

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до дипломної роботи
освітнього ступеня «Магістр»
на тему: «Обґрунтування технології виробництва йогуртів на основі
рослинної сировини»

Виконала: студентка 2 курсу, групи МгХТ-1-20
за спеціальністю 181 "Харчові технології"

_____ Маліс Валерія Андріївна

Керівник: _____ Сова Наталія Анатоліївна

Рецензент: _____ Петраченко Дмитро
Олександрович

Дніпро 2021

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції

Освітній ступінь: «Магістр»

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

технології зберігання і переробки
сільськогосподарської продукції
доктор технічних наук, професор

_____ **Юрій ЧУРСІНОВ**

(підпис)

« _____ » _____ 2021 р.

З А В Д А Н Н Я НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ

Маліс Валерії Андріївни

1. Тема роботи «Обґрунтування технології виробництва йогуртів на основі рослинної сировини».

Керівник роботи – Сова Наталія Анатоліївна, к.т.н., затверджені наказом закладу вищої освіти від «13» жовтня 2021 року №3253.

2. Строк подання студенткою роботи – 26 листопада 2021 року

3. Вихідні дані до роботи: 1) Літературні джерела та періодичні видання.

2) Наукова та науково-технічна документація, що стосується виробництва йогуртів. 3) Патенти та авторські свідоцтва.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1. Огляд літературних джерел. 2. Характеристика сировини та методологія експериментальних досліджень. 3. Експериментальна частина. 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 5. Організаційно-економічна частина. Загальні висновки та пропозиції. Список використаних джерел. Додатки.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1. Мета, об'єкт та предмет досліджень. 2. Основні задачі дипломної роботи. 3. Рецептні співвідношення дослідних зразків йогуртів. 4. Порівняння складу заміників традиційного молока. 5. Зовнішній вигляд дослідних зразків йогуртів. 6. Органолептична оцінка дослідних зразків йогуртів. 7. Фізико-хімічні показники якості дослідних зразків йогуртів. 8. Порівняльна характеристика дослідних з виробничими зразками йогуртів. 9. Структурна схема виробництва йогурту на основі рослинної сировини. 10. Кошторис витрат на проведення досліджень. 11. Загальні висновки та пропозиції.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 – 3	Сова Н.А., доцент	13.10.21	
4	Кравець В.В., доцент	13.10.21	
5	Павленко О.С., доцент	13.10.21	

7. Дата видачі завдання 13 жовтня 2021 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної Роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	13.10-15.10.21	
2	Огляд літературних джерел	15.10-22.10.20	
3	Характеристика сировини та методологія експериментальних досліджень	22.10-25.10.20	
4	Експериментальна частина	25.10-09.11.20	
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	09.11-16.11.20	
6	Організаційно-економічна частина	16.11-23.11.20	
7	Загальні висновки та пропозиції, список використаних джерел	23.11-26.11.20	

Студентка

(підпис)

Валерія МАЛІС

Керівник роботи

(підпис)

Наталія СОВА

РЕФЕРАТ

Тема: «Обґрунтування технології виробництва йогуртів на основі рослинної сировини»

Дипломна робота магістра: 98 сторінок друкованого тексту, 17 рисунків та ілюстрацій, 16 таблиць, 2 додатки, 113 літературних джерел.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва йогуртів на основі рослинної сировини.

Метою роботи є розроблення рецептури йогурту на основі рослинної сировини.

Методи дослідження. Показники якості дослідних зразків визначали відповідно до стандартних та галузевих методик.

В Україні широко поширена харчова алергія на лактозу – лактозна неперетравність або лактазна недостатність – 61 % серед населення. Вважає безпосередньо немовлят та в критичні моменти може негативно вплинути на їх розвиток та подальше життя. Проте дорослі також не застраховані від цього. У основі лікування людей, що піддані такому захворюванню лежить виключення з раціону алергенів, заміни звичних продуктів альтернативами. До таких відносять рослинну продукцію, наприклад рослинне молоко, йогурти, сири тощо.

У дипломній роботі проаналізовано асортимент рослинного молока та йогуртів. Порівняно склад молока на рослинній основі. Проведено органолептичний аналіз 5 дослідних зразків йогуртів, після чого визначено зразок з кращими показниками якості – йогурт на основі соєвого молока. Визначено фізико-хімічні та мікробіологічні показники дослідних зразків йогуртів. Одержані йогурти порівняно з виробничими зразками.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЙОГУРТ, СОЄВЕ МОЛОКО, РИСОВЕ МОЛОКО, ВІВСЯНЕ МОЛОКО, КОНОПЛЯНЕ МОЛОКО, КОРОВ'ЯЧЕ МОЛОКО, АЛЕРГІЯ, ЛАКТОЗА, ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ПРОДУКТ.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	8
1.1 Алергія на лактозу – актуальна проблема людства	8
1.2 Характеристика заміників тваринного молока	14
1.2.1 Характеристика сої	16
1.2.2 Характеристика рису	17
1.2.3 Характеристика вівса	18
1.2.4 Характеристика насіння конопель	19
1.2.5 Споживчі властивості рослинних аналогів тваринного молока	20
1.3 Технологія виробництва традиційного йогурту	24
1.3.1 Удосконалення технології виробництва традиційного йогурту	27
1.3.2 Виробництво йогуртів на рослинній сировині	30
Висновки за розділом	35
2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	36
2.1 Об'єкт та предмет досліджень	36
2.1.1 Загальна методика проведення досліджень	36
2.2 Матеріали і прилади, що використано в роботі	36
2.3 Методика виготовлення дослідних зразків йогурту	38
2.4 Методика визначення показників якості дослідних зразків йогурту	39
Висновки за розділом	40
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	41
3.1 Постановка задачі дослідження	41
3.2 Аналіз асортименту альтернативних видів молока на рослинній основі	42
3.3 Обґрунтування доцільності виготовлення йогуртів на основі	

рослинного молока	46
3.4 Органолептичний аналіз йогуртів на рослинній основі	51
3.5 Визначення фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості дослідних зразків йогурту	55
3.6 Структурна схема виробництва йогуртів на рослинній основі	57
Висновки за розділом	58
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ В НАУКОВО-ВИРОБНИЧІЙ ЛАБОРАТОРІЇ ДДАЕУ	61
4.1 Охорона праці в науково-виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Дніпровського державного аграрно-економічного університету (ТЗПСГП ДДАЕУ)	61
4.2 Шкідливі та небезпечні виробничі фактори, що присутні при виробництві йогуртів в науково-виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри ТЗПСГП ДДАЕУ	63
4.3 Організаційні і технічні заходи по забезпеченню захисту працівників від дії шкідливих та небезпечних факторів	65
4.4 Правила безпечного виконання робіт при виробництві йогуртів на рослинній сировині	66
4.5 Дії у разі настання надзвичайної ситуації	69
Висновки за розділом	70
5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ	71
5.1 Організація досліджень	71
5.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження	77
5.3 Розрахунок вартості дипломного дослідження	81
Висновки за розділом	82
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	83
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	86
ДОДАТКИ	99

ВСТУП

Сучасне життя передбачає збільшення алергічних захворювань людей, які пов'язані як зі збільшенням алергенів, ксенобіотиків, використанням синтетичних харчових добавок, екологічною ситуацією так і впливом стресів на людину [1].

Багато людей мають харчову алергію на певний компонент продукту наприклад горіхи, цитрусові, морепродукти або молочні продукти. Великий відсоток серед харчових алергенів має молочний білок та молочний цукор – лактоза. Остання називається лактозною неперетравністю або лактазною недостатністю. В Україні поширеність лактазної недостатності становить 61 % серед населення, симптоми яких коливаються від травних розладів і небажанні їсти до втрати у вазі та уповільненого розвитку дитини. Вона поширена серед немовлят та в критичні моменти, може негативно вплинути на їх розвиток та подальше життя [2].

У основі лікування людей, що піддані такому захворюванню лежить виключення з раціону алергенів, заміни традиційних продуктів альтернативами. До таких відносять молочні безлактозні продукти та рослинну продукцію, наприклад рослинне молоко, йогурти, сири тощо.

Різноманітність рослинної продукції вражає. Рослинне молоко як і йогурти, які нині користуються чималим попитом серед споживачів, є на будь-який смак та розмір, починаючи з сої, вівса, кокосу та завершуючи молоком з насіння чіа, картоплі, гороху, йогуртом з насіння конопель, кеш'ю та насіння льону. Зазвичай таку продукцію додатково збагачують вітамінами та мінеральними речовинами.

Рослинне молоко має певні корисні властивості. Соєве молоко має біологічно активні сполуки, головним чином ізофлавоїни, які надають сприятливий вплив на здоров'я людини, підвищуючи захист від раку, серцево-судинних захворювань, остеопорозу, нейродегенеративних розладів та дерматологічних захворювань.

Рисове молоко завдяки високій кількості селену та магнію зміцнює імунітет і допомагає організму надати опір хвороботворним мікроорганізмам. Овес містить добре збалансований склад амінокислот і є хорошим джерелом ліпідів, особливо лінолевої жирної кислоти. Конопляне молоко містить ω -3 жирні кислоти, головним чином α -лінолеву кислоту з концентрацією 0,4 г на 100 мл, що забезпечує 25 % рекомендованої добової норми споживання [3].

Для вироблення аналогів традиційного молока, наприклад 1 л молока рисового, соєвого, вівсяного або мигдального, необхідно в 9 разів менше землі в порівнянні з молоком коров'ячим [4], що є заощадливим фактором при вирощуванні даних рослинних продуктів.

Тема дипломної роботи є актуальною, тому що перспективним є виготовлення рослинної продукції, яка може розширити асортиментний ряд для людей, які мають алергію на компоненти молочних продуктів та тих, які підтримують рослинний раціон харчування і просування її на вітчизняний та світовий ринки.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1 Алергія на лактозу – актуальна проблема людства

Сучасна людина стикається з багатьма алергенами, починаючи від пилок рослин і закінчуючи харчовими продуктами, які є вживаними щоденно і навіть не здогадується, що має алергію на якийсь специфічний компонент.

«Алергія (грец. *αλλος* – інший і *εργον* – дія) – змінена чутливість організму тварин і людини до чужорідних речовин (здебільшого білкової природи), що вводяться повторно. Речовини, які викликають алергію (алергени – антигени зовнішнього середовища, що ініціюють реакцію гіперчутливості негайного типу), здебільшого мають білкову природу (тваринні та рослинні білки, білкові речовини мікроорганізмів)» [5].

Симптомами алергії бувають такі: набряк, чхання, кашель, нежить, кропив'янка та інші. «Алергени можуть потрапляти в організм через шкіру і слизові оболонки або надходити в кров з осередків запалення. Прояви алергії виникають лише тоді, коли перше і повторне надходження алергену розділені певним проміжком часу (не менше 5–7 днів). До проявів алергії належать протилежні за своїми ознаками, але спільні за первинним механізмом явища зміненої реактивності організму – анафілаксія (підвищення чутливості до шкідливої дії алергену) та імунітет (зниження чутливості внаслідок посилення опірності організму)» [5].

«Механізм виникнення алергії: коли алерген потрапляє до організму на його знешкодження виділяється певна кількість антитіл, проте якщо в організмі є якісь порушення, то їх виділиться в надлишку, що призведе до виділення надлишку високомолекулярних сполук, які і спричиняють розвиток алергії. Алергени поділяються на два типи: екзоалергени та ендоалергени» [6].

Класифікація алергенів за А.Д. Адо наведена на рис. 1.1 [6].

