відкладанню в порожнині суглобів солей щавлевої кислоти. Велике значення ягоди чорниці мають в нормалізації процесів обміну речовин, лікуванні подагри і ревматизму, запаленні слизових оболонок носоглотки.

Таблиця 1.7

Хімічний склад чорниці

Харчові речовини, вітаміни, мікроелементи	Кількість в 100 г
--	-------------------

1	2
Калорії, ккал	42
Вода, г	84,8
Білок, г	0,6
Вуглеводи, г	7,4
Харчові волокна, г	4,9
Жири, г	0,6
Жирні кислоти, г	0,4
Вітаміни і мінерали:	
Вітамін А, мкг	6,0
Вітамін В6, мг	0,1
Вітамін В9, мкг	3,0
<i>Продовження таблиці 1.7.</i>	
1	2
Вітамін С, мг	30,0
Вітамін Е, мг	1,9
Кальцій, мг	13,0
Залізо, мг	0,7
Магній, мг	2,0
Натрій, мг	1,0
Фосфор, мг	13,0
Калій, мг	73,0
Цинк, мг	0,1

У чорниці знаходиться велика кількість антиоксидантів. Вживання цієї ягоди допомагає зберегти хорошу пам'ять і гострий зір, зміцнює серцево-судинну систему, допомагає протидіяти інфекційним захворюванням, допомагає позбавитися від зайвої ваги. Чорниця має протизапальну, протигнильну, сечогінну, жовчогінну і терпку дію. До складу входить речовина глікоцид миртиллин, завдяки ньому чорниця знижує рівень цукру в крові та відновлює функцію підшлункової залози. Чорниця позитивно впливає на травну систему. [55]

Родина гарбузових, до якої належать також і огірки, кавуни, кабачки, займає важливе місце в нашом харчуванні. Цінність гарбузів в їх харчових і біологічних властивостях, які зумовлені унікальним хімічним складом. Хімічний склад гарбуза наведений в таблиці 1.6.

Таблиця 1.8

Хімічний склад гарбуза

Харчові речовини, вітаміни, мікроелементи	Кількість в 100 г
1	2
Вода, г	91,80
Білки, г	1,00
Жири, г	0,10
Вуглеводи, г	4,20
Моно- і дисахариди, г	4,00
Крохмаль, г	0,20
<i>Продовження таблиці 1.8.</i>	
1	2
Клітковина, г	1,20
Органічні кислоти, г	0,10
Зола, г	0,60
Вітамін А, мг	1,50
Вітамін В ₁ , мг	0,05
Вітамін В ₂ , мг	0,06
Вітамін В ₃ , мг	0,40
Вітамін В ₆ , мг	0,13
Вітамін В ₉ , мг	14,00
Вітамін С, мг	8,00
Вітамін Е, мг	0,00
Вітамін РР, мг	0,50
Залізо, мг	0,40
Калій, мг	204,00
Кальцій, мг	25,00
Магній, мг	14,00
Натрій, мг	4,00
Сірка, мг	18,00
Фосфор, мг	25,00
Енергетична цінність, ккал	25,00

Цінний хімічний склад гарбузів зумовлений високим вмістом полісахаридів, а також значною кількістю мінеральних речовин і вітамінів. М'якоть гарбузів містить велику кількість водорозчинних вітамінів, які в комплексі з каротином і селеном забезпечують антиоксидантні властивості. У гарбузах великий вміст фолаціну, який є антианемічним, ліпотропним фактором, котрий підсилює процеси кровотворення, синтез білка, РНК і ДНК. В гарбузі багатий набір мінеральних речовин, які сприяють

кровотворенню (залізо, цинк, марганець). Гарбуз є концентратом калію, магнію й калію, які забезпечують нормальну нервово-м'язову і серцеву провідність, підтримують тонус гладкої мускулатури.

Оскільки в гарбузах мало органічних кислот і сприятливий вміст полісахаридів, їх рекомендують тим, у кого гастрит, підвищена кислотність, виразкова хвороба шлунку і дванадцятипалої кишки, запальні процеси в кишечнику.

1.6.2. Стевія як цукрозамінник

Стевія – це рослина, яка походить із північної частини Парагваю. Ще вона відома як медова трава. В листках стевії містяться солодкі речовини такі як стевіозид і ребаудіозид. Вони є глікозидами із спільним агліконом (стевіолом), до якого приєднані вуглеводневі залишки, по вмісту яких розрізняються стевіол-глікозидні підсолоджувачі і їх дія на органічні властивості. Склад стевіол-глікозидів залежить від якості рослинної сировини. Ще до складу стевії входять полісахариди, клітковина, рослинні ліпіди, пектинові речовини, вітаміни, С, А, Е і мікроелементи, а також ефірні олії.

Стевії використовують як цукрозамінник, а також як лікарська речовина. Вона лікує стенокардію, парадонтоз, карієс, хвороби крові, безсонницю, дерматити, себорею, екземи, захворювання шлунково-кишкового тракту, хвороби нирок і наднирників, алергію, гіпертонію, подагру, бронхіти, сильний кашель, гастрит, язву шлунку і дванадцятипалої кишки.

Стевія підвищує імунітет, покращує пам'ять. Вона незамінна для людей, що страждають цукровим діабетом і ожирінням, нормалізує роботу всіх систем організму людини, відновлює ліпіди, вуглеводневий та білковий

обмін, а також нейтралізує і видаляє токсини і радіонукліди із організму людини.

Висновки до розділу 1

Відомо, що імунітет людини починається із шлунково-кишкового тракту, тому метою оздоровчого харчування є підтримання й стимуляція росту корисної мікрофлори кишечника.

Аналіз властивостей йогуртів показує, що через наявність в них молочнокислих бактерій продукти мають лікувальні властивості. І завдяки корисності рослинних добавок цінність йогуртів підвищується, так як добавки посилюють лікувальні властивості йогуртів.

В результаті такі йогурти матимуть оздоровчі властивості, будуть корисні для людей, які мають проблеми із зайвою вагою і функціями шлунково-кишкового тракту.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ, ПРДМЕТ ТА ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Планування експерименту та програма досліджень.

На підставі аналізу інформаційних джерел за темою досліджень нами була висунута робоча гіпотеза про доцільність заміни цукру в йогурті стевією й додавання рослинних добавок для отримання дієтичного і профілактичного йогурту. Тому експериментальна частина роботи передбачала проведення досліджень з метою удосконалення традиційної технології виробництва йогурту.

лабораторії кафедри Харчових технологій Полтавського державного аграрного. У роботі використано як органолептичні, так і фізико-хімічні методи досліджень. Було виготовлено три зразки йогуртів. Один зразок – це класичний йогурт, як контрольний зразок. Два інших зразки – це йогурти, в яких цукор замінено стевією і також додано рослинні наповнювачі: гарбузове пюре і чорниця.

Оскільки метою досліджень ставилось удосконалення та оптимізація технології виробництва йогуртів із цукрозамінником і з рослинними наповнювачами, в експериментальній частині необхідно було вирішити наступні завдання:

- вибрати види основної та допоміжної сировини;
- вибрати зразки-аналоги для порівняння впливу традиційної та удосконаленої технологій на якісні показники дослідних та контрольних зразків виробів;
- обґрунтувати оптимальне співвідношення основної сировини, цукрозамінника і наповнювачів;
- підібрати склад рецептури дослідних зразків;
- розробити та обґрунтувати удосконалену технологію виготовлення йогуртів;
- виготовити партії дослідних та контрольних зразків;
- вивчити зміни органолептичних та фізико-хімічних показників контрольних та дослідних зразків йогуртів.

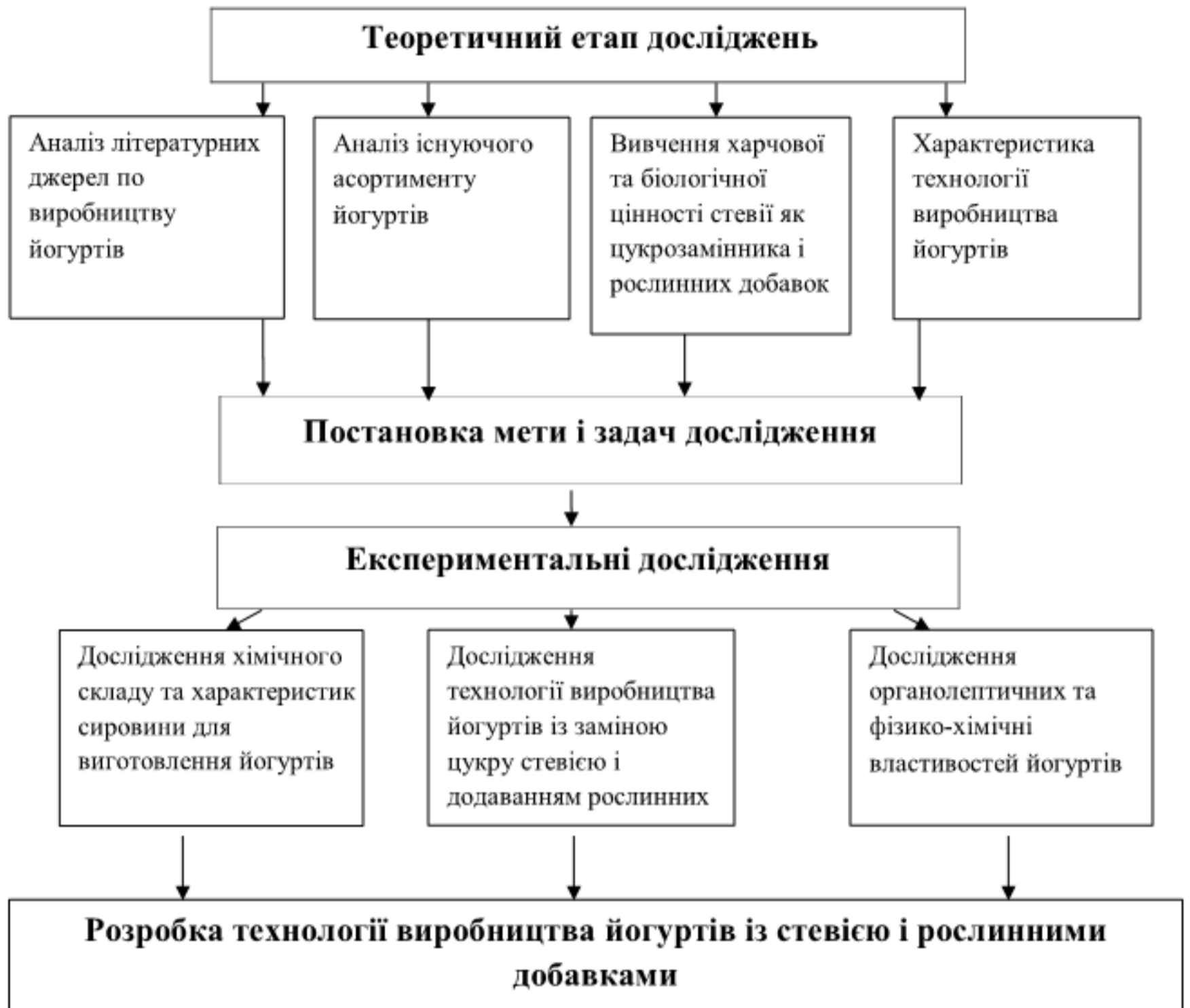


Рис. 2.1. Схема та послідовність проведення досліджень

2.2. Об'єкт та предмет досліджень.

Предмет досліджень вихідна сировина (молоко незбиране 3,2%, молоко знежирене, пектин, стевія, чорниця, гарбузове пюре, закваска), зразки йогуртів: класичний йогурт як контрольний зразок і дослідні зразки із цукрозамінником і рослинними добавками.

Об'єктом досліджень була технологія виробництва йогурту термостатним способом.

2.3. Методи та методики експериментальних досліджень

2.3.1. Методика визначення органолептичних показників йогуртів

Колір в нормі повинен бути молочно-білий. Для продуктів із наповнювачами колір відповідає виду наповнювача, рівномірно розподілений по всій масі. Консистенція повинна бути однорідна в міру в'язка, при резервуарному способі виробництва із порушеним згустком, при термостатному – із непорушеним. Запах і смак – приємні, кисломолочні; для продуктів із наповнювачами – із відповідним смаком і запахом наповнювача.

Зовнішній вигляд досліджують вміст упаковки і поверхню продукту, його колір, видиму чистоту, наявність домішок, плям плісені, відділення сироватки. Досліджують відкриту упаковку, якщо необхідно, виливають продукт із упаковки.

Запах і смак визначають, нюхаючи і пробуючи продукт на смак.

Консистенцію визначають шляхом перемішування напою ложкою, потім оцінюють густоту, в'язкість і однорідність шляхом розтирання проби на рецепторах язика[30].

2.3.2. Визначення титрованої кислотності

Хід визначення. У колбу або склянку на 100-150 мл відміряють піпеткою 10 мл досліджуваного кисломолочного продукту (зокрема досліджуваного йогурту). Залишки продукту на стінках піпетки змивають 20 мл дистильованої води, в посудину додають 3 краплі 1% розчину

фенолфталеїну і титрують 0,1 н розчином лугу до появи блідо-рожевого кольору, не зникає протягом 1 хв.

Кількість лугу, витраченої на титрування, множать на 10 в перерахунку на 100 мл продукту. [31]

2.3.3. Визначення масової частки жиру

Техніка визначення жиру в кисломолочних напоях

1. Зважити молочний жиромір і за допомогою піпетки внести в нього 11 г досліджуваного напою, долити дозатором 10 мл сірчаної кислоти (густина 1,81...1,82 г/см³).

2. В жиромір додати за допомогою дозатора 1 мл изоамілового спирту (густина 0,811...0,813 г/см³)/

3. Рівень суміші в жиромірі встановити на 1...2 мм нижче основи горловини жироміру, для чого дозволяється додавати декілька капель дистильованої води.

4. Після заповнення жиромір закривають гумовою пробкою до тих пір, пока кінець її не торкнеться поверхні рідини.

5. Вміст жироміру ретельно збовтати, завернути його в салфетку і поставити жиромір в водяну баню пробкою до низу при температурі 65±2°C на 5 хвилин.

6. Вийнявши із бані, жироміри вставляють в патрон центрифуги, розташовуючи їх симетрично один напроти одного. При непарному числі жиромірів в центрифугу поміщають жиромір, заповнений водою. Жироміри центрифугують 5 хвилин зі швидкістю не менше 1000 об./хв.

7. Після центрифугування рухом гумової пробки в жиромірі регулюють стовпчик жиру, так, щоб він знаходився в градуйованій частині і знову ставляють в водяну баню на 5 хвилин при температурі 65±2°C.

8. Визначити відсотковий вміст жиру в напої по градуйованій шкалі, розміщуючи жиромір пробкою до низу на рівні очей. Для цього, повертаючи пробку жироміру, необхідно поєднати нижню частину стовпця жиру з цілою

поділкою шкали. Верхнім кордоном стовпця жиру необхідно вважати нижній край ввігнутого меніску. Розбіжності між повторним визначенням не повинні перевищувати більше 0,1%. [30]

2.3.4. Визначення масової частки білку

У колбу Кьельдаля відміряють 10 см^3 продукту, додають 10 см^3 сірчаної кислоти і 0,5 г перманганату калію.

Колбу Кьельдаля встановлюють в гнuzдо алюмінієвого блоку на електроплитці. Встановлюють регулятор нагріву поитки в середнє положення. Після припинення бурхливого спінювання вмісту колби (приблизно через 10 хв після початку нагрівання) встановлюють регулятор нагріву плитки в положення, відповідне максимуму. Нагрівання продовжують до тих пір, поки рідина не стане прозорою і безбарвною або злегка блакитною.

Колбу Кьельдаля з отриманим мінералізатом охолоджують до кімнатної температури.

У колбу Кьельдаля з мінералізатом додають 20 см^3 дистильованої води і ретельно перемішують круговим рухом до розчинення осаду. Отриманий мінералізат з дистильованою водою переливають в колбу на 100 см^3 , продовжуючи змивати осад дистильованою водою до 100 см^3 .

Збирають перегінний апарат. Включають електроплитку під колбою-параутворювачем. Нагрівають воду в колбі-пароутворювачі до кипіння. У конічну колбу місткістю 250 см^3 відміряють мірним циліндром до 50 см^3 0,1 N сірчаної кислоти. Встановлюють конічну колбу так, щоб кінець трубки холодильника знаходився нижче верхнього рівня кислоти в колбі.

Відміряють мірним циліндром 10 см^3 40% розчину гідроксиду натрію і обережно, не допускаючи викидів, переливають його в ділильну воронку перегінного апарата. Відміряють мірним циліндром 10 см^3 отриманого мінералізату і також додають його в ділильну воронку перегінного апарата.

Закривають затискач на лінії відведення пари і відкривають затискач на лінії подачі пари від колби-пароутворювача.

Перегонку ведуть до досягнення обсягу конденсату 90-120 см³ (час перегонки 5-10 хв).

До вмісту конічної колби з кислотою і конденсатом додають кілька крапель розчину індикатора (розчин Таширо) і титрують 0,1 Н розчином гідроксиду натрію до зміни кольору з фіолетового до світло-зеленого.

Проводять підрахунок обсягу лугу, витраченого на титрування вмісту колби.

Масову частку загального вмісту азоту, X, %, розраховують за формулою 2.1.

$$X = ((50 - V) \cdot 0.0014 \cdot 10 \cdot 100) / (m \cdot \rho), \quad (2.1)$$

де V – об'єм лугу, затраченого на титрування, см³,

m – маса наважки продукту, см³,

ρ – густина продукту, г/см³.

Масову частку білку, Y, %, розраховують за формулою 2.2.

$$Y = K \cdot X, \quad (2.2)$$

де K – маса молочного білку, еквівалентна одиниця масі загального азоту.

K = 6,38 – для молока та молочних продуктів;

K = 6,25 – для молокозмісних продуктів;

K = 6,28 – для молочної сироватки. [16]

Але так як на сьогоднішній день заборонено визначення вмісту жиру з використанням сірчаної кислоти, то користувалися для визначення приладом Екомілк.

2.3.5. Масова частка сухих речовин

Масова частка сухих речовин по рефрактометру означає: масова частка сахарози у водному розчині, що має такий же показник заломлення, який має досліджуваний розчин при встановленій температурі і встановлених умовах визначення.

Випробування повинні проводитися при температурі 10-40°C при використанні шкали, градуйованою в одиницях масової частки сахарози, і 15-25°C при використанні шкали, градуйованою в одиницях показника заломлення. Під час визначень температура повинна підтримуватися постійно в межах $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

Перед проведенням будь-якого визначення площини призм очищають дистильованою водою або спиртом, протирають марлею або ватою і сушать.

Невелика кількість (2-3 краплі) досліджуваного розчину заносять на робочу нерухому призму рефрактометра і відразу ж накривають рухомою призмою. Добре освітив поле зору, за допомогою регулювального гвинта переводять лінію, що розділяє темне і світле поля в окулярі, точно на перехресті в віконці окуляра і зчитують показання приладу. Проводять два паралельних визначення.

При вимірах за шкалою показника заломлення показник заломлення розчину при 20°C очислюють за формулою 2.3.

$$n_{\text{D}}^{20} = n_{\text{D}}^t + K (t - 20), \quad (2.3)$$

n_{D}^t – показник заломлення розчину при температурі;

K – зміна показника заломлення розчину при зміні температури на 1°C;

t – температура, при якій проводилися вимірювання. [16]

2.3.4. Методи досліджень мікробіологічних показників

Бактерії групи кишкової палички (БГКП) визначали посівом на рідке середовище Кесслера

Матод заснований на здатності БГКП зброджувати в живильному середовищі лактозу з утворенням кислоти і газу при $(37\pm 1)^\circ\text{C}$ протягом 24 год.

По 1 см³ відповідних розведень продукту засівають в пробірки або чашки Петрі з 5 см³ середовищем Кесслера. Пробірки або чашки Петрі з посівами поміщають в термостат при $(37\pm 1)^\circ\text{C}$ на 18-24 год.

Переглядають пробірки або чашки Петрі з посівами. При відсутності газоутворення в найменшому із засівних обсягів дають висновок про відсутність в ньому БГКП.

При наявності газоутворення в найменшому із засівних обсягів вважається, що БГКП виявлені в ньому. [16]

Staphylococcus aureus визначали шляхом поміву на рідке середовище з подальшим виявленням та підтвердженням належності вирощених колоній до *Staphylococcus aureus*

Із наважки продукту готують ряд десятикратних розведень так, щоб можна було визначити наявність або відсутність *Staphylococcus aureus* в певній масі, зазначеної в нормативному документі на певний продукт.

1 см³ рідкого продукту або його розведення наносять на поверхню поживного середовища в 3 чашки Петрі, добре розтирають шпателем по поверхні живильного середовища. Посіви інкубують при температурі (37±1)°С протягом 24-48 год. Чашки петрі з посівами інкубують дном вгору.

Після термостатування підраховують кількість характерних колоній на кожній чашці Петрі. З кожної чашки Петрі відбирають не менше п'яти характерних підозрілих колоній *Staphylococcus aureus*, а в разі зростання менше п'яти – всі колонії характерні для *Staphylococcus aureus* і пересівають на поверхню скошеного поживного агару, розлитого в пробірки. Пробірки з посівами витримують в термостаті при температурі (37±1)°С протягом 24 год.

З п'яти ізолюваних, характерних для *Staphylococcus aureus* колоній, роблять препарати, фарбують за Грамом і проводять мікроскопію.

Для приготування перепарату на чисте і охолоджене після фламборування предметне скло наносять петлею краплю дистильованої води, в яку вносять петлею невелику кількість агарної культури, не розмішуючи в воді. Потім вносять петлею краплю реактиву фіолетового. Суміш розподіляють на площі приблизно 1 см², просушують при температурі

(20 ± 2)°C і фіксують, повільно проносячи предметне скло над полум'ям пальника.

Препарат ополіскують водою і ретельно просушують фільтрувальним папером.

Після просушування на препарат наносять з надлишком реактив йодистого калію, так, щоб рідина покрила всю поверхню скла. Час фарбування 0,5-1 хв. Після фарбування препарат швидко ополіскують проточною водою, направляючи струмінь під кутом на скло, поміщене вертикально. Препарат просушують фільтрувальним папером і переглядають під мікроскопом з імерсійною системою. Мікроби, фарбовані по Граму, будуть темно-фіолетового кольору, не фарбовані по Граму – червоного кольору.