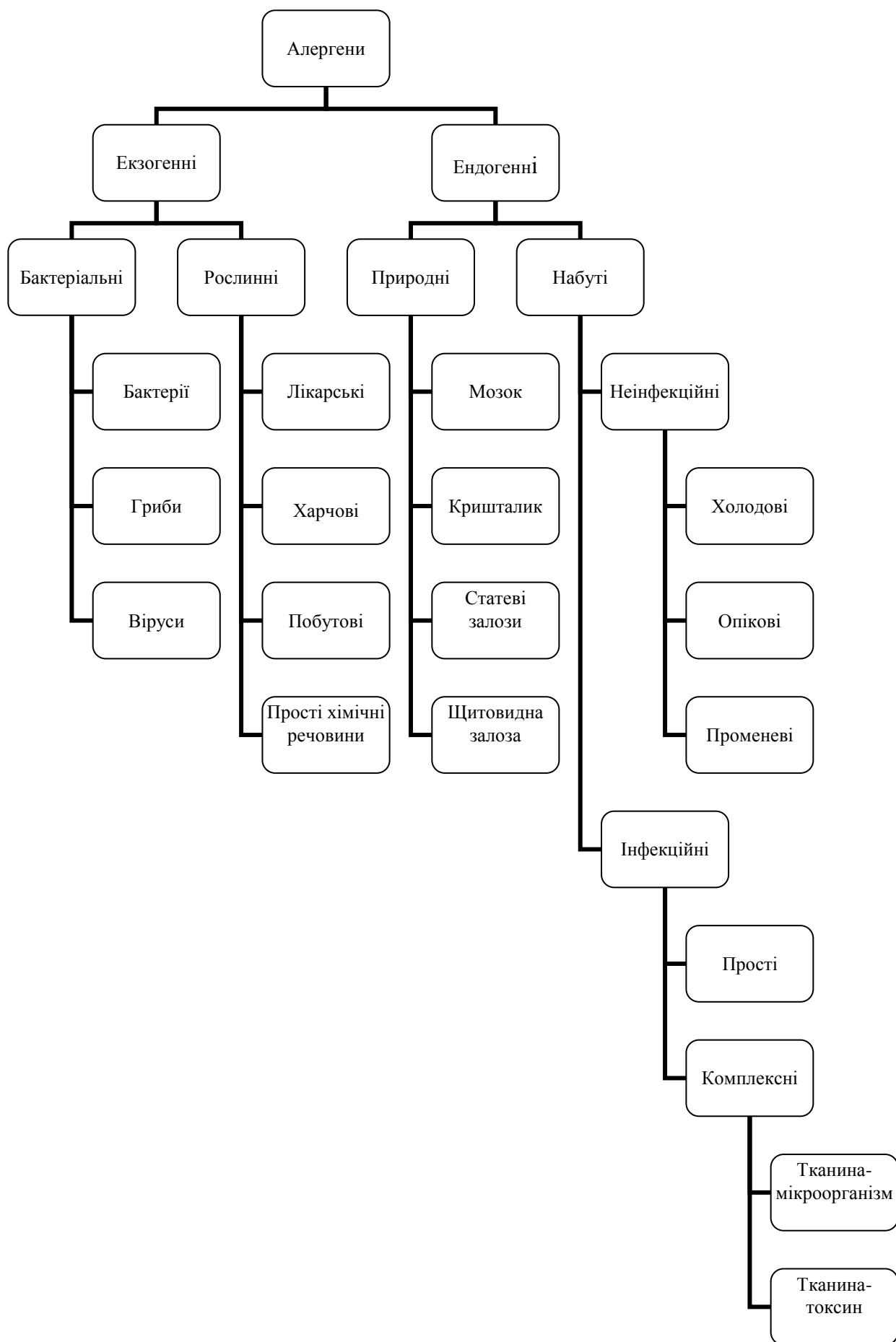


Рисунок 1.1 – Класифікація алергенів

За останні кілька десятиліть поширеність харчової алергії зростає в кількох регіонах світу – зараз нею страждають до 10 % населення світу. Хоча понад 170 харчових продуктів визнано потенційно алергенними, меншість цих продуктів викликають більшість реакцій, а загальні харчові алергени різняться залежно від географічного регіону [7, 8]. Вона може спричинити небезпечні для життя реакції та знизити якість життя.

«Харчова алергія виникає, коли імунна система людини приймає харчовий білок за чужорідну речовину. Імунні клітини реагують зазвичай на нешкідливі речовини. Під час алергічної реакції організм виділяє хімічні речовини, які викликають симптоми, що вражають очі, ніс, горло, шкіру та легені. Навіть дуже маленька кількість продукту-алергену може викликати реакцію у людей, що володіють підвищеною чутливістю. Як правило, білки, що містяться в харчових продуктах, виступають в ролі харчових алергенів» [9].

Після термічної обробки їжі та її подальшого перетравлення алергени також можуть викликати побічні реакції. Навіть запах харчового алергену може спричинити алергію. Алергенами можуть бути також хімічні речовини, які додають до харчових продуктів (антиокиснювачі, барвники, ароматичні та інші речовини).

«Грунтуючись на інгредієнтах з вмістом алергенів, що використовують заводи, всі алергени розділені на групи:

- молоко (коров'яче, козяче, буйвола і ін.) та молокопродукти;
- горіхи (фундук, волоський, бразильський, мигдаль, кеш'ю, пекан, фісташка, австралійський, кіндаль, каштан і соснові шишки);
- каші з вмістом глютену (жито, пшениця та ін.), а також ті, які можуть містити його сліди – кукурудза, ячмінь, соя, боби, горіхи, сочевиця;
- яйця (курячі, а також інших птахів);
- помаранчеві і червоні плоди (полуниця, персик, хурма, апельсини, буряк, гранати, морква), а також авокадо;

- морепродукти (молюски, наприклад мідії, устриці, кальмари, восьминіг, равлики) і риба (всі види);
- діоксид сірки (міститься у винограді);
- селера (стебло селери і селера коренева);
- гірчиця (насіння, борошно і олії);
- кунжут (включаючи олію, тахіні);
- люпинове борошно (стручки, чиї насіння використовують при виробництві борошна для печива, макаронів, соусів та ін.);
- ракоподібні (омар, краб, креветка і лангуст).

Відповідно до даних Американської академії алергії, астми і імунології, шість харчових продуктів є причинами розвитку 90 % харчових алергій. Це молоко, арахіс, соя, яйця, пшениця та лісові горіхи (наприклад, волоський). Алергія на коров'яче молоко може розвинутися в будь-якому віці. Але все ж, цей різновид алергії найбільш поширений серед немовлят» [10].

«За інформацією Всесвітньої організації охорони здоров'я Організації об'єднаних націй (ВООЗ ООН), від 30 до 90 % населення Землі не переносять один чи більше харчових продуктів. Але істинна харчова алергія розвивається лише у 4–5 % дітей та 2–3 % дорослих. У інших випадках має місце харчова непереносимість, що не пов'язана з імунними реакціями на їжу» [11].

Одним із найпоширеніших алергенів, з яким стикаються як діти раннього віку так і дорослі, є білок коров'ячого молока і лактоза – молочний цукор. Завдяки харчовим якостям молоко – продукт, що виділяється молочними залозами самок ссавців у післяпологовий період – є важливим джерелом їжі. Вживання молока та молочних продуктів асоціюється з кращою якістю харчування та зниженням ризику хронічних захворювань або станів, включаючи гіпертонію, серцево-судинні захворювання, метаболічний синдром, діабет 2 типу та остеопороз. Алергії, пов'язані з вживанням молока, у людей є основною причиною обмеження або уникання вживання молочної їжі [12].

Алергія на лактозу (лактазна недостатність або лактозна неперетравність) – вроджений або придбаний стан, що характеризується зниженням активності ферменту – лактази, що розщеплює молочний цукор – лактозу в тонкій кишці та протікає приховано або маніфестно [13]. Найбільше вражає дітей раннього віку, так як в цей віковий період молочні продукти складають значну частку в харчуванні, а на першому році життя є основним харчовим продуктом. Проте дорослі також не застраховані від цього.

Батьки, чиї діти мають кілька харчових алергій, включаючи молоко, повідомляють, що лактозна алергія, пов'язана з найбільшими часовими, фінансовими, соціальними та емоційними навантаженнями [14].

Узгоджена така класифікація лактазної недостатності:

1. За ступенем вираженості:

- часткова (гіполактазія);
- повна (алактазія) або вроджена недостатність лактази що є надзвичайно рідкісним станом, що виникає під час періоду новонародженості [15].

2. За походженням:

- первинна лактазна недостатність (вроджена) – вроджене зниження активності лактази при морфологічно збереженому ентероциті. Варіанти первинної лактазної недостатності: вроджена (генетично обумовлена, сімейна), транзиторна лактазна недостатність недоношених і незрілих до моменту народження дітей, лактазна недостатність дорослого типу (конституціональна). При первинній лактазній недостатності непереносимість молока та молочних продуктів може зберігатися в тій чи іншій мірі довічно.

- вторинна лактазна недостатність (набута) – зниження активності лактази, пов'язане з пошкодженням ентероциту. Пошкодження ентероциту можливо при інфекційному (кишкова інфекція), імунному (непереносимість білка коров'ячого молока), запальному процесам в кишечнику, атрофічних

змінах (при целиакії, після тривалого періоду повного парентерального харчування та ін.), нестачі трофічних факторів. Вторинна або ж придбана лактазна недостатність є дуже частим явищем як серед дорослих, так і серед дітей [16, 17].

Лактоза є дисахаридом, що складається з глюкози та галактози, об'єднаними глікозидною зв'язкою [18]. Розщеплення лактози на моноцукри відбувається в тонкій кишці під дією ферменту лактазо-флорізіну гідролази, на глюкозу та галактозу. Якщо активність лактази недостатня для перетравлення всієї надійшовшої в тонку кишку лактози, остання надходить в товсту кишку, де стає живильним субстратом для мікроорганізмів, які ферментують її до коротколанцюгових жирних кислот, молочної кислоти, вуглекислого газу, метану, водню та води. Надмірне надходження лактози в товсту кишку призводить до кількісних і якісних змін складу мікрофлори і підвищення осмотичного тиску в просвіті товстої кишки з розвитком клінічних проявів непереносимості лактози [19].

У свою чергу це призводить до розладів шлунково-кишкового тракту, не так часто виникає свербіж в порожнині рота і горлі, набряк слизової оболонки і проблеми з диханням, також розвиток екземи та кропив'янки на шкірі як наслідок прийняття великої кількості молочних продуктів з високим рівнем вмісту лактози (солодке молоко, козячий сир, морозиво, крем) [20].

Проте наука не стоїть на місці і на сьогоднішній день існує безліч альтернативних варіантів їжі та напоїв, як штучних, так і натуральних, які замінюють молоко та молочні продукти, включаючи безлактозні молочні продукти та молочну їжу на рослинній основі [21].

Також дорослим та дітям в такому разі зовсім не протипоказані кисломолочні продукти, в яких лактоза за допомогою мікроорганізмів ферментована до молочної кислоти [22].

Щоб задовольнити харчові потреби в кальції та високоякісних білках людей, що страждають на лактазну недостатність, глобальна молочна промисловість розробила продукти, що не містять лактози, з додаванням

екзогенної лактази, β -галактозидази, яка попередньо перетравлює лактозу в молоці [23].

Чимало альтернатив в якості замінників молока, вершків, йогурту і сиру, молока рослинного походження, які отримують переважно з таких рослин, як соя, рис, коноплі, овес, кокос, мигдаль та інші. Вони можуть бути збагачені одним або кількома з наступних речовин: кальцієм, вітамінами D, A, B₁₂ та рибофлавіном, або зовсім відсутніми [24].

1.2 Характеристика замінників тваринного молока

Так як рослинні альтернативи молока самок ссавців займають високий відсоток на ринку, тому наразі продовжується збільшення як асортиментного складу так і проводяться дослідження в цій сфері. Така пильна увага спостерігається тому, що дані продукти краще засвоюються та не мають шкідливих речовин, які можуть бути в складі тваринних продуктів.

Додатково щороку збільшується частка людей з непереносимістю лактози. Через це асортимент харчових продуктів у всьому світі розширюється товарами для таких груп населення, зокрема це продукція, яка може бути аналогом молока та продуктів його переробки. У світі все більше людей, які обирають здорове харчування за основу, віддають перевагу замінникам молока рослинного походження (рис. 1.2) [25, 26].