Стафілококи фарбуються по Граму позитивно (темно-фіолетового кольору), мають шароподібну форму і розташовуються скупченнями, найчастіше нагадують груздь винограду.[16]

Дріжджі, плісняви визначали посівом на середовище дріжджів та плісняви

Метод заснований на висіві продукту і (або) їх розведень в поживні середовища, визначенні приналежності виділених мікроорганізмів до пліснявих грибів і дріжджів по характерному зростанню на поживних середовищах і по морфології клітин.

З підготовленої проби продукту і (або) його розведення відбирають наважку об'ємом 1 см³.

Продукт і (або) його розведення висівають паралельно в дві чашки Петрі. Посіви заливають розтопленим та охолодженим до температури (45 ± 1)°C середовищем для дріжджів і пліснявих грибів. Паралельно з цим заливають чашку Петрі 15-20 см³ середовища для перевірки її стерильності.

Посіви інкубують при температурі (24 ± 1)°C протягом 5 діб. Посіви на чашках Петрі тримають в термостаті дном вгору.

Через 3 доби проводять попередній облік типових колоній, появи характерних ознак зростання на рідких поживних середовищах.

Якщо в посівах на щільних середовищах присутня міцелія, дуже швидко ростуть гриби, то зняття попередніх результатів необхідно проводити дуже обережно, не допускаючи того, щоб спори цих грибів обсипалися і дали зростання вторинних колоній. Через 5 діб проводять остаточний облік результатів посівів. Колонії дріжджів і пліснявих грибів поділяють візуально.

Зростання дріжджів на щільних середовищах супроводжується утворенням великих, опуклих, блискучих, сірувато-білих колоній з гладкою поверхнею і рівним краєм. Розвиток дріжджів в рідкому середовищі супроводжується появою каламуті, запаху бродіння і газу.

Розвиток пліснявих грибів на поживних середовищах супроводжується появою міцелію різного забарвлення.

Для кількісного підрахунку відбирають чашки, на яких виросло від 15 до 150 колоній дріжджів і (або) від 5 до 50 колоній цвілевих грибів.

При необхідності для поділу колоній дріжджів і пліснявих грибів проводять мікроскопічне дослідження. Для цього з окремих колоній або з посівів на рідке середовище готують препарати методом роздавленої краплі. На предметне скло наносять краплю стерильної водопровідної води. Потім в цю краплю прожареною голкою вноситься частина колонії або петлею наносять краплю культуральної рідини. Отримана суспензія покривається покривним склом. Результати мікроскопічного дослідження оцінюють користуючись характеристикою дріжджів і пліснявих грибів.[16]

Визначення загальної кількості бактерій

Для визначення загальної кількості бактерій вибирають ті розведення, при висівах яких виростає не менше 30 і не більше 300 колоній. Із кожної проби роблять висів на 2-3 бактеріологічних чашки із розведень. Кожне із розведень у кількості 1 мл висівають в одну бактеріологічну чашку з попередньо маркірованою кришкою і заливають 10-15 мл розплавленим і

охолодженим до температури 40-45°C живильним середовищем для визначення загальної кількості бактерій.

Допускається висів досліджуваного продукту на бактеріологічні чашки із одного і того ж розведення в кількості 1 та 0,1 мл. Відразу ж після заливання агару вміст чашки ретельно перемішують легкими обертальними похитуваннями для рівномірного розподілення посівного матеріалу. Після застигання агару бактеріологічні чашки перевертають кришками донизу і в такому вигляді ставлять у термостат з температурою 30±1 0C на 72 год.

Кількість колоній, що вирости на кожній чашці, підраховують, помістивши її доверху дном на темному фоні, користуючись лупою зі збільшенням у 4-10 разів та лічильниками. Кожну підраховану колонію відмічають на дні чашки чорнилом.

При великій кількості колоній та рівномірному їх розподілі дно чашки ділять на чотири і більше однакових сектори, підраховують колонії на 2-3 із них (але не менше, ніж на 1/3 поверхні чашки), знаходять середнє арифметичне число колоній і перемножують на загальну кількість секторів чашки. Це буде відповідати загальній кількості колоній, що вирости на одній чашці. Загальну кількість бактерій в 1 мл або 1 г продукту (X) обчислюють за формулою:

$$X = P \cdot 10^m,$$

Де: P — кількість колоній, підрахованих на бактеріологічній чашці;

M — число десятикратних розведень.

За кінцевий результат аналізу приймають середнє арифметичне, одержане по всіх чашках.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Розробка технології виробництва йогуртів з додаванням рослинних добавок

Технологія виробництва йогуртів досить різноманітна. Асортимент продукції надзвичайно великий. В склад рецептури йогуртів входить багато компонентів, які постійно удосконалюються. Останнім часом доцільно приділяти увагу продуктам, в тому числі і йогуртам, які могли б бути максимально корисними для людини. Цьому сприяє додавання рослинних добавок в йогурти й заміна цукру рослинним цукрозамінником.

Опис основних технологічних операцій виробництва йогурту [7].

1. Приймання і підготовка сировини.

Молок повинно бути високої якості, з мінімальною кількістю бактерій і без домішок. Масова частка жиру сировини не менше 2,8%, кислотність від 16 до 21°Т включно, група чистоти не нижче II класу.

2. Нормалізація молока по жиру і сухому залишку.

На виробництві приміняють певні способи нормалізації молока:

- видалення частини жиру;
- змішування незбираного молока із знежиреним;
- додавання вершків до незбираного або знежиреного молока;
- комбінований процес, який включає деякі вищезгадані способи.

3. Теплова обробка і гомогенізація молока.

Теплову обробку проводять разом із процесом гомогенізації. Сама відповідна температура пастеризації молока при температурі 85-87°С (5-7 хв.) або 90-92°С (2-3 хв.). З такою підготовкою молока можна отримати хорошу консистенцію йогурту.

4. Охолодження молока.

Пастеризоване і гомогенізоване молоко охолоджується до температури заквашування (50-55°С).

5. Заквашування молока.

Як тільки температура молока доведена до потрібного рівня зразу повинна бути внесена закваска. На цьому етапі технологічний процес виробництва йогурту стає різним.

При термостатному виробництві дозрівання продукту і його сквашування відбувається в упаковці. А при резервуарному способі, сквашування проходить в великих промислових резервуарах.

Незважаючи на різні способи приготування, поживні властивості і термін придатності однакові.

Етапи експериментальних досліджень:

1. Дослідження складу і властивостей молока коров'ячого, як основи для йогуртів.
2. Вивчення впливу смакових наповнювачів на якість інноваційного продукту.
3. Розробка та обґрунтування рецептури та технологічних параметрів виробництва йогурту.
4. Дослідження якості досліджуваних йогуртів.

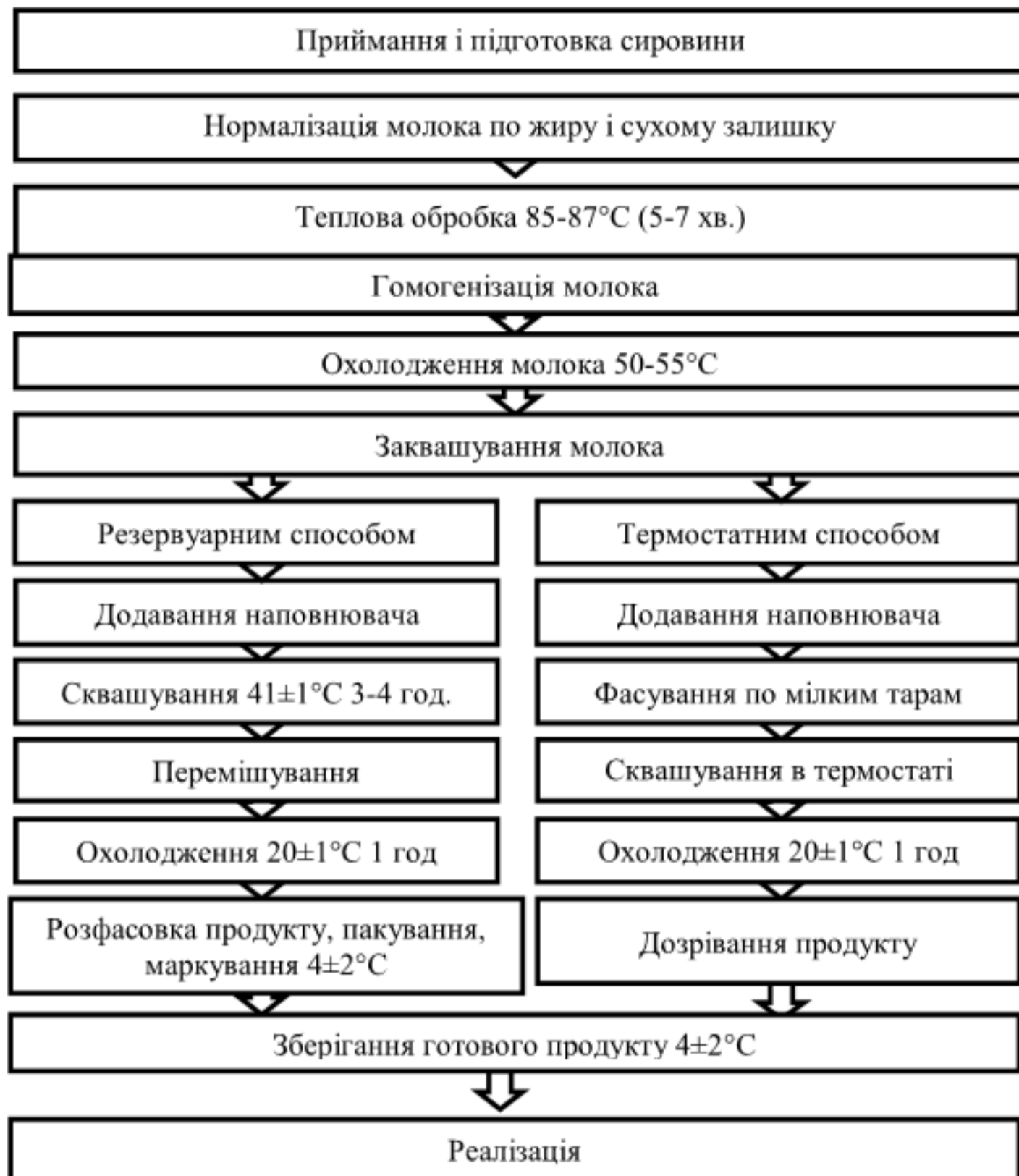


Рис. 3.1. Схема технологічного процесу виробництва йогурту резервуарним і термостатним способами

3.1.1 Дослідження складу і властивостей молока коров'ячого

Йогурти високої якості можна отримати тільки з доброякісного коров'ячого молока, тому на першому етапі досліджень було проведено дослідження якості молока коров'ячого на відповідність вимогам ДСТУ 3662: 2018.

Результати отримані при дослідженнях молока коров'ячого представлені в таблиці 3.1, 3.2.

Таблиця 3.1

Результати органолептичної оцінки сирого молока

Найменування показника	Отримані результати
Консистенція	Однорідна рідина, без осадку і пластівців
Смак і запах	Чистий, без сторонніх запахів і присмаків
Колір	білий - світло-кремовий

За ДСТУ 3662: 2018 сировина молоко повинно бути однорідною рідиною, без осадку та згустків, чисте, без сторонніх запахів і присмаків, за кольором біле. Показники нашого досліджуваного молока збігаються з показниками за ДСТУ.

Таблиця 3.2

Фізико-хімічні та мікробіологічні показники сирого молока

Найменування показника	Отримані результати
Густина, кг/м ³	1027
Кислотність, °Т	16
Температура, °С	6
Ступінь чистоти за еталоном, група	I
Масова частка сухих речовин, %	12,1
Масова частка жиру, %	3,3
Масова частка білку, %	3,6
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис./см ³	60
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	250

Проаналізувавши отримані дані встановлено, що молоко має найкращі показники і відноситься за органолептичними і фізико-хімічними показниками до екстра сорту, так як кислотність повинна бути 16-17°Т, ступінь чистоти I, загальне бактеріальне обсіменіння до 100тис./см³, температура до 6°С, масова частка сухих речовин до 12,2%, кількість

соматичних клітин, до 400тис./см³, а отже цілком придатне для виробництва кисломочних напоїв.

3.1.2. Вплив смакових наповнювачів на якість продукту

В якості рослинних наповнювачів використовували джем із чорниці й гарбузове пюре, цукор замінювали стевією.

Лікарі і дієтологи радять вживати в їжу чорничне варення. Містяться в складі чорниці корисні біологічно активні речовини сприятливо впливають на серцево-судинну і травну системи людського організму. Крім того, чорничне варення здатне покращувати зір і гальмувати процес старіння.

В таблиці 3.3 наведено хімічний склад чорничного варення.

Таблиця 3.3

Хімічний склад джему із чорниці, на 100 г продукту [53]

Показник	Значення
Вуглеводи, г	56,12
Білки, г	0,39
Жири, г	0,21
Харчові волокна, г	1,6

Із таблиці видно що в джемові із чорниці високий вміст вуглеводів. Білків, жирів і харчових волокон відносно мало.

В таблиці 3.4 наведено хімічний склад гарбузового пюре.

Таблиця 3.4

Хімічний склад гарбузового пюре, на 100 г продукту

Показник	Значення
Вуглеводи, г	4,4
Білки, г	1,0
Жири, г	0,1
Харчові волокна, г	2,0

Хімічний склад гарбузового пюре показав , що в ньому найбільше вугливодів.

На наступному етапі вивчали % внесення наповнювача на органолептичні показники досліджуваних зразків.

Для експериментальних досліджень підготували зразки за вмістом інгредієнтів наведених в наступних таблицях.

Таблиця 3.5

Рецептура контрольного зразку

Сировина	Кількість, г/1000г
Молоко незбиране 3,2%	525
Молоко знежирене	421
Цукор	4
Закваска	50

Для контрольного зразку ми використовували рецептуру класичного йогурта I термостатний спосіб виробництва.

Таблиця 3.6

Рецептура зразків йогурту із чорницею

Сировина	Кількість, г/1000г		
	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Молоко незбиране 3,2%	511	493,5	476
Молоко знежирене	409	391,5	374
Пектин	1,5	1,5	1,5
Стевія	2,5	2,5	2,5
Чорниця	26	61	96
Закваска	50	50	50

У всіх трьох зразках змінювали вміст чорниці й аналізували її вплив на зразок. Вміст молока змінювали пропорціонально змінам вмісту чорниці.

Сквашували заквашену суміш при температурі $(42\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 4 години, охолоджували до температури $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$. Після чого проводили дослідження.

Оцінку органолептичних показників продукту з наповнювачем проводили по 5-ти бальній шкалі: 1 – ознака відсутня; 2 – слабка інтенсивність; 3 – помірна інтенсивність; 4 – сильна інтенсивність; 5 – дуже сильна інтенсивність за такими ідентифікаторами: 1 – виражений смак наповнювача; 2 – кислий смак; 3 – солодкий смак; 4 – кисломолочний смак; 5 – гармонійний смак; 6 – освіжаючий смак.

При органолептичній оцінці зовнішній вигляд і колір йогурту визначали після відкриття упаковки. Не перемішуючи оглядали поверхню продукту на відсутність цвілі. Поверхня йогурту повинна бути гладкою, блискучою, без повітряних бульбашок і інших ознак неоднорідності. Щільність згустку оцінювали ложкою. Колір йогурту визначали в чашці Петрі, яку поміщали на білу поверхню і оглядали. Консистенція йогурту, приготовленого термостатним способом, повинна бути щільна з непошкодженим згустком.

На наступному етапі ми визначали основні органолептичні показники, які є основною споживчою характеристикою. Органолептичні показники представлені у вигляді профілограм на рисунках 3.2, 3.3, 3.4.

На рисунку 3.2 представлена профілограма, на якій показані зміни органолептичних показників продукту з дозою наповнювача чорницею 26г. в залежності від показників контрольного зразка.

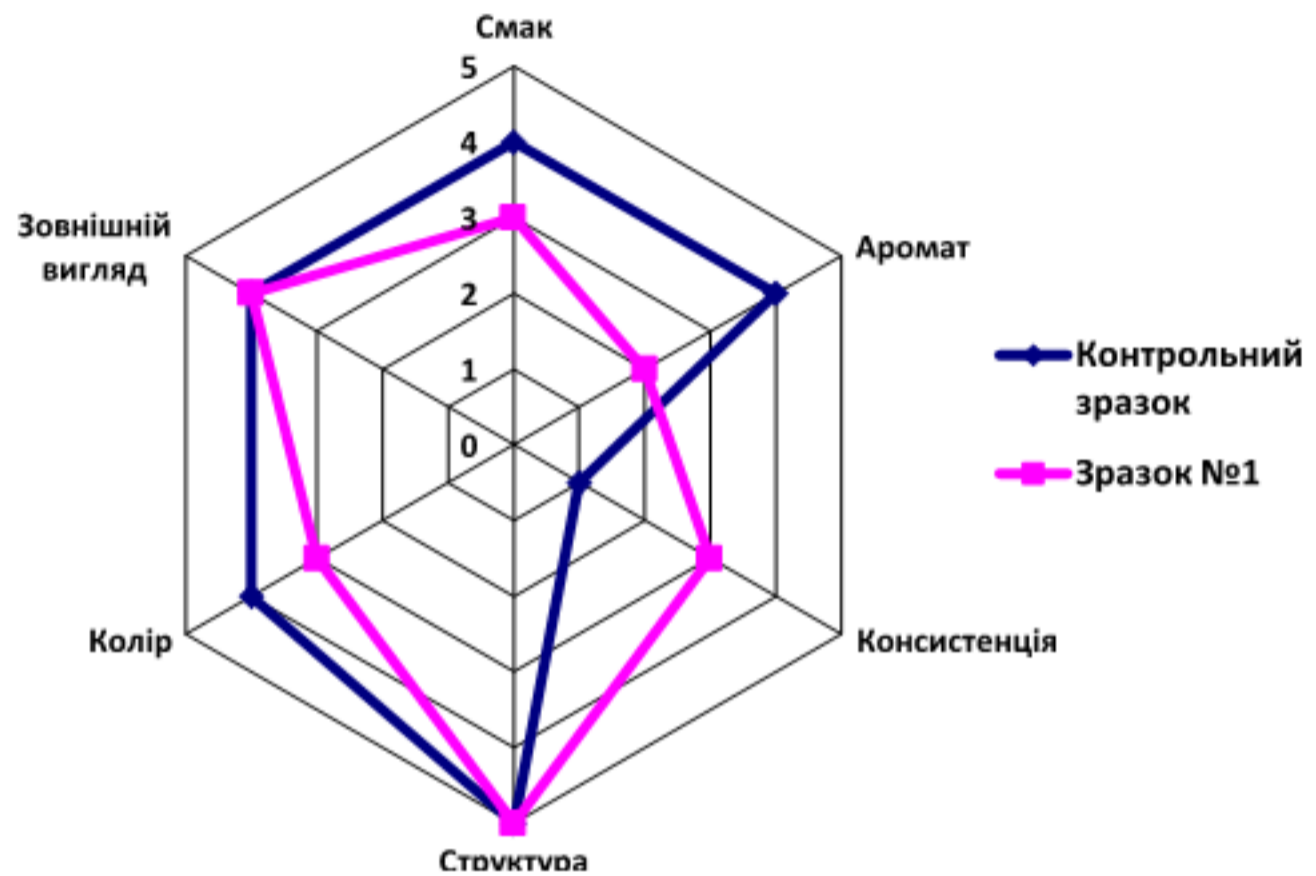


Рис. 3.2. Органолептичні показники зразка №1

На рисунку 3.3 представлена профілограма, на якій показані зміни органолептичних показників продукту з кількістю наповнювача з чорниці 61г. Порівнюючи цей зразок з контрольним ми можемо сказати, що він мав кращу консистенцію порівняно з контролем, але водночас аромат був гірший бо не було відчутно запах чорниці, а в контролі був класичний запах. Зовнішній вигляд мали належний обидва йогурти. Сироватка не відокремилась. На смак також чорниця була слабо відчутна.

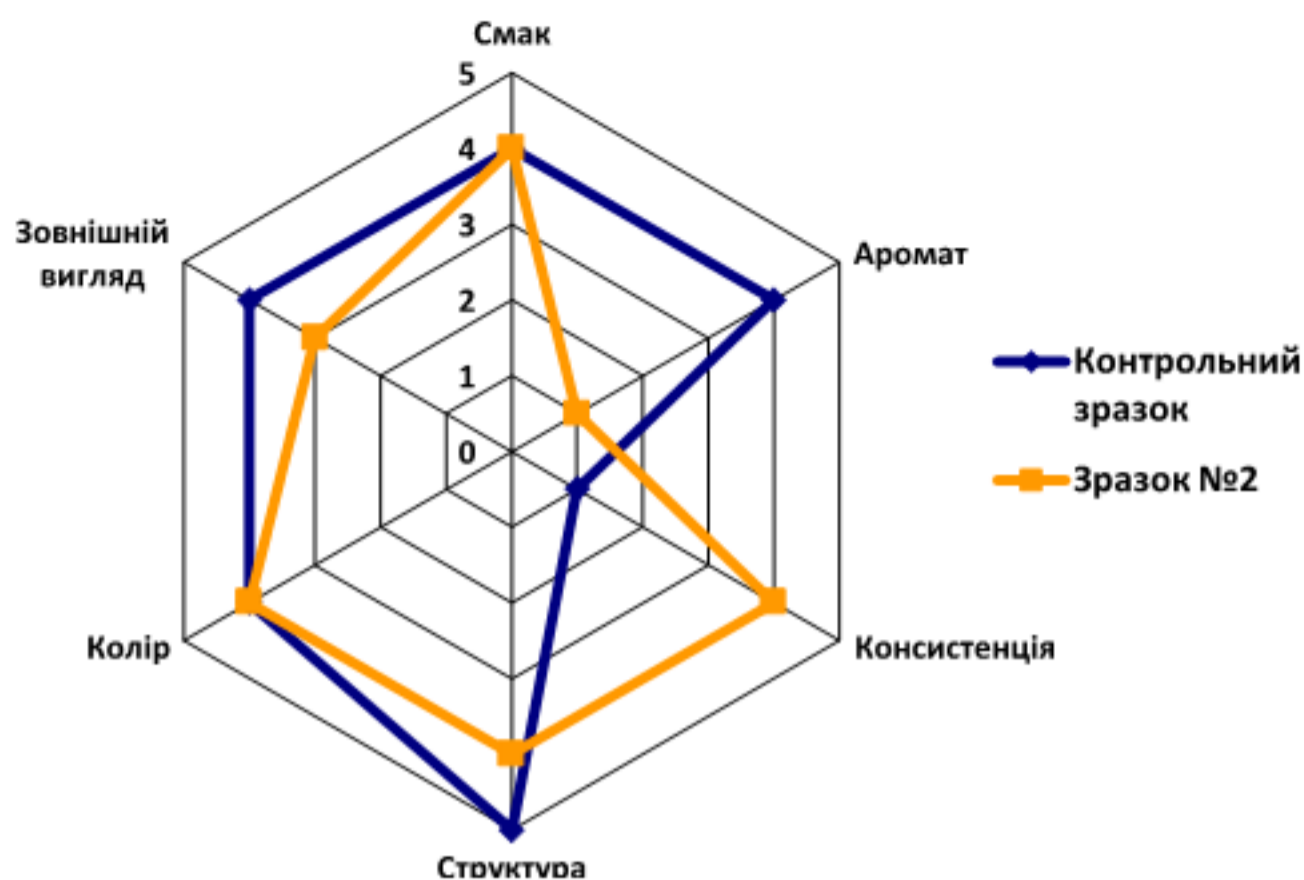


Рис. 3.3. Органолептичні показники зразка №2

На рисунку 3.4 представлена профілограма, на якій показані зміни органолептичних показників продукту з кількістю наповнювача з чорницею 96г. в залежності від показників контрольного зразка.