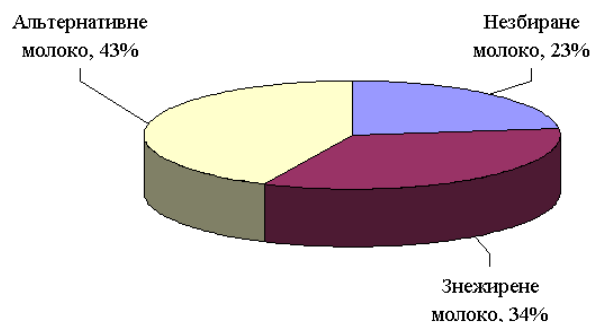


Рисунок 1.2 – Розподіл споживачів щодо вибору молока, %

«Найбільше людей спонукає до вживання харчових продуктів рослинного походження етичне ставлення до тварин, прагнення зміцнити своє здоров'я (що пов'язане з численними даними про те, що вживання значної кількості червоного м'яса та оброблених продуктів з нього може призвести до виникнення онкологічних захворювань) та думка про негативний вплив виробництва м'ясо-молочної продукції на навколишнє середовище. Останнє зумовлене поширеним висвітленням у засобах масової інформації матеріалів про надмірне споживання природних ресурсів під час виробництва продукції тваринного походження, а також про його вплив на виникнення парникового ефекту, що призводить до глобального потепління. А на потреби виробництва рослинного молока загалом витрачається менше водних і земельних ресурсів та знижується кількість шкідливих викидів в атмосферу» [27].

«Нині існує багато видів рослинної сировини, з якої виготовляють аналоги молока. У деяких наукових працях робиться спроба загальної класифікації цих продуктів, відповідно до якої виділяють п'ять категорій напоїв, а саме на основі:

- зернових: вівсяне, рисове, кукурудзяне молоко та молоко зі спельти;
- бобових: соєве молоко, молоко з арахісу, люпину, вігни (китайської спаржевої квасолі);
- горіхів: мигдалеве, кокосове, фісташкове молоко, молоко з фундука та волоського горіха;
- насіння: кунжутне, з насіння соняшнику, льону, конопель тощо;
- псевдозлаків: молоко з кіноа, амаранту, тефу» [28].

«Державний ринок рослинного молока лише починає розвиватися, проте у 2020 році рекордно зросло виробництво рослинного молока. У порівнянні з 2019 роком обсяги збільшилися на 1259,1 %. Про це свідчать дані Держстату України. У дослідженні компанії Pro-Consulting відзначається, що найбільшу популярність на українському ринку рослинного молока мають вівсяне та соєве. Сировину для виробництва цих

видів молока вирощують в Україні, що полегшує завдання для українських операторів ринку» [29].

Одну з перших в Україні ліній із виробництва цього виду рослинного молока розробили в науково-виробничому об'єднанні «Еліта» та запустили в експлуатацію ще у 1988 році. Компанія «Вітмарк-Україна» з 2012 року розпочала дистрибуцію рослинного молока під торговою маркою «Vega Milk». Також однією з перших світову тенденцію підхопила компанія «Люстдорф», створивши рослинний напій «Ідеаль Немолоко». На сьогодні розширюється асортимент та нарощуються обсяги виробництва рослинних аналогів молока на потужностях малого бізнесу. Найбільш поширеними на ринку України є такі бренди: Vega Milk, Alpro, Joya, Ідеаль Немолоко, а також Aroy-D, Fruity Yummy, Exotic food, Tropic Life, ecomil, Scotti, Kara, OraSi, The Bridge Natur Green, Nature's Charm, Body&Future, Natrue, Katana, DietMil, 137 degrees, ViaMia, Mand'Or, Vitariz, Vive Soy [30].

В Україні поширеними є рослинні аналоги молока з сої, рису, вівса, насіння конопель. Оператори ринку можуть розширювати асортимент напоїв завдяки додаванню різних функціональних наповнювачів тощо.

1.2.1 Характеристика сої

«Соя культурна або щетиниста – однорічна трав'яниста культурна рослина родини бобових, зовні подібна до квасолі, одна з найдавніших їстівних культур. Насіння сої містить 33–47 % білка, багатого на незамінні амінокислоти (треонін, валін, метіонін, ізолейцин, лейцин, фенілаланін, гістидин, лізин, аргінін), 19–22 % олії, до 30 % вуглеводів. Із вуглеводів містить 9–12 % розчинних цукрів (рафіноза, стахіоза, сахароза), 3–9 % крохмалю, 3–6 % клітковини. До складу насіння та зеленої маси входять флавоноїди, ізофлавоноїди, сапоніни, органічні кислоти, дубильні речовини; полісахариди – пектинові речовини; вітаміни А, В₁, В₂, В₃, В₆, С, Е, К, РР, Р; макро-та мікроелементи» [31].

Застосування сої досить різноманітне – з неї виготовляють борошно, олію, крупи, молоко та йогурт, сир – тофу та м'ясо, сурогат кави. Шрот та макуху використовують для харчування тварин – шрот містить менше клітковини та краще засвоюється тваринами порівняно з соняшниковим [32]. Із насіння отримують концентрати, текстурати та ізоляти, що широко застосовують в збалансованому харчуванні людей, які займаються спортом.

Споживання сої несе за собою антиоксидантні властивості, нейтралізування шкоди токсинів, поліпшення обміну речовин. Ізофлавоноїди перешкоджають утворенню ракових клітин, а токоферолі сприяють зміцненню імунітету, а також допомагають боротися зі старінням. Корисні властивості сої знижують ризик виникнення різного роду захворювань (діабету, серцево-судинних патологій, хвороб печінки та інших) [33].

1.2.2 Характеристика рису

Рис – найважливіша високоврожайна зернова культура у світовому рослинництві (займає 2 місце після пшениці), що є основним харчовим продуктом багатьох народів світу [34].

Рис – рід 15–20 видів рослин тонконогих (злакових) підродини рисових, батьківщиною якого є тропічні та субтропічні регіони Азії та Африки [35]. В Україні найбільше рису вирощують на Херсонщині [36].

Застосування рису різноманітне – більшу частину переробляють в рисову крупу, з некондиційного зерна виготовляють крохмаль, спирт, пиво, а із зародків отримують олію. Відходи переробки рису на крупу використовують як концентрований корм худобі. Дедалі популярним стає рисове молоко, яке займає лідерські позиції серед споживачів.

Рисова крупа містить мало клітковини, добре засвоюється людським організмом та є дієтичним продуктом. Багата на вуглеводи (до 86 %), але містить менше білків (6–8 %) та вітамінів. Білок рису має відносно високий вміст незамінних амінокислот, особливо лізину, валіну, метіоніну. Він корисніший, ніж білок інших злаків [37].

1.2.3 Характеристика вівса

Овес посівний, або овес звичайний – рослина роду овес, родини злакові.

Овес багатий на калій та фосфор, має високий вміст вітамінів – ніацину B_3 , вітаміну B_6 , амінокислот – лейцину, аргініну. Енергетична цінність (калорійність) становить 316 кКал [38].

У останні роки овес привертає все більшу увагу як здорова їжа завдяки вмісту в ньому різних біоактивних сполук, які можуть позитивно впливати на здоров'я людини, таких як β -глюкан, авентраміди, токоли, стерини, фітинова кислота та авенакозиди, які беруть участь у зниженні ризику захворювань: онкологічних, серцево-судинних, цукрового діабету, шлунково-кишкових розладів та інших [39].

Зерно вівса та продукти його переробки містять високу масову частку жиру (5,0–7,0 %), при цьому масова частка важливих для організму людини поліненасичених жирних кислот становить 70–80 %, що дає змогу говорити про високу біологічну ефективність вівсяного зерна. Особливостями вівсяного вуглеводного складу, як відомо, є наявність розчинних полісахаридів: пентозанів (до 14,0 %), левулезанів (до 2,0 %), а також β -глюкану, що становить більшу частину геміцелюлоз вівса.

Застосування вівса різноманітне. Це ідеальний продукт для дитячого і дієтичного харчування (за рахунок свого амінокислотного складу), тому що його як основну сировину використовують різні галузі харчової промисловості для виробництва оздоровчих продуктів [40].

Із зерен вівса виробляють вівсяну крупу «Геркулес», толокно, борошно. З вівсяної крупи готують вівсяну кашу. Вівсяне борошно застосовують в хлібопекарській промисловості та кондитерському виробництві (з нього печуть хлібці, вівсяне печиво, млинці). Розплющені зерна вівса (вівсяні пластівці) – основний компонент мюслів. З крупи, пластівців, борошна готують вівсяний кисіль.

Посівний овес є одним з найважливіших зернофуражних культур. Його використовують як сировину для виробництва комбікормів. Овес є цінною сировиною для фармацевтичної промисловості та виробництва продуктів функціонального призначення.

Оскільки овес має найвищий вміст білка серед всіх злаків, його використовують для отримання концентрату вівсяного білка, що застосовують при виробництві спортивного харчування, протеїнових батончиків, вегетаріанських продуктів і м'ясних аналогів, збагачують білком хлібобулочні вироби, снеки, напої та молочні коктейлі, продукти швидкого приготування [41].

1.2.4 Характеристика насіння конопель

Коноплі – рід однолітніх лубоволокнистих дводомних рослин родини коноплевих порядку розоцвітих. Є культурною рослиною, що добре проростає в кліматичних умовах України. Коноплі бувають посівними, індійськими та дикими.

Насіння конопель широко використовують в харчуванні, наприклад в якості олії, борошна, клітковини або білкового концентрату, а також конопляного молока. Насіння конопель цілком може вважатись суперфудом («суперфуд» – їжа рослинного походження з підвищеним вмістом корисних для людини речовин – нутрієнтів [42]). Також коноплі застосовують при виробництві одягу, паперу та у будівництві.

Насіння конопель містить 30–35 % олії, 18–23 % білка, амінокислоти, 20 % крохмалю, 15 % клітковини, 4–5 % золи. Олія попри свої високі смакові якості, багата на легкозасвоювані жирні кислоти – лінолеву, ліноленову, γ -ліноленову, що сприяє утворенню γ -глобуліну, який має протибактеріальні та противірусні тіла. Дана олія містить жирні кислоти, ω -3 і ω -6 більше, ніж у будь-яких інших горіхах та насінні. Вона має в складі вітамін E, клітковину, кальцій, залізо, магній та цинк [43, 44].

1.2.5 Споживчі властивості рослинних аналогів тваринного молока

Зазначені вище культури, які широко і по всьому світі використовують, наділені корисними, функціональними та оздоровчими властивостями. Додатковим плюсом можна вважати вітчизняний фактор виробництва сировини – так як в Україні представлена чимала кількість рослин, з яких можна виготовляти дану продукцію. Наприклад, переваги випуску молока з насіння конопель полягають у його собівартості та доступності на вітчизняному сировинному ринку.

Дана «молочна» продукція має добру засвоюваність, є цінним джерелом рослинного білка, вуглеводів, ліпідів з низькою температурою плавлення, з високим вмістом есенціальних жирних кислот, а також вітамінів та мінеральних речовин [45].

Рослинне молоко досить легко отримати – треба заздалегідь замочити сировину в потрібній кількості води, а потім скористатись допомогою кухонного блендера та закінчити все проціджуванням через сито.

«Соеве молоко (рис.1.3) відрізняється приємним, дещо солодкуватим смаком та ненав'язливим легким ароматом. Воно багате на макро- і мікроелементи, білки, тіамін, піридоксин, та вітамін Е. Також у ньому міститься багато рослинної клітковини. Єдине, чим соєве молоко поступається коров'ячому, це зовсім незначний вміст кальцію, але цей недолік оператори ринку компенсують, штучно збагачуючи його даними мікроелементами. Завдяки тому, що калорійність соєвого молока зовсім незначна, воно цілком може виступати як дієтичний продукт, що легко засвоюється» [46].

«Ціанокобаламін, що міститься в соєвому молоці, позитивно впливає на кровоносну систему, а в сукупності з тіаміном і піридоксином покращує діяльність нервової системи та метаболічних процесів. Вітамін Е, яким багатий цей продукт, сприяє запобіганню розвитку пухлин та попереджує передчасне старіння. Також він покращує стан шкіри та волосся» [47].



Рисунок 1.3 – Соєве молоко

«Соєве молоко є природним джерелом фітоестрогенів, які діють на організм практично так, як гормон естроген. Вважають, що вони здатні запобігати захворюванню серця й остеопорозу. Калорійність соєвого молока 54 кКал на 100 г продукту» [47].