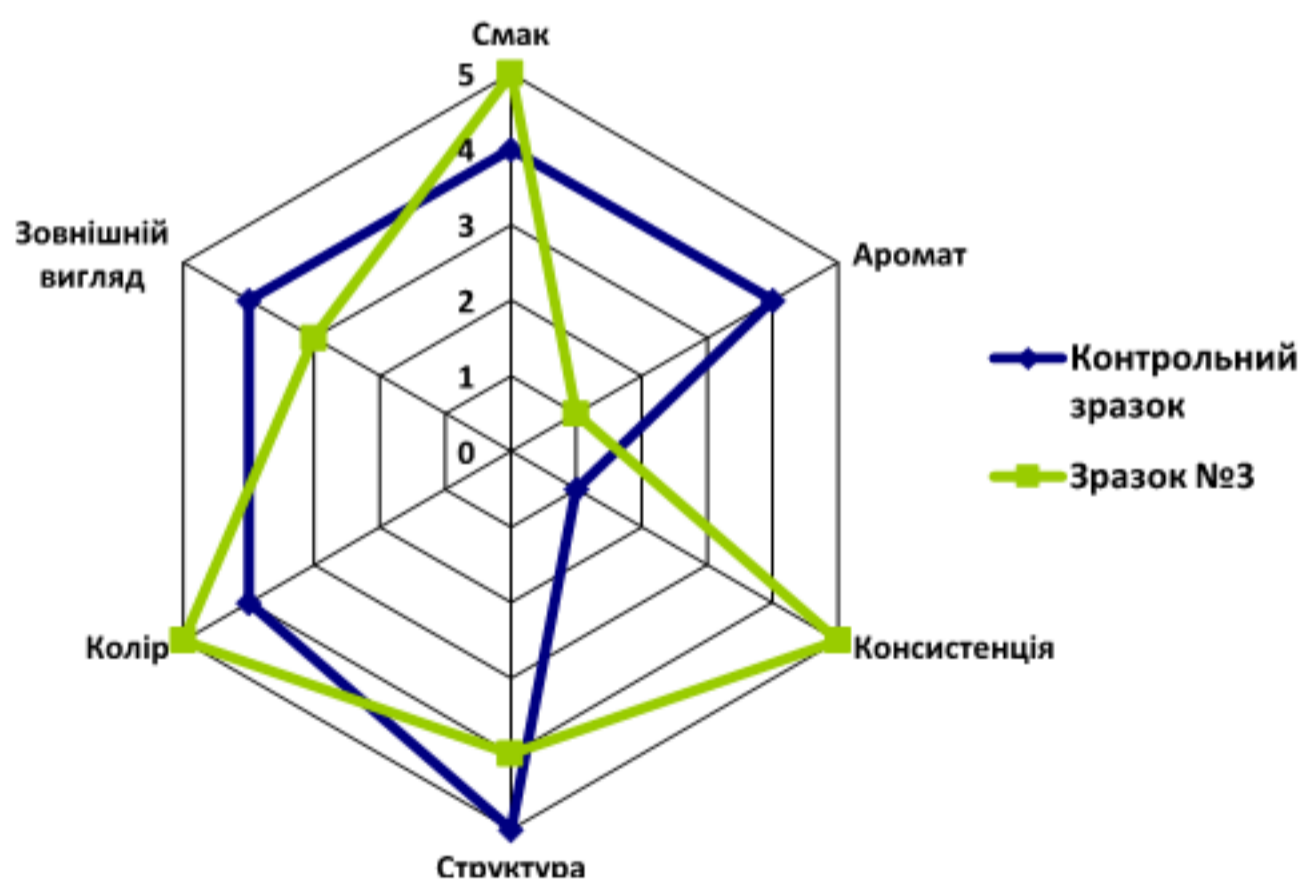


Рис. 3.4. Органолептичні показники зразка №3

За показниками представленими на профілограмах видно, що для контрольного зразка характерний виражений молочний, освіжаючий і кисломолочний смак. При введенні наповнювача чониці в кількості 96г.

інтенсивність вираженого солодкого, гармонічного смаку збільшується, а молочний, освіжаючий і кисломолочний смак змешується.

Таким чином, для виробництва йогурту із рослинними добавками доцільно обрати смаковий наповнювач в кількості 96г., що найбільше із зазначених зразків задовольняє органолептичні показники (смак, аромат, консистенція, структура, колір, зовнішній вигляд).

Аналогічні результати ми отримали, коли додали в йогурт замість чорниці гарбузове пюре із таким же співвідношенням сировини.

В таблиці 3.7. показано органолептичні показники досліджуваних зразків при додаванні гарбузового пюре.

Таблиця 3.7

Органолептичні показники зразків із гарбузовим пюре

Показник	Оцінка		
	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Смак	4	4	5
Аромат	2	2	2
Консистенція	2	3	4
Структура	5	4	4
Колір	2	3	5
Зовнішній вигляд	4	3	3

Ми бачимо, що найкраще смакує зразок №3 із вмістом гарбузового пюре 96 г. Тому в нашій рецептурі по виробництву йогурту будемо використовувати наповнювач у кількості 96 г.

3.2. Розробка та обґрунтування рецептури йогурту

В основі розрахунку рецептури лежать результати проведених експериментальних досліджень, які дали можливість визначити раціональну

масову частку молока незбираного 3,2%, молока знежиреного, пектину, стевії, смакового наповнювача і закваски.

Основою для складання рецептур на продукт стали рівняння матеріального балансу:

$$M_{\text{й}} = M_{\text{мн}} + M_{\text{мзн}} + M_{\text{п}} + M_{\text{с}} + M_{\text{сн}} + M_{\text{з}} \quad (3.1)$$

де $M_{\text{й}}$, $M_{\text{мн}}$, $M_{\text{мзн}}$, $M_{\text{п}}$, $M_{\text{с}}$, $M_{\text{сн}}$, $M_{\text{з}}$ – маса йогурту, молока незбираного, молока знежиреного, пектину, стевії, смакового наповнювача, закваски, кг.

Розрахунок витрат сировини на виробництво 5000 кг йогурту з масовою часткою жиру 1,5%. Масова частка жиру у вихідному молоці 3,5%. Нормалізація в потоці. Масова частка вершків 21,0%. Норма витрат – 1014 кг на 1000 кг продукту.

Рецептура для виробництва йогурту наведена в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Співвідношення частин сировини по масі, кг на 5000 кг йогурту

Сировина	Витрати на 5000 кг	
	без урахування втрат	з урахуванням втрат
Молоко незбиране 3,2%	476,00	482,66
Молоко знежирене	374,00	379,24
Пектин	1,50	1,52
Стевія	2,50	2,54
Чорниця/гарбузове пюре	96,00	97,34
Закваска	50,00	50,70
Всього	1000,00	1014,00

Рослинних наповнювачів взято 96 г кожного. Цей вміст ми визначили при аналізі досліджуваних зразків.

Режим роботи цеху по виробництву продукції з незбираного молока:

1. Кількість діб максимального навантаження протягом року – 300 діб.
2. Розрахунок кількості змін за рік:

- кількість змін у добу – 2 зміни;
- у рік – $300 \cdot 2 = 600$ змін.

3. Кількість годин роботи за рік – $600 \cdot 8 = 4800$ год.

Розподіл продуктів за асортиментом поданий в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Розподіл продуктів за асортиментом

Найменування продукту	Маса сировини, що надходить на виробництво			
	1 зміна		2 зміна	
	%	т	%	т
Йогурт з джемом чорниці	50	2,5	50	5
Йогурт з гарбузовим пюре	50	2,5	50	5
Всього	100	5	100	10

Визначаємо кількість суміші з масовою часткою жиру 1,5% на 5000 кг йогурту:

$$m_{\text{см}} = \frac{5000 \cdot 1014}{1000} = 5070 \text{ кг} \quad (3.2)$$

у тому числі:

маса молока з масовою часткою жиру 3,2%

$$m_{\text{ц.м.}} = \frac{5070 \cdot 482,66}{1014} = 2413,30 \text{ кг} \quad (3.3)$$

маса молока знежиреного

$$m_{\text{з.м.}} = \frac{5070 \cdot 379,24}{1014} = 1896,20 \text{ кг} \quad (3.4)$$

маса пектину

$$m_{\text{пек}} = \frac{5070 \cdot 1,52}{1014} = 7,60 \text{ кг} \quad (3.5)$$

маса стевії

$$m_{\text{стев}} = \frac{5070 \cdot 2,54}{1014} = 12,70 \text{ кг} \quad (3.6)$$

маса джемі із чорниці/гарбузового пюре

$$m_{\text{стев}} = \frac{5070 \cdot 97,34}{1014} = 486,70 \text{ кг} \quad (3.7)$$

маса закваски

$$m_{\text{зак}} = \frac{5070 \cdot 50,70}{1014} = 253,50 \text{ кг} \quad (3.8)$$

Визначаємо масу молока вихідного для отримання 2413,30 кг молока з масовою часткою жиру 3,2% за графічним методом трикутника:



Рис. 3.5. Трикутник змішування

$$\frac{2413,30}{17,5} = \frac{m_{\text{н.м1}}}{17,8} \quad (3.9)$$

де $m_{\text{н.м1}}$ – маса незбираного молока

$$m_{\text{н.м1}} = \frac{2413,30 \cdot 17,8}{17,5} = 2454,67 \text{ кг.} \quad (3.10)$$

Маса вершків із масовою часткою жиру 21,0%:

$$m_{\text{вл}} = 2454,67 - 2413,30 = 41,37 \text{ кг.} \quad (3.11)$$

Масу незбираного молока вихідного для отримання 1896,20 кг знежиреного молока, 7,60 кг пектину, 12,70 кг, 486,70 кг джему із чорниці або гарбузового пюре, 253,50 кг закваски:

$$m_{н.м2} = \frac{(1896,20+7,60+12,70+486,70+253,50)*(21,0-0,05)}{21,0-3,5} * \frac{100}{100-0,4} = 3193,22 \text{ кг} \quad (3.12)$$

$$m_{в2} = (3193,22 - 1896,20 - 7,60 - 12,70 - 486,70 - 253,50) * \frac{100-0,07}{100} = 536,14 \text{ кг} \quad (3.13)$$

Загальна маса молока вихідного для отримання 5000 кг йогурту:

$$m_{н.м} = m_{н.м1} + m_{н.м2} = 2454,67 + 3193,22 = 5647,89 \text{ кг} \quad (3.14)$$

Визначаємо масу вершків, отриманих при виготовленні 5000 кг йогурту:

$$m_{в} = m_{в1} + m_{в2} = 41,37 + 536,14 = 577,51 \text{ кг} \quad (3.15)$$

Результати продуктового розрахунку зводимо в таблицю 3.10.

Таблиця 3.10

Зведена таблиця продуктового розрахунку

Найменування	Кількість, кг	% жиру	Втрати	
			%	кг
Поступило молоко коров'яче незбиране	5647,89	3,5	-	-
Вироблено йогурту 1,5%	5000	1,5	1,5	75
Вершки	577,51	21,0	0,07	0,404

Із таблиці 3.10 бачимо що втрати при виробництві 5000 кг йогурту всього 75 кг, а втрати вершків 0,404 кг.

3.3. Дослідження якості йогуртів з додаванням рослинних добавок

При формуванні попиту вирішальну роль відіграють органолептичні показники продукту, тоді як його хімічний склад і харчова цінність більшістю споживачів беруться до уваги лише в другу чергу. Оцінку цих властивостей здійснюють органолептичним методом.

До органолептичних показників йогуртів відносяться зовнішній вигляд, колір, консистенція, смак і запах. В таблиці 3.11 представлені органолептичні показники досліджуваних йогуртів.

Таблиця 3.11

Органолептичні показники досліджуваних йогуртів

Найменування показника	Характеристика
Колір	молочний з відтінком притаманним наповнювачу
Зовнішній вигляд і консистенція	однорідна, з щільним згустком, з можливим деяким відділенням сироватки зверху, з шаром наповнювача на дні тари.
Смак і запах	кисломочний з яскраво вираженим ароматом і присмаком наповнювача

Фізико-хімічні показники йогуртів з чорницею

Досліджували фізико-хімічні показники виготовлених зразків йогуртів.

Таблиця 3.12

Фізико-хімічні показники зразка із чорницею

Найменування показника	Характеристика
Масова частка жиру, %	1,0
Масова частка білку, %	2,0
Масова частка вуглеводів, %	19,0
Масова частка сухих знежирених речовин, %	9,0
Титрована кислотність, °Т	90

З таблиці ми бачимо що титрована кислотність не виходить за рамки ДСТУ 80-140°Т, масова частка жиру 1,0%, хоча й рецептура була використана для йогурту із 1,5%. Жирність понизив вміст чорничного джему в молоці

Таблиця 3.13

Фізико-хімічні показники зразка із гарбузовим пюре

Найменування показника	Характеристика
Масова частка жиру, %	1,1
Масова частка білку, %	2,3
Масова частка вуглеводів, %	18,8
Масова частка сухих знежирених речовин, %	9,2
Титрована кислотність, °Т	76

Із цієї таблиці видно, що по жирності ситуація майже така ж, як із зразком із вмістом чорниці. Вміст жиру 1,1%, що менше згідно вибраної рецептури. Рослинні добавки зменшують вміст жиру йогурту. А от кислотність виходить за рамки 80-140°Т згідно ДСТУ. Гарбузове пюре впливає на кислотність, зменшуючи його.

3.3.3. Мікробіологічні показники

Згідно з ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» нормуються допустимі рівні вмісту мікроорганізмів при випуску готової продукції. За мікробіологічними показниками розроблені йогурти задовольняють гігієнічним вимогам (таблиця 3.13,3.14). З таблиць видно, що в обох дослідних зразках вміст молочнокислих бактерійн відповідає вимогам стандарту. В йогурті з наповнювачем з чорної смородини дещо більша їх кількість .

Таблиця 3.13

Мікробіологічні показники досліджуваних йогуртів з чоницею

Найменування показника	Норма	Фактично
Кількість молочнокислих бактерій, КУО в 1 см ³ , не менше ніж	1*10 ⁷	9,6*10 ⁸
БГКП, маса продукту (см ³), в якій не допускається	0,1	не виявлено
Патогенні, в т.ч. сальмонели, маса продукту (см ³), в якій не допускається	25	не виявлено
S. aureus, маса продукту (см ³), в якій не допускається	1	не виявлено
Дріжджі, КУО в 1 см ³ , не більше	50	не виявлено
Пліснява, КУО в 1 см ³ , не більше	50	не виявлено

Таблиця 3.14

Мікробіологічні показники досліджуваних йогуртів з гарбузом

Найменування показника	Норма	Фактично
Кількість молочнокислих бактерій, КУО в 1 см ³ , не менше ніж	1*10 ⁷	8,4*10 ⁸
БГКП, маса продукту (см ³), в якій не допускається	0,1	не виявлено
Патогенні, в т.ч. сальмонели, маса продукту (см ³), в якій не допускається	25	не виявлено
S. aureus, маса продукту (см ³), в якій не допускається	1	не виявлено
Дріжджі, КУО в 1 см ³ , не більше	50	не виявлено
Пліснява, КУО в 1 см ³ , не більше	50	не виявлено

В йогурті з гарбузом їх менше це напевно пов'язано з хімічним складом наповнювача.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Із таблиці 3.13 видно, що молочнокислих бактерій в нормі повинно бути не менше $1 \cdot 10^7$, а в наших йогуртах їх не менше $8,6 \cdot 10^8$. Також БГКП, сальмонели, дріжджів і плісняви в йогуртах не виявлено. Підводячи підсумок проведеним економічним розрахункам і дослідженням, слід зробити висновки, що рентабельність виробництва продукції 16,1%, а валовий прибуток становить 8 313 грн/т.

Проведені економічні розрахунки доводять, що виробництво досліджуваного йогурту є економічно доцільним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. А. Є. Величко, Р. М. Кухарук, І. В. Маслова, М. В. Пухлякова. Стан та перспективи розвитку ринку молока та молочних продуктів України. *АГРОСВІТ* 2021. Випуск № 16, с. 62-68.
2. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов. Санкт-Петербург: ГИОРД, 2010. 336 с.
3. Грек О.В., Поліщук Г.Є. Технологія продуктів із знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: Навчальний посібник. Київ: РВЦ НУХТ. 2011. 2010 с. 17.
4. Гудков А.В. Сыроделие: Технологические, биохимическое и физико-химические аспекты. Москва: ДеЛи Принт, 2004. 804 с.
5. Молочна галузь України та її майбутнє через 10 років: проблеми, національна програма розвитку та державна підтримка. *AgroPolit.com*: веб-сайт. URL: <https://agropolit.com/blog/412-molochna-galuz-ukrayini-ta-yiyi-maybutnye-cherez-10-rokiv-problemi-natsionalna-programa-rozvitku-ta-derjavna-pidtrimka> (дата звернення 02.03.2022)
6. Виробництво молока в Україні скоротилося на 6%. Українська правда: веб-сайт. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2022/01/20/681610/> (дата звернення 02.03.2022)
7. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч.пос. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 544 с. ДСТУ 4417: 2005 Кефір. Технічні умови [Чинний від 2006-07-01]. Київ, 2005. 10 с.
8. ДСТУ 4565: 2006 Ряжанка та варенець. Технічні умови [Чинний від 2007 – 04 - 01]. Київ, 2007. 15 с.

9. ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови [Чинний від 2006-07-01]. Київ, 2005. 11 с.
10. Романчук , А.В. Мінорова , Т.В. Рудакова Технологія структурованих іолочних продуктів з довавками злаків. Вісник аграрної науки 2021, №2 (815).
11. Галат Б.Ф. Справочник по технологии молока. -2-е изд. перераб. и доп. Машкин Н.И., Козача Л.Г. – К.: Урожай, 1990. 192 с.
12. Степанова Л.І. Довідник технолога молочного виробництва. Технологія та рецептури незбираномолочні продукти. – С.Пб. ГИОРД.
13. Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять для здобувачів вищої освіти СВО «бакалавр», освітньої спеціальності 181-«Харчові технології» денної форми навчання О. І. Юлевич Г. І. Калиниченко О. С. Крамаренко 2020 рік
14. Єресько Г. О., Шинкарик М. М., Ворощук В. Я. Технологічне обладнання молочних виробництв : навч. посіб. Київ : ІНКОС Центр навч. л-ри, 2007. 344 с.
15. Скорченко Т. А., Поліщук Г. Є., Грек О. В., Кочубей О. В.. Технологія незбираномолочних продуктів : навч. посіб. Вінниця : Нова Кн., 2005. 261 с.
16. Технология молока и молочных продуктов. Г.Н. Крусь, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев. – М.: «Колос», 2008.-455с.
17. Опис технологічної схеми: веб-сайт. URL: <https://megapredmet.ru/1-29239.html> (дата звернення 23.04.2022)
18. Fermented Milk Products | The Milky Way to Good Health : веб-сайт. URL:<https://probioticscenter.org/fermented-milk-products/> (дата звернення 23.04.2022)
19. The Truth About Healthy Yogurt to Make Wise Choices : веб-сайт. URL:<https://probioticscenter.org/healthy-yogurt/> (дата звернення 23.04.2022)

20. Yogurt: Nutrition Facts and Health Benefits: веб-сайт.
URL: <https://www.usdairy.com/dairy-nutrition/products/yogurt> (дата звернення 23.04.2022)
21. Айран : веб-сайт. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Айран> (дата звернення 23.04.2022)
22. Тан (напій): веб-сайт.
URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Тан_\(напій\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Тан_(напій)) (дата звернення 23.04.2022)
23. Скір: веб-сайт. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Скір> (дата звернення 23.04.2022)
24. Мацун : веб-сайт. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Мацун> (дата звернення 23.04.2022)
25. Греческий йогурт : веб-сайт.
URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Греческий_йогурт (дата звернення 23.04.2022)
26. Аралаш Шоро : веб-сайт.
URL: <https://www.shoro.kg/ru/products/drinks/aralash-shoro-2/> (дата звернення 23.04.2022)
27. Васильева Н. А. Разработка фруктовых йогуртов с ацидофильными заквасками : выпуск. квалифик. работа. ... студент / Санкт-Петербургский Политехнический Университет. Санкт-Петербург, 2016. 70 с.
28. Технологія і механізація переробки молока і виробництва молочних продуктів Підручник / О.В. Гвоздев, Ф.Ю. Ялпачик, Н.П. Загорко, Т.О. Шпиганович; За редакцією О.В. Гвоздева. – Мелітополь.: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2013. - 455 с.
29. Йогурт: користь і шкода, калорійність [Електронний ресурс] // Довідкам. Режим доступу до ресурсу: <http://dovidkam.com/zdorovia/jogurt-korist-i-shkoda-kalorijnist.html>.