«Рисове молоко (рис.1.4) – дуже корисний продукт. Воно знижує рівень холестерину, контролює рівень цукру в крові, забезпечує організм енергією, покращує роботу травної системи, підтримуючи здорову флору кишечника. Також молоко з рису добре впливає на стан шкіри, що відбувається завдяки параамінобензойній кислоті – одного з компонентів, які допомагають захистити шкіру від негативних променів сонця. Рисове молоко також є антиоксидантом та діє як потужний протизапальний засіб для шкіри. Наявність спирту інозітола сприяє потужному зростанню клітин та затримує процес старіння, нормалізує циркуляцію крові. Калорійність рисового молока невисока в порівнянні з іншими видами рослинного молока – 47 кКал на 100 г. Однак, рисовий напій, крім того, що багатий вуглеводами, має досить високий глікемічний індекс (86 ± 7), тому не бажано його пити у великих кількостях людям з підвищеним рівнем цукру в крові [48]».



Рисунок 1.4 – Рисове молоко

«Вівсяне молоко (рис.1.5) – рослинне молоко, що отримують із зерен цілого вівса шляхом подрібнення, замочування, настоювання і фільтрації рослинного матеріалу для вилучення його поживних речовин. Вівсяне молоко має кремову консистенцію, легкий бежевий відтінок та характерний аромат, подібний до вівсяної каші. Енергетична цінність (калорійність) становить 34 кКал на 100 г» [49].



Рисунок 1.5 – Вівсяне молоко

Вівсяне молоко за своїм складом схоже з жіночим молоком, насичене білками, вуглеводами, безліччю вітамінів (V_1 , V_2 , V_4 , V_5 , V_6 , V_9 , V_{12}), які в ньому добре збалансовані [50]. З мінералів представлені у великій кількості кальцій, калій, залізо, кремній, магній, мідь, цинк та інші. Також присутні

антиоксиданти, що сприяють надійній імунній реакції на можливі захворювання. Даний продукт значно прискорює обмінні процеси, має жовчогінні, сечогінні та пребіотичні властивості [51].

Виробництво молока з вівса незначно впливає на оточуюче середовище через низьку потребу в землі та воді для виробництва [52]. Воно не містить жодного з восьми поширених алергенів – молочних продуктів, яєць, риби, ракоподібних молюсків, горіхів, арахісу, пшениці та сої – і, отже, є відповідним вибором для дорослих з будь-якою з цих алергій. Вівсяне молоко не має в складі лактози, що робить його придатним для людей, які страждають непереносимістю лактози [53].

Конопляне молоко (рис. 1.6) має горіховий смак та кремову консистенцію. Більша частина жиру в ньому – це ненасичені незамінні жирні кислоти, включаючи лінолеву кислоту (ω -6) та альфа-ліноленову кислоту (ω -3), які необхідні для побудови нових тканин і мембран в людському організмі, а також можуть підтримувати імунну реакцію шкіри на запалення та старіння [54, 55].



Рисунок 1.6 – Конопляне молоко

Конопляне молоко забезпечує білок, який може легко засвоюватись. Це один з небагатьох повноцінних білків на рослинній основі, оскільки він містить усі необхідні амінокислоти, необхідні людині з їжею [56, 57]. Також він багатий аргініном, поживною речовиною, який може захистити від

серцевих захворювань, а також потрібний для утворення оксиду азоту, який в свою чергу допомагає розслабити судини та підтримувати здоровий артеріальний тиск [58, 59].

Конопляне молоко містить в своєму складі вітамін А, D, а також кальцій, цинк, залізо, фосфор, цинк [60].

Калорійність такого молока – 60 ккал на 100 г [61].

1.3 Технологія виробництва традиційного йогурту

«Йогурт є найпопулярнішим кисломолочним напоєм серед споживачів, його споживає понад 40 % населення України» [62].

Кисломолочними називають 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 хіміко-фізичні зміни складових частин молока [63, 64].

Кисломолочні продукти є дуже важливою складовою раціону сучасної людини. Вони містять в своєму складі біологічно-активні речовини, що виробляються в процесі сквашування молочних продуктів, наприклад бактерицидні компоненти, антибіотики (нікозін, нізін), ферменти (галактозидаза, лактатдегідрогеназа), вітаміни (В₁, В₂, В₆, В₁₂, фолієва кислота, пантотенова кислота). Молочна кислота, що утворюється під час ферментації молока, має бактерицидну дію в стимулюванні зросту нормальної мікрофлори кишечника і перешкоджанні зросту патогенних бактерій, гнилісної та газоутворюючої флори. Під час присутності цієї кислоти покращується всмоктування кальцію, фосфору та заліза. А при щоденному споживанні кисломолочних продуктів можливо запобігти розвитку онкологічних захворювань [65].

Ферментовані молочні продукти багаті пробіотиками – живими культурами бактерій, які пригнічують ріст патогенних і умовно-патогенних представників мікрофлори кишечника, нормалізують розщеплення та всмоктування поживних речовин. Доведено підвищення переносимості негативних психоемоційних факторів та пригнічення явища тривоги і стресу [66]. Штами *L. helveticus* покращують когнітивні функції літніх людей [67]. Споживання ряжанки пов'язане зі зниженням серцево-судинного ризику, тоді як споживання йогурту – зі зменшенням ризику розвитку діабету 2-го типу та розвитку метаболічного синдрому [68]. Амінокислоти з розгалуженим ланцюгом, які містяться в кефірі, покращують когнітивне відновлення пацієнтів з важкою черепно-мозковою травмою [69].

«Йогурти за способом виробництва поділяють на термостатні та резервуарні, а їх виробництво різними способами відрізняється технологічними процесами, обладнанням технологічної лінії, температурними режимами на деяких технологічних операціях, внесенням наповнювачів та використанням заквасок різного складу» [70].

«Технологію виробництва йогурту термостатним способом реалізують наступним чином. Відібране молоко знаходиться в ємності, з якої насосом його подають в резервуар для нормалізації суміші. Після чого воно надходить в балансувальний бачок для рівномірної подачі молока насосом в пастеризаційно-охолоджувальну установку, у якій проводять пастеризацію з необхідною витримкою та підігрів. Підігріте молоко направляють спочатку в сепаратор, а потім – на гомогенізатор. Очищену і гомогенізовану суміш пастеризують при 92 °С з витримкою 8 хв в ємності для витримування. Потім молоко та закваска надходить в резервуар для молока і далі їх подають в пластинчастий охолоджувач, де відбувається охолодження. Заквашену суміш фасують у тару у фасувальному автоматі. Сквашування проводять у термостатній камері при температурі 40–45 °С, тривалість сквашування 3–4 години. Готовий продукт охолоджують до температури 4–6 °С в холодильній камері» [71].

«Технологію виробництва йогурту резервуарним способом реалізують наступним чином. Нормалізоване молоко, охолоджене до 4–6 °С, з ємності для молока насосом подають у вирівнювальний бачок, а потім в пастеризаційно-охолоджувальну установку насосом направляють в секцію I регенерації теплообмінника, звідки підігріте до 30 °С молоко надходить до сепаратора. Очищене молоко під тиском надходить в секцію II регенерації теплообмінника, після чого його направляють в секцію пастеризації для нагріву до 85 °С. Далі направляють в гомогенізатор, де під тиском 20 МПа воно гомогенізується та надходить в ємність для витримки молока, де витримується 5 хвилин. Молоко, охолоджене до температури заквашування (23 °С) насосом надходить в ємність для йогурту, куди попередньо за допомогою насоса потрапляє закваска, яку виробляють в заквасочнику. Заквашування відбувається до кислотності 85–90 °Т, потім згусток перемішують змішувачем і тут же охолоджують до 20 °С та залишають у спокої для дозрівання на 6–10 годин» [71].

«Головною перевагою термостатного способу виробництва йогурту є отримання продукції традиційної непорушної консистенції. Для операторів ринку такий спосіб є більш трудомістким і витратним, а також він характеризується меншою продуктивністю праці і готовий кисломолочний продукт є більш привабливим за зовнішнім виглядом» [72].

«Резервуарний спосіб виробництва є більш поширеним в Україні у зв'язку з тим, що він є менш витратним, крім цього, є можливість повністю механізувати та автоматизувати процес. Значна перевага резервуарного способу перед термостатним проявляється при великих обсягах виробництва, тобто на великих заводах та підприємствах, але недоліком цього способу вважають отримання продукту з порушеним згустком і в міру рідкою консистенцією» [73].

Велику роль у формуванні структури та смаку відіграють мікроорганізми – молочнокислі бактерії, які виступають в ролі закваски – зазвичай при виготовленні йогурту виробники обмежуються традиційним

симбіозом молочнокислих бактерій, використовуючи *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (болгарську паличку) та *Streptococcus salvarius* subsp. *thermophilus* (термофільний стрептокок) [74]. Також існують продукти на заквасках, які містять іншу мікрофлору – біфідобактерії (*Bifidobacterium bifidum*), ацидофільну паличку (*Lactobacilli acidophilus*).

1.3.1 Удосконалення технології виробництва традиційного йогурту

Хоча технології виробництва йогурту є схожими, проте дослідники не зупиняються і винаходять нові рецептури для того, щоб підвищити поживну (харчову) цінність та функціональні властивості готового продукту. Для цього в склад йогурту вводять різні наповнювачі та добавки, а особливо ті, які підвищують їх оздоровчі властивості.

Андрушків К.О. вперше розробила «рецептуру йогурту з екстрактом чебрецю, летючі олії якого є одними з основних ефірних олій, що використовують в харчових продуктах як антиоксиданти. А так як йогурт не має значного антиоксидантного потенціалу, то покращення цих властивостей буде мати позитивний вплив на збереженість продукту. Також чебрець багатий на ефірні олії, такі як тимол, γ -терпінен, р-цимен, карвакрол та ліналоол, які використовують не лише у харчових цілях, але і народній та традиційній медицині. Отриманий зразок мав молочно-білий колір, рівномірний по всій масі, з кремово-жовтим відтінком і з включеннями кремового кольору. За смако-ароматичними властивостями відчувався кисломолочний, помірно солодкий смак з легким пряним присмаком та ароматом. Структура йогурту була однорідна, помірно в'язка, без газоутворення з рівномірними дрібними включеннями» [75].

Цигура В.В. та Янковський Р.В. запропонували «розширити асортимент кисломолочних продуктів внесенням 10 % наповнювачу сиропу з фініків, пояснюючи це тим, що сироп із фініків регулює обмін речовин, укріплює організм, сприяє нормалізації роботи нервової системи, сприяє регулюванню рівня цукру, холестерину та тригліцеридів в крові, покращує

роботу серця, має протимікробну та протизапальну дію. Але можливий лише резервуарний спосіб внесення наповнювача в сквашену суміш. Так як додавання сиропу в нормалізовану суміш до сквашування призвело до пригнічення розвитку бактеріальної закваски і згусток не утворився. Це пояснюють тим, що сироп має протимікробну дію» [76].

Автори Самілик А.А. та Расамакіна Ю.В. розглядали перспективу використання бурякових цукатів в якості добавки до йогуртів, оскільки буряк і продукти його переробки містять велику кількість біологічно активних речовин. Натуральні пігменти буряка надають готовому виробу приємного забарвлення. Буряк спочатку очищували і подрібнювали, готували шляхом бланшування в цукровому сиропі із додаванням лимонної кислоти, а потім висушували гарячим чистим повітрям конвективним способом у лабораторних умовах. Щоб отримати яскраві пігменти, бурякові цукати повинні містити багато цукру, який дозволяє добре переносити пастеризацію, бо бетаїн окиснюється при контакті з повітрям та високій температурі [77].

У роботі [78] наведена рецептура йогурту з додаванням зеленого чаю матча та насіння чіа. Авторами доведено, що цей спосіб дозволяє отримати новий йогурт підвищеної поживної (харчової) та біологічної цінності з тонізуючою та профілактичною дією на організм людини. Чай матча має тонізуючі властивості, що зумовлено наявністю в його складі алкалоїдів (кофеїн, теобромін та теофілін), а насіння чіа сприяє нормалізації рівня цукру в крові. Для максимального збереження корисних властивостей чайного листа в готовому продукті запропоновано спосіб екстрагування чайного порошку основною сировиною – молоком. Порівняльний аналіз результатів титрованої кислотності досліджуваних зразків встановив властивість японського чаю матча знижувати кислотність йогурту внаслідок присутності в складі листа біологічно активних речовин, які пригнічують речовини з кислотними властивостями, що супроводжує зниження концентрації молочної кислоти й уповільнює настання фази відмирання заквашувальних мікроорганізмів. Рецептура має таке співвідношення сировини, %:

нормалізоване молоко – 92,0; заквашувальний препарат «VIVO» – 1,0; стевія – 0,25; порошок зеленого чаю матча – 0,5; насіння чіа – 0,25.