30. Профілактичне харчування [Електронний ресурс] // Красиво в нормі. Режим доступу до ресурсу: <http://krasivovnorme.ru/harchuvannja/1875-profilaktichne-harchuvannja-2.html>
31. Станков, А.Г. Здоровье и долголетие [электронный ресурс] / А.Г. Станков. – Режим доступа: <http://gelib.ru/books/item/f00/s00/z0000002/index.shtml>
32. Харчові волокна і клітковина в продуктах харчування [Електронний ресурс] // Ваша айболіт. – 2015. Режим доступу до ресурсу: <http://vashaibolit.com.ua/1821-harchov-volokna-kltkovina-v-produktah-harchuvannya.html>
33. Нові напрями у виробництві кисломолочної продукції із зазначеного асортименту [Електронний ресурс] // Студфайли. – 2016. Режим доступу до ресурсу: <https://studfiles.net/preview/5193612/page:7/>
34. Крижак Л.М. Удосконалення технології йогурту функціонального призначення з використанням ехінацеї пурпурової : дис. ... канд. тех. наук : 05.18.04 / Вінницький національний аграрний університет. Вінниця, 2016. 187 с.
35. Чорбинская, С. Неспецифическая профилактика орви в практике врача семейной медицины: препараты эхинацеи / С. Чорбинская, А. Девяткин, А. Васильев. // Врач. Фармакология. – 2009. - № 10. – С.6-10.
36. Доронин, А.Ф. Функциональное питание / А.Ф. Доронин, Б.А. Шендеров. – М.:Грант, 2002. – 295с.
37. Капрельянц, Л.В. Функциональные продукты питания: современное состояние и перспективы развития / Л.В. Капрельянц // Продукты & ингредиенты. – 2004. - №1. – С.22-24.
38. Товарознавство продуктів функціонального призначення: Т50 навч.посібник / А.А. Дубініна, Т.М. Летуча, М.О. Янчева – Х.:ХДУХТ, 2015. - 189с.
39. Евдокимов, И.А. Мировые тренды и тенденции развития технологий переработки молочной сыворотки / И.А. Евдокимов // Материалы

- Международной научно-практической конференции «Молочная индустрия – 2009». – М.: АНО «Молочная промышленность», 2009. – С.75-76.
40. Зобкова, З.С. Витаминизированные молочные продукты / З.С. Зобкова, А.Д. Гаврилина // Молочная промышленность. – 2002. - №6. – С.35-38.
41. Храмцов, А.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки: учебное пособие / А.Г. Храмцов, П.Г. Нестеренко. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 587 с.
42. Харчові волокна [Электронний ресурс] // Вікіпедія. Доступ до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/харчові_волокна
43. Краткая история стевии. Метаболизм и фармакология. Использование стевии по всему миру [Электронный ресурс] // Звездный портал. Режим доступа до ресурсу: <http://zvezdnij.com/health/prirodnaya-medicina/unikalnoe-rastenie-steviya/kratkaya-istoriya-stevii>
44. Голобородько А. 7 вещей, которые нужно знать о стевии [Электронный ресурс] / А. Глобородько // Біт. – 2013. Режим доступа до ресурсу: <https://bit.ua/2013/06/7-veschey-kotorye-nuzhno-znat-o-stevyy/>
45. Применение стевии для замены сахара [Электронный ресурс] // Новапродукт. Режим доступа до ресурсу: https://novaprodukt.ru/ing/articles/stevia_applications/
46. Горбунова-Примак Т. Стевия в диетическом питании. Польза или вред? [Электронный ресурс] / Т. Горбунова-Примак // Світмам. 2016. Режим доступа до ресурсу: <https://svitmam.ua/themes/stevija-v-dieticheskom-pitanii-polza-ili-vred>
47. Садовский А. С. Мифы о «сладкой траве» стевии *Химия и жизнь*. 2005. № 4. Режим доступа до ресурсу: https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/25597/Mify_o_sladkoy_trave_stevii
48. Технология производства цельномолочных продуктов: практикум / Д.Г. Погосян. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – 144 с.

49. Сенченко Б. С.. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринного і рослинного походження [Електронний ресурс] / Б.С. Сенченко. - 2001. Режим доступу до видання: <http://medbib.in.ua/veterinarno-sanitarnaya-ekspertiza-produktov248.html>
50. ДСТУ 2661:2010 Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України. 2011. 14с.
- 51.. ДСТУ 4417:2005 Кефір. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України. 2006. 5. ДСТУ 4343:2004 Йогурт. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України. 2005.
52. ДСТУ 4565:2006 Ряжанка та варенець. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України.2006. 8с
- 53.Шендеров Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т 3. Пробиотики и функциональное питание / Б.А. Шендеров. – М.: Издво Грант, 2001. 288 с.
- 54.Чорниця [Електронний ресурс] // Вікіпедія. 2018. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/чорниця>.
- 55.Мікробіологічне дослідження кисломолочних продуктів [Електронний ресурс] – 2012. Режим доступу: <http://1snau.ru/mikrobiologichne-doslidzhennya-kislomolochnix-produktiv/>.

ДОДАТКИ

Додаток А
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

А.1. Витрати по статті «Сировина та основні матеріали»

Витрати на сировину та основні матеріали при виробництві досліджуваного йогурту вказані в таблиці 4.1.

Таблиця А.1

Витрати на сировину та основні матеріали при виробництві йогурту

Найменування сировини	Норма на кг/1000 кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Молоко незбиране	476	20	9 520
Молоко знежирене	374	17	6 358
Пектин	1,5	500	750
Стевія	2,5	1340	3 350
Джем із чорниці	96	159	15 264
Разом			35 242

4.1. Витрати по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали»

Витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали при виробництві йогурту вказані в таблиці А.2.

Таблиця А.2

Витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали при виробництві йогурту

Найменування сировини	Норма на шт./1000 кг	Ціна, грн/шт.	Вартість, грн
Пластиковий стакан з кришкою на 250 мл	4 000	2,5	10 000
Картонний ящик	250	9	2 250

Етикетка	4 000	0,5	2 000
Разом			14 250

4.2. Витрати по статті «Основна заробітна плата»

Річний ефективний фонд робочого часу на 1 робітника:

- календарний фонд – 365 днів;
- святкові дні – 10 днів;
- вихідні дні – 104 днів;
- нормальний фонд робочого часу – 251 день;
- тривалість зміни – 8 год;
- річний ефективний фонд робочого часу на 1 працівника – 1770,4 год.

В таблиці 4.3 наведено витрати на заробітну плату.

Таблиця А.3

Основна заробітна плата

Посада	Норма виробництва, год/зміну	Годинна тарифна ставка, грн/год	Основна заробітна плата, грн/зміна
Технолог	8	39,13	313,04
Укладальник-пакувальник	8	17,39	139,12
Разом			452,16

4.3. Витрати по статті «Додаткова заробітна плата»

Витрати по статті «Додаткова заробітна плата» приймаються у кількості 10% від розміру основної заробітної плати. Результати наведені в табл. 4.4.

4.4. Витрати по статті «Відрахування на соціальне страхування»

Витрати по статті «Відрахування на соціальне страхування» приймаємо у розмірі 37,5% від загального фонду заробітної плати (основна та додаткова заробітна плата у сумі). Результати наведені в таблиці 4.4.

4.5. Витрати по статті «Підготовка та освоєння виробництва»

Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва приймаємо у кількості 2% від розміру основної заробітної плати. Результат наведені в таблиці 4.4.

Таблиця А.4

Витрати на виробництво та реалізацію продукції

Найменування сировини	Вартість, тис. грн
Сировина та основні матеріали	35, 242
Допоміжні матеріали	14, 25
Фонд заробітної плати	0, 498
Відрахування на соціальне страхування	0, 187
Витрати на освоєння	0, 01
Витрати на ремонт та утримання обладнання	0, 1
Адміністративні витрати	0, 7
Інші витрати	0, 233
Витрати на реалізацію	0, 467
Повна собівартість	51, 687

4.6. Витрати по статті «Ремонт та утримання обладнання»

Витрати на утримання та експлуатацію машин та обладнання приймаємо у кількості 20% від розміру основної заробітної плати. Результати наведені в таблиці 4.4.

4.7. Витрати по статті «Загальновиробничі витрати»

Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 50% від основної заробітної плати. Результати наведені в таблиці 4.4.

4.8. Виробнича собівартість

Виробнича собівартість складає суму перерахованих вище статей витрат: сировина і матеріали, допоміжні матеріали, фонд заробітної плати, відрахування на соціальне страхування, витрати на освоєння, витрати на ремонт та утримання обладнання. Результати наведені в таблиці А.4.

4.9. Витрати по статті «Адміністративні витрати»

Адміністративні витрати складають 1,5% від виробничої собівартості продукції. Результати наведені в таблиці 4.4.

4.10. Витрати по статті «Реалізація продукції»

Витрати на збут складають 10% від виробничої собівартості продукції. Результати наведені в таблиці 4.4.

4.11. Витрати на інші операції

Інші операції витрати становлять 5% від виробничої собівартості продукції. Результати наведені в таблиці 4.4.

4.12. Повна собівартість виробництва

Повна собівартість становить суму виробничої собівартості, витрат на збут, адміністративних та інших витрат. Результати наведені в таблиці 4.4.

4.13. Основні техніко-економічні показники проекту

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

- валовий прибуток;
- рентабельність виробництва продукції;
- витрати на 1 грн. вартості виробленої продукції;
- виробництво продукції на одного працівника;
- фондівіддача.

Валовий прибуток, тис. грн., розраховують за формулою 5.1.

$$\Pi = B - C \quad (5.1)$$

де, Π – прибуток, тис. грн.;

B – вартість реалізованої продукції, тис. грн.;

C – собівартість продукції, тис. грн.

$$\Pi = 60,0 - 51,687 = 8,313 \text{ тис. грн.}$$

Рентабельність виробництва продукції, %, розраховують за формулою 5.2.

$$P = \frac{\Pi}{C} * 100 \quad (5.2)$$

$$P = 8,313 * 100 / 51,687 = 16,1\%$$

Витрати на 1 грн. вартості виробленої продукції, грн., розраховують за формулою 5.3.

$$B_T = \frac{C}{B} \quad (5.3)$$

$$B_T = 51,687 / 60,0 = 0,86 \text{ грн./1 грн.}$$

Виробництво продукції на одного працівника, тис. грн., розраховують за формулою 5.4.

$$B_{\Pi} = \frac{B}{\text{Ч}} \quad (5.4)$$

де, Ч – чисельність працюючих, чол.

$$B_{\Pi} = 60,0 / 2 = 30 \text{ тис. грн.}$$

Основні техніко-економічні показники проекту подані у вигляді таблиці 4.5.