Запропонований рецептурний склад йогурту з пророщеними зернами пшениці. Готовий виріб містить збалансоване число активних речовин, вуглеводів, харчових волокон, амінокислот, вітамінів та природних антиоксидантів. Дослідники наголошують на лікувально-профілактичних властивостях, бо у зародках пшениці присутні вітаміни А, В, Е і D, а також у йогурті міститься вісімнадцять амінокислот. У пророщених зернах здійснюється швидке розщеплення поживних компонентів, які присутні в пшеничних зародках. Даний процес спрощує засвоєння організмом поживних речовин. Йогурт з пророщених зерен приводить у відповідність рівень цукру в крові, збагачує організм вітамінами, мінералами, амінокислотами і виступає зміцнюючим та бадьорим засобом [79].

Для підвищення біологічної цінності йогурту розглядають багатофункціональну добавку – мікропартикульований сироватковий білок, що отриманий шляхом теплової обробки концентрату сироваткового білка в умовах сильного зсуву для утворення агрегованих пружних частинок сферичної форми, основна частина з яких має розмір 0,1–10 мкм. Подібна структура білкових частинок мікропартикульованого сироваткового білку дозволяє формувати органолептичне сприйняття, схоже зі сприйняттям молочного жиру, при цьому склад і поживна (харчова) цінність мікропартикульованого сироваткового білку не відрізняються від звичайного концентрату сироваткового білка. Дослідниками підкреслено, що використання цієї добавки підвищить біологічну цінність готового продукту з якісними органолептичними показниками та уникне виникнення явища синерезису при зберіганні, обумовленого низьким вмістом сухих речовин. Крім того, застосування мікропартикульованого сироваткового білку дозволяє зробити заміну частини нормалізованої суміші при виробництві йогурту, внаслідок чого збільшується вихід продукту, дозволяючи тим самим

знизити вартість готового продукту, підвищити рентабельність його виробництва [80].

Китайські автори займались розробкою йогурту з відвару грибів шиїтаке та сухим молоком як сировиною, доповненою цукром, спеціями та стабілізатором, а для бродіння молочнокислої кислоти використовували *Lactobacillus bulgaricus* та *Streptococcus thermophilus*. Грибний йогурт має смак традиційної молочної кислоти, свіжий аромат молочної кислоти, та надає позитивні ефекти на здоров'я та харчування, а також значно покращує кількість лактобактерій у молочній кислоті завдяки ефектам стимулювання росту лактобацил, що виробляються грибами. Оптимальна температура та час бродіння становили 42 °C та 4,5 годин [81].

Іранські вчені досліджували вплив екстракту насіння розторопші на антиоксидантні властивості та життєздатність заквасок. Вони прийшли до висновку, що збільшення силімарину в складі йогурту, який є природною композицією біологічно активних речовин в насінні розторопші, підвищує антиоксидантну активність, загальний вміст фенолу, загальну життєздатність *Lactobacillus delbrueckii* та знижує значення рН, в'язкості, що впливає на готовий продукт та його зберігання [82].

Дослідниками з Бразилії, Китаю та Фінляндії заявлено про перспективу використання календули у виробництві органічного йогурту. Екстракт цих квітів захищає еритроцити людини від механічних навантажень. При додаванні в органічну модель йогурту (від 0 до 1,5 %) підвищується загальний вміст фенолів та антиоксидантна активність. Їх результати показують, що використання такого продукту може бути технологічною стратегією збільшення вмісту біоактивних сполук в йогуртах [83].

1.3.2 Виробництво йогуртів на рослинній сировині

Перелічуючи все вище наведене, можна сказати, що альтернативні замітники молочної продукції мають всі шанси на реалізацію та чималий попит серед населення. Рослинне молоко задовольняє споживачів своєю

корисністю та відсутністю у складі багатьох алергенів. Проте наукові співробітники і оператори ринку пішли далі – перші дослідили можливість використання даної сировини в технології сквашування, тобто виробництво кисломолочних продуктів, а другі – почали забезпечувати ринок новими невідомими товарами.

На жаль, Україна в цьому плані трохи відстає від міжнародного інтересу до інноваційних йогуртів, ми не можемо похизуватись різноманітністю вітчизняних виробів, а на наших продовольчих полицях в наявності лише вироби іноземних засновників. Проте ми володіємо чималими рослинними здобутками і маємо всі права та можливості для виробництва такого роду функціональних товарів.

Для виробництва йогурту можна використовувати будь-яке рослинне молоко (кокосове, мигдальне, з соняшнику та горіхів тощо). Однак у йогуртів з рослинного молока існує проблема щодо консистенції (занадто рідка), тому для отримання кращої консистенції продукту потрібні згущувачі (агар-агар, крохмаль, насіння чіа та льону та інші). У якості стартеру застосовують закваски – як молочні так і безмолочні. Останні підходять тим, у кого є лактазна недостатність або алергія на лактозу, а також вегетаріанцям [84].

Розроблено технологію приготування рослинних біопродуктів, в складі яких є горіхи – мигдаль, кеш'ю та кокос. Отримані зразки мали привабливий зовнішній вигляд, гармонійний смак з легкою ніжною кислинкою, приємний аромат, характерну для йогурту желеподібну консистенцію. У якості згущувача використовували агар E406, що володіє більш слабкою гелеутворюючою здатністю в порівнянні з іншими досліджуваними стабілізаторами – каррагінаном E407 і гуаровою камедю E412, так як він характеризується більш плавним зростанням в'язкості розчину, що при проведенні експерименту стало його перевагою. Крім того, агар є пребіотиком, протизапальним засобом, стимулює перистальтику кишечника, містить в своєму складі йод – досить важливий мікроелемент.

Головна перевага горіхів – вміст в їх складі ненасичених жирних кислот, а в кокосовому молоці – насичених жирних кислот. Кокосовий біопродукт – джерело найбільшої кількості насичених жирних кислот. У складі мигдалевого біопродукту більше мононенасичених (10,64 г) і поліненасичених (3,71 г) жирних кислот на відміну від інших зразків – у ньому переважали олеїнова та лінолева жирні кислоти. Період зберігання і вживання рослинних біопродуктів – 5 діб при обов'язковому зберіганні при температурі 4 ± 2 °C [85].

А.В. Градобоевою та Л.Ю. Лавровою встановлено, що йогурт на основі мигдального молока починає розшаровуватися протягом 10–15 хв. після перемішування з утворенням на поверхні сметаноподібної пінки. А йогурт з використанням молока з кеш'ю не розшаровується, має рідку однорідну консистенцію, характерну для питного йогурту. У цьому випадку автори також прибігали до застосування агар-агару в якості згущувача. Однак отримані експериментальні зразки мали характерний кислуватий смак класичного термостатного йогурту та ніжний горіховий аромат [86].

Смерекою А.В. розроблений йогурт на рослинній основі «Йогурт» з використанням концентрату розмелених горіхів (мигдалю, кеш'ю, фундуку, волоського горіху або їх суміші), а також з додаванням закваски та згущувача, що дозволяє отримати продукт за текстурою, максимально наближеною до йогурту та з високими смаковими якостями. Також в складі можуть бути наявні підсолоджувачі, наприклад фініки, кокосовий цукор, фруктоза, кленовий сироп, стевія, сироп топінамбура, пекмез (бекмес), а також фруктові наповнювачі – яблуко, банан, груша, слива, персик, манго, ананас, полуниця, чорниця, лохина, малина, обліпіха, ківі, лимон, апельсин або їх суміш [87].

Дослідниками з Челябінського університету досліджено ступінь адаптації молочнокислих мікроорганізмів в йогуртах з цільозернового вівсяного молока. Експериментами встановлено, що закваски, які складаються з *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*,

Bifidobacterium bifidum, *Bifidobacterium infantis* показують високий рівень життєздатності та адаптації в системі вівсяної суспензії. Більшість досліджуваних зразків досягали необхідних значень показників титрованої та активної кислотності в період 8–12 годин ферментації. Встановлено ефективне поєднання кількості внесеної стартової культури і тривалості процесу ферментації для об'єктів дослідження – 6 % та 9 годин. Отже, вівсяна основа є сприятливим середовищем для розвитку молочнокислих мікроорганізмів [88].

У [89] розроблений геродієтичний напій для розширення асортименту кисломолочних продуктів для людей похилого віку, в складі якого є соєве молоко, стандартні сухі закваски з *Lactobacillus bulgaricus* і *Streptococcus thermophilus*, а також екстракти з плодів лимонника китайського *Schizandra chinensis*. Ягоди лимонника володіють тонізуючими і адаптогенними властивостями, мають протизапальну, антиоксидантну, протимікробну і протипухлинну дії, активізують діяльність головного мозку, при цьому їх тонізуюча дія не супроводжується виснаженням нервових клітин, що особливо важливо для людей похилого віку. Готові напої відрізняються високою поживною (харчовою) цінністю, великою кількістю життєздатних клітин: вміст молочнокислих мікроорганізмів в напоях 1×10^8 КУО/см³, що дозволяє називати їх пробіотичними. При дослідженні хімічного складу напоїв показано, що вони відрізняються збалансованим білковим складом – містять легкозасвоювані білки та всі незамінні амінокислоти, високим вмістом есенціальних жирів – ненасичених жирних кислот та фосфоліпідів. Готові напої представляли собою однорідну рідину, а смак, запах, колір та консистенція відповідали аналогам традиційних продуктів – соєвих напоїв типу «йогурт». Соєві напої відрізнялися приємним ароматом і смаком ягід лимонника, смак сої був знівельований. Термін зберігання соєвих сквашених напоїв був встановлений – 21 доба при 6 °С [90].

У [91] розроблено спосіб виробництва соєвого йогурту з високою бактерицидною, біологічною і поживною (харчовою) цінністю, що досягається використанням коагулянта, який виготовляється на соєвій сироватці з додаванням сульфату кальцію чи хлористого калію та виробничої закваски молочнокислих бактерій чистих культур, які є корисними для харчування людини. Завдяки цьому йогурт набуває властивостей пробіотика, в складі якого достатня кількість вітамінів, макро- та мікроелементів.

Вченими з Америки запропоновано декілька рецептур виробництва йогурту з рослинного протеїну – наприклад з гороху або сої, немолочної закваски та додатковими компонентами, які можуть комбінуватися в різні суміші, в яких йогуртові бактеріальні культури ростуть майже так само добре, як у молочній культурі, виробляючи таким чином рівні органічних кислот, що призводить до отримання продукту, який на смак більше нагадує традиційне молочне бродіння. До додаткових компонентів відносяться такі: цукор, дріжджовий екстракт, фосфат калію та цитрат натрію, вітаміни – рибофлавін, ніацин, амінокислоти – треонін, метіонін, серін, соняшникова олія та лецитин, соєві продукти – олія, лецитин, білковий гідролізат, кокосова олія [92].

Індійськими вченими розглянуто рецептуру йогурту з рисового молока та рисової суспензії з додаванням екзотичних фруктів. Якісним вибрано поєднання 75 % молока та 25 % суспензії, збагачене комбінацією фруктовою м'якоттю аннони (20 %) та папайї (5 %), які отримали найвищий загальний бал прийнятності, і кількість обох бактерій – *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus* та *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *Vulgaricus* була вищою в цих комбінаціях. Це довело, що збагачення плодами не впливає на бактерії йогурту, а аналіз витрат довів, що збір фруктів з дикої природи допоможе знизити ціну на готовий продукт [93].

Досліджено вплив рослинного білку насіння конопель на виробництво йогурту. Виявлено, що включення рослинних білків, які також містять волокна, в йогурт покращує в'язкість і знижує рівень відділення сироватки,

що підтверджено в дослідженні зразком йогурту з натуральним конопляним білком. Сенсорна оцінка, що проведена за допомогою органів чуття людини, йогурту з конопляного білку посіла друге місце серед шести можливих [94].

Висновки за розділом

У розділі наведено основні відомості щодо актуальності виробництва йогуртів на основі рослинної сировини та технології їх виготовлення як продуктів для людей, які мають алергічні захворювання.

З огляду на світові тенденції розвитку ринку рослинних аналогів молока та низьку наповненість ринку України аналогічними продуктами вітчизняного виробництва перспективним напрямом наукових досліджень є розробка нових та удосконалення існуючих технологій альтернативних видів молочних напоїв, у тому числі ферментованих. Виробництво таких продуктів розширить можливості споживачів у виборі якісних продуктів оздоровчої дії.

Після огляду джерел інформації визначено мету дипломної роботи – розроблення технології йогурту на основі рослинної сировини.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт та предмет досліджень

Об'єкт дослідження – технологія виробництва йогуртів на основі рослинної сировини.

Предмет дослідження – показники якості йогурту (органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні); показники поживної та енергетичної цінності.

2.1.1 Загальна методика проведення досліджень

На основі аналітичного огляду було запропоновано наступні етапи роботи:

- виготовити дослідні зразки йогурту на основі рослинного молока, провести їх органолептичну оцінку;
- визначити та порівняти показники якості дослідних зразків йогурту (фізико-хімічні та мікробіологічні);
- визначити енергетичну й поживну цінність дослідних зразків йогурту та порівняти її з виробничими зразками;
- розробити структурну схему виробництва йогурту на основі рослинного молока;
- провести техніко-економічні розрахунки запропонованої технології.

Загальну схему досліджень дипломної роботи наведено на рисунку 2.1.

2.2 Матеріали і прилади, що використано в роботі

У роботі виготовили 5 дослідних зразків йогуртів.

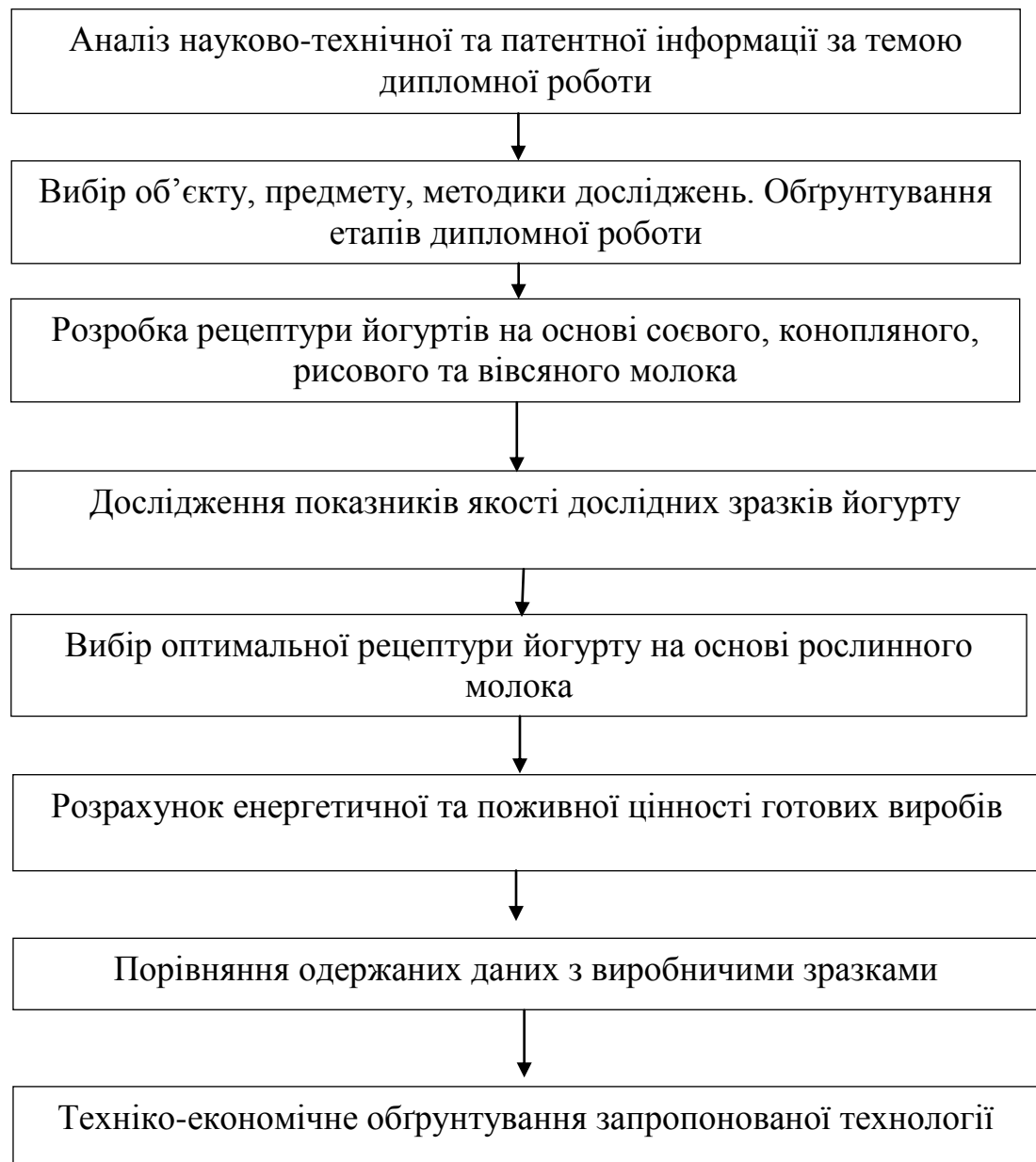


Рисунок 2.1 – Загальна схема досліджень дипломної роботи

Сировина для проведення досліджень:

- молоко соєве ТМ «Granarolo»;
- молоко рисове ТМ «Ідеаль Немолоко» згідно ТУ У 11.0-23063575-015:2018;
- молоко вівсяне ТМ «Ідеаль Немолоко» згідно ТУ У 11.0-23063575-015:2018;
- молоко конопляне ТМ «Eco mil»;

- молоко коров'яче ТМ «Селянське» згідно ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне»;
- полідекстроза зі стевією ТМ «FitMALL» згідно ТУ 10.89.19-058-83387545-2020;
- закваска ТМ «MilkDay» згідно ТУ У 10.8-00419880-126:2015;
- закваска безлактозна ТМ «Belle+Bella».

Для виготовлення дослідних зразків йогуртів використовували наступні прилади та матеріали:

- апарат для виготовлення йогурту;
- технічні ваги;
- електрична плита;
- термометр;
- столові прибори, кухонний посуд.

2.3 Методика виготовлення дослідних зразків йогурту

Для досліджень використовували п'ять рецептур йогуртів, один – на основі коров'ячого молока (контроль), у чотирьох інших – замінили традиційне молоко на молоко рослинне – соєве, рисове, вівсяне та конопляне.

Йогурти виготовляли наступним чином. Відважували всі необхідні компоненти. Молоко (166 мл) підігрівали до температури 82 °С, потім охолоджували до температури 42–44 °С. Після охолодження молока до потрібної температури, розводили закваску (для рослинного молока – 0,7 г, для молока коров'ячого – 0,05 г) та полідекстрозу (3 г) в невеликій кількості молока та перемішували. Потім цю суміш додавали до основного молока, ретельно перемішували та ставили на витримування в йогуртницю (рис. 2.2), яка підтримує температуру заданий час (40 °С) на 12 годин. Після витримування дослідні зразки йогуртів відправляли до холодильнику.



Рисунок 2.2 – Йогуртниця Moulinex Yogurteo

2.4 Методика визначення показників якості дослідних зразків йогурту

Визначення показників якості дослідних зразків йогуртів (органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних) на відповідність ДСТУ 4343:2004 «Йогурти» проводили відповідно до ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности (Молоко і молочні продукти. Титрометричні методи визначення кислотності)», ДСТУ 8550:2015 «Молоко та молочні продукти. Вимірювання рН потенціометричним методом», ДСТУ ISO 8968-1:2005 «Молоко. Визначення вмісту азоту. Частина 1. Метод К'ельдаля», ДСТУ IDF 122В:2003 «Молоко і молочні продукти. Підготовка зразків і розведень для мікробіологічних досліджень», ДСТУ IDF 117В:2003 «Йогурт. Визначення кількості характерних мікроорганізмів. Метод підрахунку колоній за температури 37° С», ДСТУ EN 12824:2004 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення Salmonella», ДСТУ ISO 7954:2006 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Загальні настанови з підрахунку дріжджів і мікроскопічних грибів. Техніка підрахування колоній, культивованих за температури 25 °С».

Висновки за розділом

1. Наведено об'єкт дослідження – технологія виробництва йогуртів на основі рослинної сировини.

2. Визначено етапи дипломної роботи.

3. Описано методику виготовлення дослідних зразків йогурту на основі коров'ячого, соєвого, рисового, вівсяного та конопляного молока.

4. Наведено нормативну документацію для визначення органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості дослідних зразків йогурту.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Постановка задачі дослідження

«Харчова алергія є одною з важливіших проблем сучасності, яка стосується не тільки дітей, а й дорослих. За останні 2–3 десятиліття людство дізналося цілу ланку нових алергенів, симптоми яких можуть варіюватися від легких до важких, і в крайньому разі харчова алергія може призвести до анафілаксії, яка є небезпечною для життя людини. Особливо це стосується дітей, у яких алергічні прояви можуть проходити латентним шляхом» [95].

Одним з найпоширеніших сучасних алергенів є молоко, а саме молочний білок та молочний цукор – лактоза. Алергія на лактозу – різновид харчової алергії, при якій імунна система з незрозумілих причин починає сприймати молочні білки як чужорідні та ворожі організму, викликаючи реакцію, схожу на отруєння. У цьому разі через кілька хвилин після вживання молочних продуктів починають з'являтися переймоподібні болі в животі та підвищене газоутворення, що часто закінчуються інтоксикацією організму, також можлива поява сильної діареї та шкірних висипів. При тяжких алергічних розладах люди повністю замінюють молочні продукти на рослинні аналоги (наприклад, соєве молоко) [96].

До таких аналогів також відносять кисломолочну продукцію, яка ґрунтується на ферментації рослинних продуктів – наприклад рослинного молока. Це різноманітні йогурти, сметана, сири. Така продукція розширює звичний раціон вітчизняних мешканців, насичує поживними компонентами та вітамінами раціон людей з особливостями харчування внаслідок алергічних реакцій на той чи інший харчовий компонент.

Виробництво рослинних аналогів є актуальним процесом. В Україні ця галузь тільки починає набирати оберти. Українці відкривають для себе нові невідомі товари, а споживачі з алергічними проявами на компоненти

харчових продуктів нарешті можуть отримувати усі необхідні нутрієнти, що до цього були в дефіциті.

Тому метою наших досліджень є розроблення технології виробництва йогурту на рослинній основі задля розширення асортименту рослинних йогуртів для людей, які мають неперетравність молочного цукру – лактози.

Для дослідження поставленої мети виділені наступні задачі:

- виготовити дослідні зразки йогурту на основі рослинного молока, провести їх органолептичну оцінку;
- визначити та порівняти показники якості дослідних зразків йогурту (фізико-хімічні, мікробіологічні);
- визначити енергетичну й поживну цінність дослідних зразків йогурту та порівняти її з виробничими зразками;
- розробити структурну схему виробництва йогурту на основі рослинної сировини;
- провести техніко-економічні розрахунки запропонованої технології.

3.2 Аналіз асортименту альтернативних видів молока на рослинній основі

У таблиці 3.1 та 3.2 наведено вітчизняний та закордонний асортимент альтернативних видів молока та йогуртів на рослинній основі.