Таблиця А.5

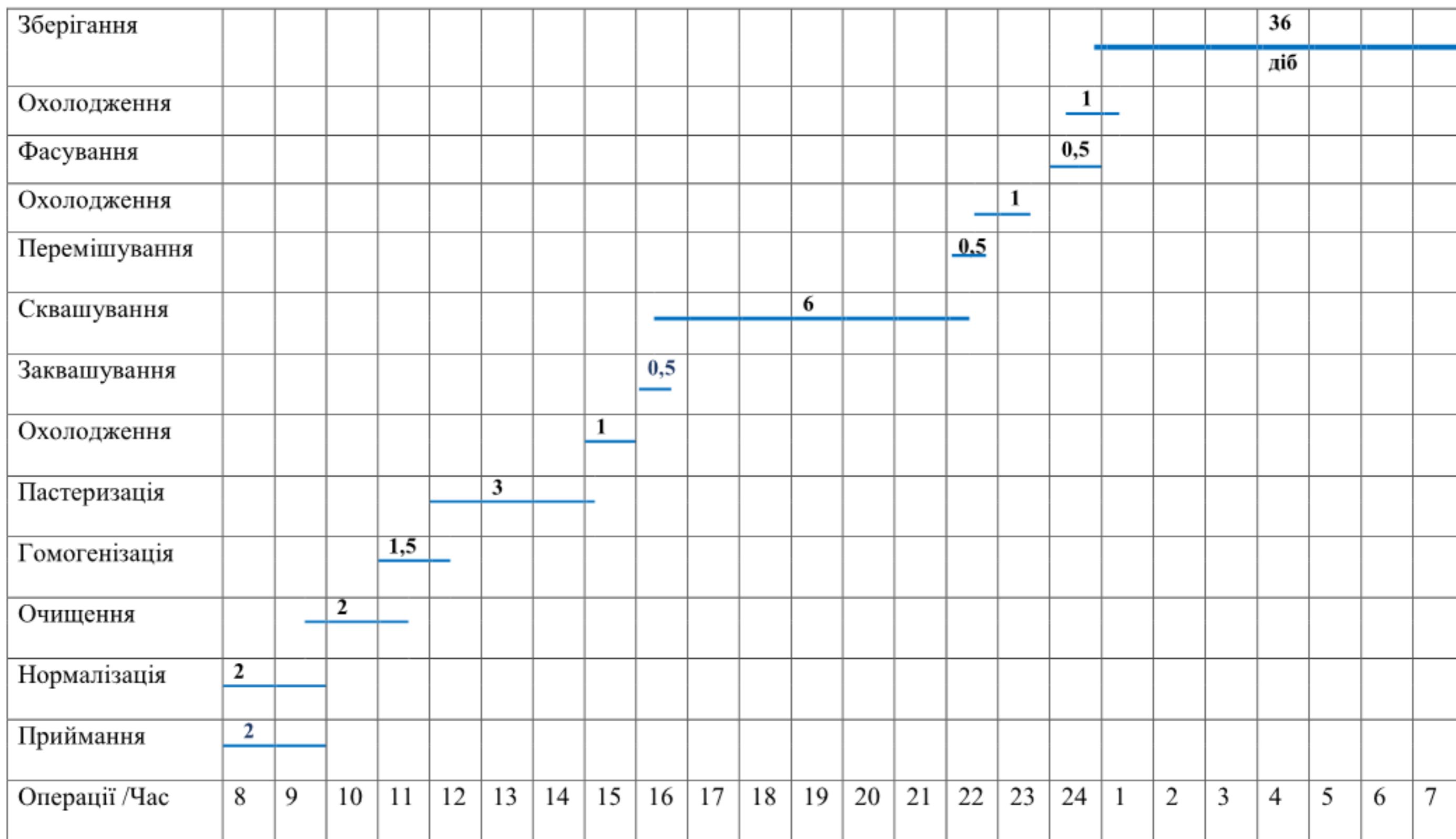
Основні техніко-економічні показники проекту

№	Показники	Одиниці виміру	Значення
1	Виробнича потужність цеху за зміну	т	1000
2	Обсяг закупівлі сировини на зміну	тис. грн.	35, 242
3	Виручка від реалізації	тис. грн.	60, 0
4	Чисельність промислово-виробничого персоналу	чол.	2
5	Виробництво продукції на одного працюючого	тис. грн.	30
6	Повна собівартість виробленої продукції	тис. грн.	51, 687
7	Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0, 86
8	Валовий прибуток	тис. грн.	8, 313
9	Рентабельність виробництва продукції	%	16,1

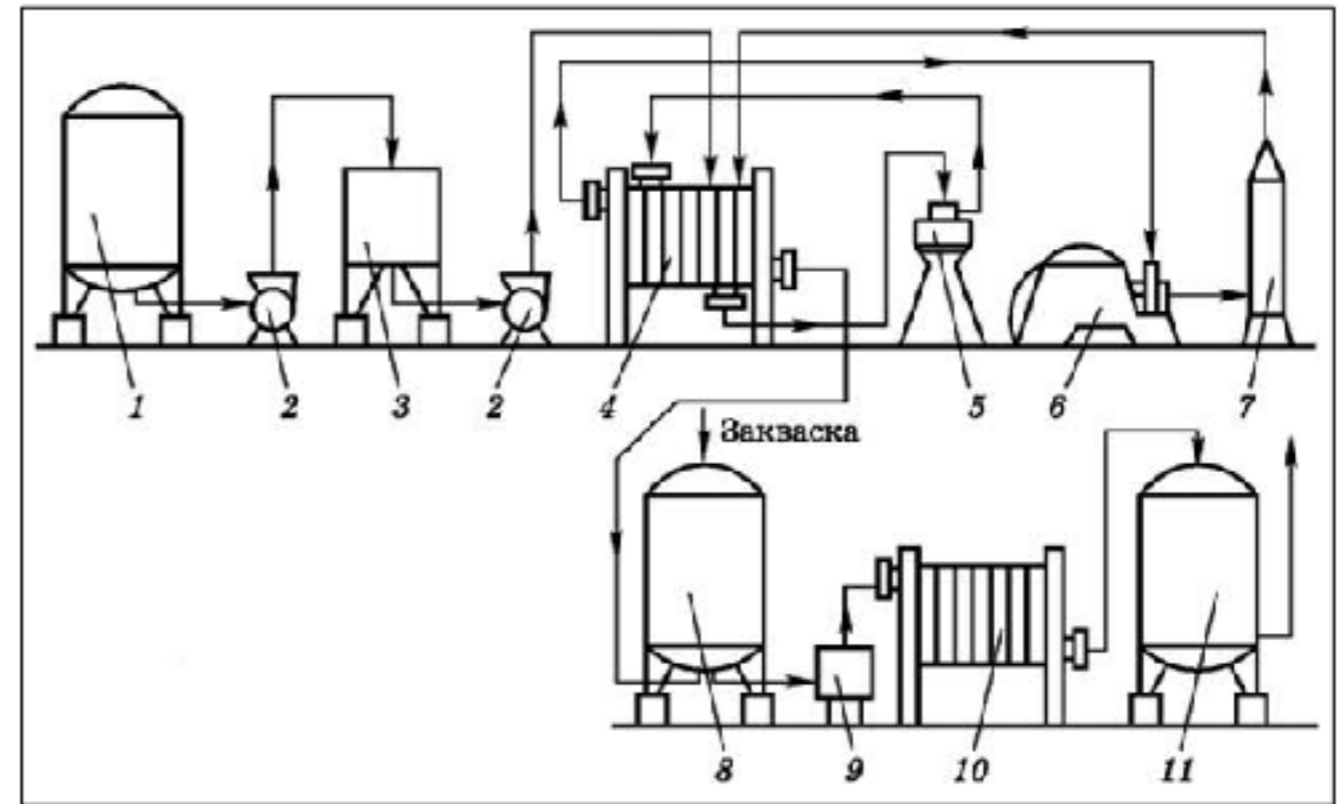
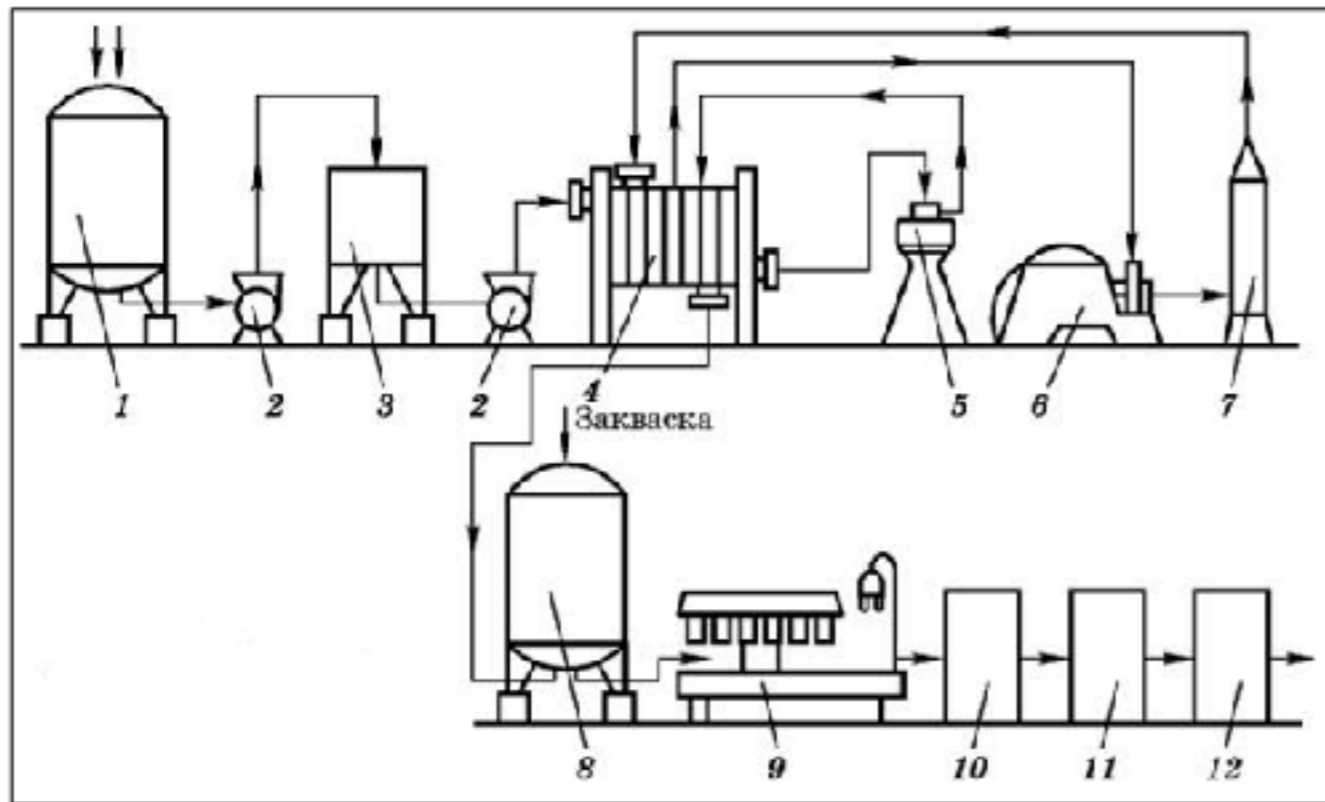
Підводячи підсумок проведеним економічним розрахункам і дослідженням, слід зробити висновки, що рентабельність виробництва продукції 16,1%, а валовий прибуток становить 8 313 грн/т.

Проведені економічні розрахунки доводять, що виробництво досліджуваного йогурту є економічно доцільним.

Додаток Б. Графік організації технологічного процесу.



Додаток В. Способи виробництва кисломолочних продуктів



Термостатним способом.

1 — ємкість для нормалізованої суміші; 2 — насос; 3 — проміжний бак; 4 — пластинчаста-пастеризаційно-охолоджувальна установка; 5 — сепаратор-молокоочисник; 6 — гомогенізатор; 7 — витримувач; 8 — ємкість для заквашування молока; 9 — автомат для фасування продукту; 10 — термостатна камера; 11 — охолоджувальна камера; 12 — камера зберігання готової продукції

Резервуарним способом.

1 — ємкість для нормалізованої суміші; 2, 9 — насоси; 3 — проміжний бак; 4 — пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка; 5 — сепаратор-молокоочисник; 6 — гомогенізатор; 7 — витримувач; 8 — ємкість для сквашування молока; 10 — охолоджувач згустку; 11 — ємкість для охолодженого згустку

Додаток Г. - Апаратно-технологічна схема виробництва йогурту