Таблиця 3.1 – Аналіз вітчизняного і закордонного асортименту альтернативних видів молока на рослинній основі

№ з/п	Назва продукту	Торгова марка	Область/Країна
1	2	3	4
1	Напій ультрапастеризований вівсяний, 2,5% жиру	Ідеаль Немолоко	Вінницька область
2	Напій рисово-мигдальний ультра пастеризований	Vega Milk	Одеса
3	Напій кокосовий з рисом «Cocunut», збагачений кальцієм, ультра пастеризований	Alpro	Бельгія

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
4	Рослинне органічне молоко з сої без цукру	NaturGreen	Іспанія
5	Органічне рослинне молоко з мигдалю класичне	EcomiL	Іспанія
6	Cocconut milk (перероблена м'якоть кокосового горіха)	AROY-D	Таїланд
7	Напій зі смаком лісного горіха, збагачений вітамінами та кальцієм	OraSI	Італія
8	Напій гречаний класичний лайт	Nemoloko	Росія
9	Напій безалкогольний із рослинної сировини «Молоко пшеничне», збагачене кальцієм та вітамінами	Здоровое МЕНЮ	Росія
10	Organic Spelt Almond Milk (Молоко зі спельти та мигдаля)	Natumi	Німеччина
11	Oat milk orange mango (Вівсяне молоко з манго)	Oatly	Швеція
12	Creamy cashew milk (Молоко з кеш'ю без цукру)	Silk	США
13	Plant-based milk original (Горохове молоко з вітамінами)	Sproud	Швеція
14	Creamy Seed Milk (Конопляне молоко)	Good Hemp	Великобританія
15	Quinoa Non-Dairy Beverage (Напій із кіноа, з ваніллю та вітамінами, без цукру)	Suzie's	Іспанія
16	Pea & Amaranth Milk (Молоко з амаранту та гороху)	HEARTBEST	Мексика
17	Milked Peanuts (Арахісове молоко)	Elmhurst	США
18	Brazil nut milk (Молоко з бразильського горіху)	The Bridge	Італія
19	Unsweetened CHIAMILK Original (Кокосове молоко з протеїном гороху та насіння чіа, з вітамінами та ваніллю)	MammaChia	США
20	Flaxmilk (Молоко з насіння льону та горохового протеїну)	Good Karma	США

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4
21	Pistachio milk (Фісташкове молоко оригінальне ультра пастеризоване (УВТ-оброблене) з кеш'ю та органічним кокосовим нектаром)	137 degrees	Таїланд
22	Potato-based drink (Напій з картоплі та горохового протеїну)	DUG	Швеція
23	Organic sesame milk (Молоко з протеїну насіння кунжуту та горіха)	HOPE&sesame	США
24	Refreshing Sunflower Beverage (Напій з насіння соняшника)	Sunrich Naturals	США
25	Lupine Drink Nature (Напій із протеїну люпину)	Made with love	Німеччина

Таблиця 3.2 – Аналіз вітчизняного і закордонного асортименту альтернативних видів йогурту на рослинній основі

№ з/п	Назва продукту	Торгова марка	Область/Країна
1	2	3	4
1	Кокосовий йогурт з маракуї	GREEN SHEF	Київ
2	Йогурт із кеш'ю	VforVegan	Київ
3	Йогурт вівсяний з манго-маракуї	Nemoloko	Росія
4	Вівсяний продукт з йогуртовими культурами і пробіотиками з журавлиною	Здоровое МЕНЮ	Росія
5	Продукт кокосовий ферментований з гречкою	Velle	Росія
6	Напій кокосовий на йогуртній заквасці, збагачений пребіотиком та вітамінами	SunBali	Росія
7	Fermented soya product with raspberry and cranberry (Продукт ферментований соєвий з малиною та журавлиною)	Alpro	Бельгія
8	Йогурт на основі мигдалю класичний	Planty	Росія
9	Drinking coconut yogurt with coffee flavor	plantON	Польща

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4
	(Йогурт питний кокосовий зі смаком кави)		
10	HI-VEGURT Рослинний йогурт з фейхоа, виноградом та базиліком	HI – Healthy Innovation	Росія
11	Apricot Guava Soya yogurt alternative (Йогурт соєвий з абрикосом і гуавою)	Sojade	Франція
12	Plain Hemp Greek Style Dairy-Free Yogurt (Конопляний йогурт грецький)	Tempt	США
13	Vanilla Soymilk Dairy-free yogurt alternative (Соєвий йогурт з ваніллю)	Silk	Канада
14	Creamy Yogurt Alternative Orginal (Йогурт з горохового протеїну)	Ripple	США
15	Dairy-free Pili Nut Yogurt (Йогурт кокосовий органічний з горіхами пілі)	Lavva	США
16	Dairy-free yogurt with flax milk and pea protein (Йогурт на основі лляного молока та горохового протеїну)	Good Karma	США
17	Dairy-free yogurt Cultured nutmilk drink (Йогурт мигдалевий без цукру)	Califia Farms	США
18	Creamy dairy-free Cashewgurt with vanilla bean (Йогурт з кеш'ю та ваніллю)	Forager	США
19	Cocunut yogurt greek style (Кокосовий грецький йогурт)	Abbot Kinney's	Нідерланди
20	Soya natural yogurt (Соєвий йогурт без цукру)	Provamel	Велика Британія
21	Dairy-free alternative to yogurt Cocunut-Lime (Кокосовий йогурт з лаймом)	GRANAROLO	Італія
22	Oat Yogurt Organic with Peach & Passion Fruit (Вівсяний йогурт органічний з персиком та маракуєю)	Harvest Moon	Німеччина

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4
23	Organic Creamy Cashew Cultured Yogurt Alternative with Pumpkin Spice (Органічний йогурт з кеш'ю зі смаком гарбуза)	Trader Joe's	США
24	Oat Blueberry Pomegranate Non-Dairy Yogurt Gluten-Free (Йогурт з органічного вівса зі смаком лохини та гранату)	Chobani Oat	США
25	Yo-Ger Naturale Organic Plant-based yogurt from rice sprouts (Органічний йогурт з пророщеного рису)	MOZZARISELLA	Італія

Аналізуючи дані таблиць 3.1 і 3.2, можна відмітити велике різноманіття сировинної бази для виробництва альтернативних видів молока та йогуртів. Але за кордоном молоко і йогурти на рослинній сировині виробляють в значно більшому асортименті, аніж в Україні. Тому вітчизняним операторам ринку слід звернути свою увагу на дану проблему.

3.3 Обґрунтування доцільності виготовлення йогуртів на основі рослинного молока

У світлі проблеми алергії на лактозу актуальним на сьогодні є виробництво альтернативної молочної продукції. У п. 3.2 наведено велике різноманіття сировини для заміни традиційного молока. Окрім відсутності лактози у таких видах молока як соєве, рисове, вівсяне та конопляне, які обрані у якості сировини для проведення дослідження, містяться біологічно активні компоненти, які володіють оздоровчими властивостями.

Соєве молоко містить ціанокобаламін, який має позитивний вплив на кровоносну систему, а разом з тіаміном та піридоксином – на діяльність нервової системи та метаболічних процесів організму. Рисове молоко,

завдяки наявності спирту інозїтолу, сприяє потужному зростанню клітин та попереджує процеси старіння організму. У вівсяному молоці наявні антиоксиданти, що сприяють надійній імунній реакції на можливі захворювання. Більша частину жиру в конопляному молоці – це ненасичені незамінні кислоти, які необхідні для побудови нових тканин і мембран в організмі людини, а також можуть підтримувати імунні реакцію шкіри на запалення та старіння [47, 48, 51, 54, 55].

У таблиці 3.3 наведено характеристику складу, енергетичної цінності та строку зберігання альтернативних видів молока порівняно з традиційним молоком – коров'ячим. Дані взято із інформації, які оператори ринку нанесли на упаковку відповідного товару.

Таблиця 3.3 – Характеристика альтернативних видів молока

Показник на 100 г продукту	Вид молока				
	Соеве	Рисове	Вівсяне	Конопляне	Коров'яче
Вміст, г:					
Білків	2,5	0,3	1,0	1,0	2,8
Жирів	1,5	1,5	2,5	2,9	2,5
Вуглеводів	0,3	7,0	6,5	2,2	4,7
Енергетична цінність, ккал	31	42,7	52,5	40	52
Строк зберігання:					
Загальний	9 місяців	1 рік	1 рік	1,5 років	3 місяці
після відкриття	34 доби	48 год	48 год	5 діб	48 год

Порівняння вмісту білків, жирів і вуглеводів у видах молока, яке досліджували, наведено на рис. 3.1.

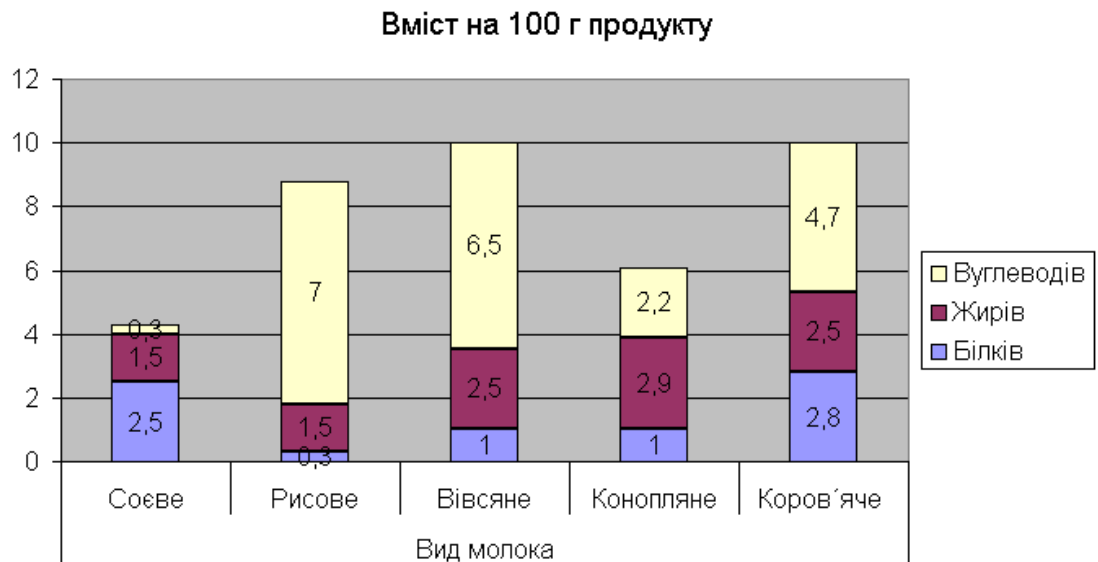


Рисунок 3.1 – Вміст поживних речовин у досліджуваних зразках молока

Як видно з аналізу даних, чітко назвати замітник коров'ячого молока, який максимально схожий за складом важко. Адже за вмістом білків традиційне молоко найбільш схоже з соєвим молоком, а за вмістом жирів, вуглеводів – із вівсяним. Слід відмітити тривалий загальний строк зберігання рослинних видів молока.

За прототип для проведення дослідження обрано йогурт на основі коров'ячого молока з полідекстрозою [97]. Дослідні зразки йогуртів виготовляли за методикою (п.п. 2.3). Запропоновані рецептури йогуртів на рослинній основі наведені в табл. 3.4

Таблиця 3.4 – Рецептура дослідних зразків йогуртів на рослинній основі на 100 г готового продукту

№ з/п	Сировина	Вміст в рецептурі		
		Прототипу	рослинного йогурту (соєвого, рисового, вівсяного, конопляного)	йогурту з коров'ячого молока
1	2	3	4	5
1	Молоко, г	94,0–92,0	97,81	98,19

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4	5
2	Закваска, г	2–3	0,41	0,03
3	Полідекстроза, г	2–5	1,76	1,77

Безпосередньо після виготовлення дослідних зразків йогуртів на рослинній основі та контрольного зразка (рис. 3.2) провели дослідження їх якості.



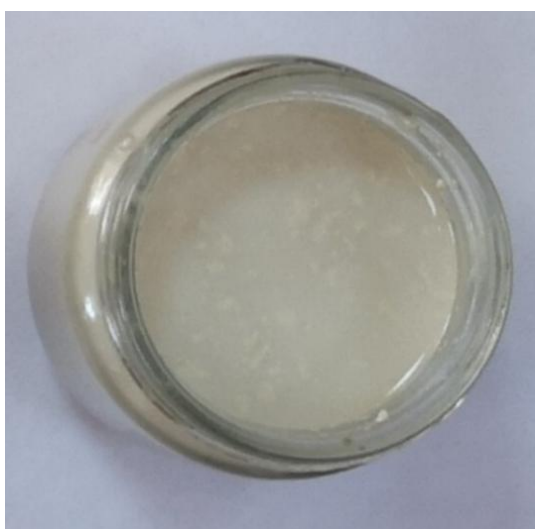
Зразок №1



Зразок №2



Зразок №3



Зразок №4



Зразок №5

Рисунки 3. 2 – Загальний вигляд дослідних зразків йогуртів

3.4 Органолептичний аналіз йогуртів на рослинній основі

З метою визначення якості йогуртів на рослинній основі проведено їх сенсорний аналіз. Кожен із зразків повинен відповідати встановленим нормам, які вказані в ДСТУ 4343:2004 «Йогурти». Органолептичні показники отриманих зразків визначено згідно пункту 2.4 та наведено в таблиці 3.5

Таблиця 3.5 – Органолептичні показники якості дослідних зразків йогуртів

№ з/п	№ дослідного зразка	Смак і запах	Консистенція	Колір
1	№1*	Солодкий смак з вираженим запахом ванілі	Однорідна, з порушеним згустком, без газоутворення	Світло-жовтий
2	№2*	У міру солодкий смак	Однорідна, рідка, без газоутворення	Кремовий
3	№3*	Солодкий смак з запахом ванілі, з присмаком вівса	Неоднорідна, рідка, з порушеним згустком, без газоутворення	Темно-жовтий
4	№4*	Виражений кислий запах, присутні сторонні присмаки	В міру однорідна, рідка, з поверхневими краплями, без газоутворення	Сірий
5	№5*	Кисломолочний, у міру солодкий смак	Однорідна, з непорушеним згустком, у міру щільна, без газоутворення	Білий
6	Згідно ДСТУ 4343:2004	«Чистий кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, у міру солодкий»	«Однорідна, ніжна, з порушеним або непорушеним згустком, у міру щільна, без газоутворення»	«Від білого до світло-жовтого»

*Примітка: зразок №1 – йогурт із соєвого молока;
 зразок №2 – йогурт із рисового молока;
 зразок №3 – йогурт із вівсяного молока;
 зразок №4 – йогурт із конопляного молока;
 зразок №5 – контрольний зразок – йогурт із коров'ячого молока.

З даних таблиці робимо висновок, що зразки йогурту №1 №2 і №5 відповідають вимогам ДСТУ 4343:2004 «Йогурти», а зразки №3 та №4 не відповідають вимогам ДСТУ за всіма показниками.

Підводячи підсумки підрозділу 3.4, необхідно встановити органолептичні показники якості з використанням бальної оцінки. Органолептичні показники якості дослідних зразків дослідних зразків якості йогуртів встановлювали на підставі коефіцієнтів вагомості, результати наведені в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Органолептичні показники якості дослідних зразків йогуртів

Номер зразка	Смак	Запах	Колір	Консистенція	Загальна оцінка
Коефіцієнт вагомості	3	3	2	2	10
№1	4,2	4,4	4	4,2	42,2
№2	3,5	3	3	2	29,5
№3	2,8	2,5	1,4	1,8	22,3
№4	1,5	1,8	2,4	1,8	16,5
№5	4	4	4	4,4	40,8

Органолептичні показники якості (смак, запах, колір та консистенція) дослідних зразків йогурту №1 та №5 оцінено на високі бали. Найменші бали мав зразок №4. Органолептичний профіль дослідних зразків йогуртів наведений на рисунках 3.3–3.7.

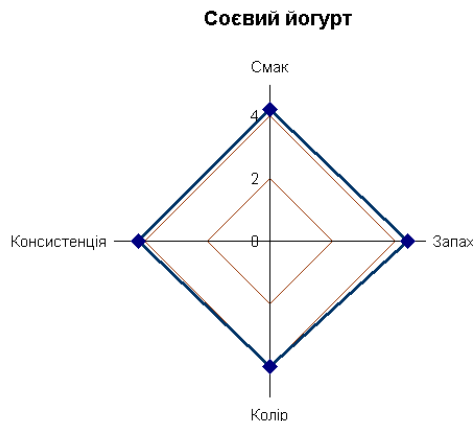


Рисунок 3.3 – Органолептичний профіль дослідного зразка №1

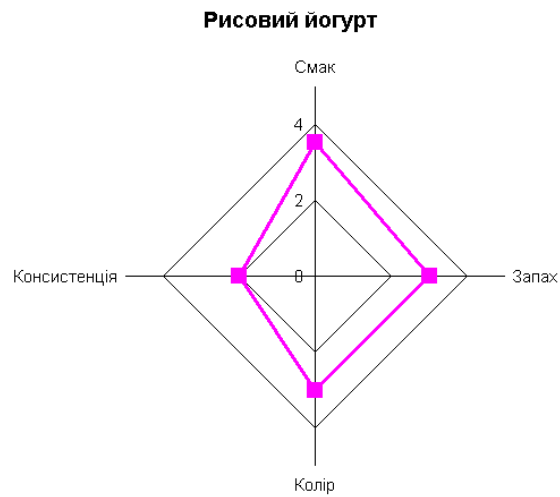


Рисунок 3.4 – Органолептичний профіль дослідного зразка №2

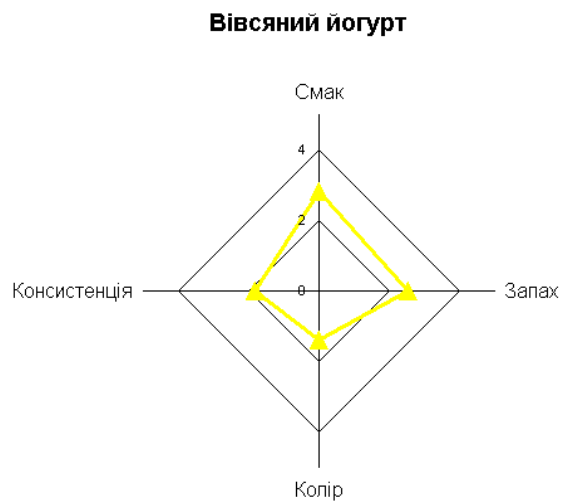


Рисунок 3.5 – Органолептичний профіль дослідного зразка №3

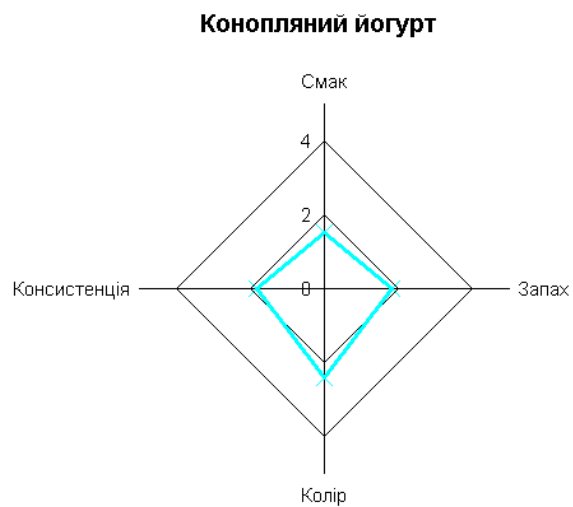


Рисунок 3.6 – Органолептичний профіль дослідного зразка №4



Рисунок 3.7 – Органолептичний профіль дослідного зразка №5

За проведеною органолептичною оцінкою, робимо висновок, що зразки №1 та №5 мають найкращі результати (рис.3.8).



Рисунок 3.8 – Загальна органолептична оцінка дослідних зразків йогуртів

Після органолептичного аналізу вирішено досліджувати фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості дослідних зразків йогурту №1 та №5.

3.5 Визначення фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості дослідних зразків йогурту

Проведено визначення фізико-хімічних та мікробіологічних показників дослідних зразків йогурту №1 та №5. Дослідження проводили в лабораторіях Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету за власний рахунок. Результати визначення кислотності і масової частки білку у дослідних зразках йогурту наведені в табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Фізико-хімічні показники якості соєвого йогурту та йогурту з коров'ячого молока

№ з/п	Показники, що визначали	Фактичне значення		За ДСТУ 4343:2004
		соєвий	коров'ячий	
1	Титрована кислотність, °Т	16,20	103,0	80–140
2	Активна кислотність, од. рН	6,51	4,38	4,0–4,8
3	Масова доля білку, %	3,55	3,53	-

Аналізуючи дані таблиці 3.7 слід відзначити, що йогурт із коров'ячого молока за кислотністю відповідає вимогам ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні вимоги», що не можна сказати про йогурт із соєвого молока. Нормувати кислотність йогурту із соєвого молока згідно з ДСТУ 4343:2004 не можна, тому що даний нормативний документ стосується традиційних йогуртів. Доцільно в подальшому розробити нормативну документацію, а саме технічні умови на йогурти на основі рослинного молока, адже останні у вільному доступі відсутні. Щодо вмісту білків слід зазначити, що він у обох дослідних зразках знаходиться на рівні.

Результати визначення мікробіологічних показників якості дослідних зразків йогурту наведено в табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – Мікробіологічні показники якості соєвого йогурту та йогурту з коров'ячого молока

№ з/п	Показники, що визначали	Фактичне значення		За ДСТУ 4343:2004
		Соєвий	коров'ячий	
1	Бактерії групи кишкових паличок, в 0,1 см ³	Не виявлено	Не виявлено	Не дозволено
2	Кількість молочнокислих бактерій, в 1,0 см ³ , КУО	1,5*10 ⁸	1,5*10 ⁷	Не менше ніж 10 ⁷
3	Патогенні мікроорганізми, в т.ч. р.Salmonella в 25,0 г	Не виявлено	Не виявлено	Не дозволено
4	Плісеневі гриби, в 1,0 г, КУО	<1	<1	Не більше 50
5	Дріжджі, в 1,0 г, КУО	<1	<1	Не більше 50

Щодо мікробіологічних показників якості слід відмітити, що обидва дослідні зразки повністю відповідають вимогам ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні вимоги».

Енергетична цінність дослідних зразків №1 та №5 становить:

$$G_1 = 4 \cdot 3,55 + 9 \cdot 1,5 + 3,8 \cdot 0,3 + 4,1 \cdot 1,76 = 36,07 \text{ кКал/100г}$$

$$G_5 = 4 \cdot 3,53 + 9 \cdot 2,5 + 3,8 \cdot 4,7 + 4,1 \cdot 0,03 = 54,6 \text{ кКал/100г}$$

Порівняльна характеристика поживної та енергетичної цінностей дослідних зразків йогурту №1 та №5 з виробничими зразками наведена в табл. 3.9.

Таблиця 3.9 – Порівняльна характеристика дослідних з виробничими зразками йогурту

№ дослідного зразку йогурту	Вміст			Енергетична цінність, кКал/100 г
	білків, г/100 г	жирів, г/100 г	вуглеводів, г/100 г	
1	2	3	4	5
№1 (соєвий)	3,55	1,5	2,06	36,07

Продовження таблиці 3.9

1	2	3	4	5
№5 (традиційний)	3,53	2,5	4,73	54,6
Йогурт DANONE білий 2,5 % жиру	4,2	2,5	4,5	58
Alpro vanilla yogurt Соевий йогурт з ваніллю	3,7	2,2	9,5	75

З таблиці 3.9 видно, що дослідний зразок соєвого йогурту майже не відрізняється від виробничого зразку за вмістом білків. Вміст жирів в дослідному зразку менший, це залежить від вмісту жирів у вихідній сировині. Вміст вуглеводів у дослідному зразку соєвого йогурту значно менший у порівнянні з виробничим. Як наслідок дослідний зразок соєвого йогурту має нижчу енергетичну цінність.

3.6 Структурна схема виробництва йогуртів на рослинній основі

На рисунку 3.9 зображено структурну схему виробництва йогуртів на рослинній основі. Відважують всі необхідні компоненти. Молоко (рослинне – 97,81, коров'яче – 98,19) підігрівають до температури 82 °С, потім охолоджують до температури 42–44 °С. Після охолодження молока до потрібної температури, розводять закваску (для рослинного – 0,41, для коров'ячого – 0,03) та полідекстрозу (для рослинного – 1,76, для коров'ячого – 1,77) в невеликій кількості молока та перемішують. Потім цю суміш додають до основного молока, ретельно перемішують та ставлять на витримання в йогуртницю (рис. 2.2), яка підтримує температуру заданий час (40 °С) на 12 годин. Після витримання зразки йогуртів відправляють до холодильнику.

Після отримання результатів досліджень нами рекомендовано до впровадження дослідний зразок йогурту на рослинній основі №1, а саме на соєвому молоці.

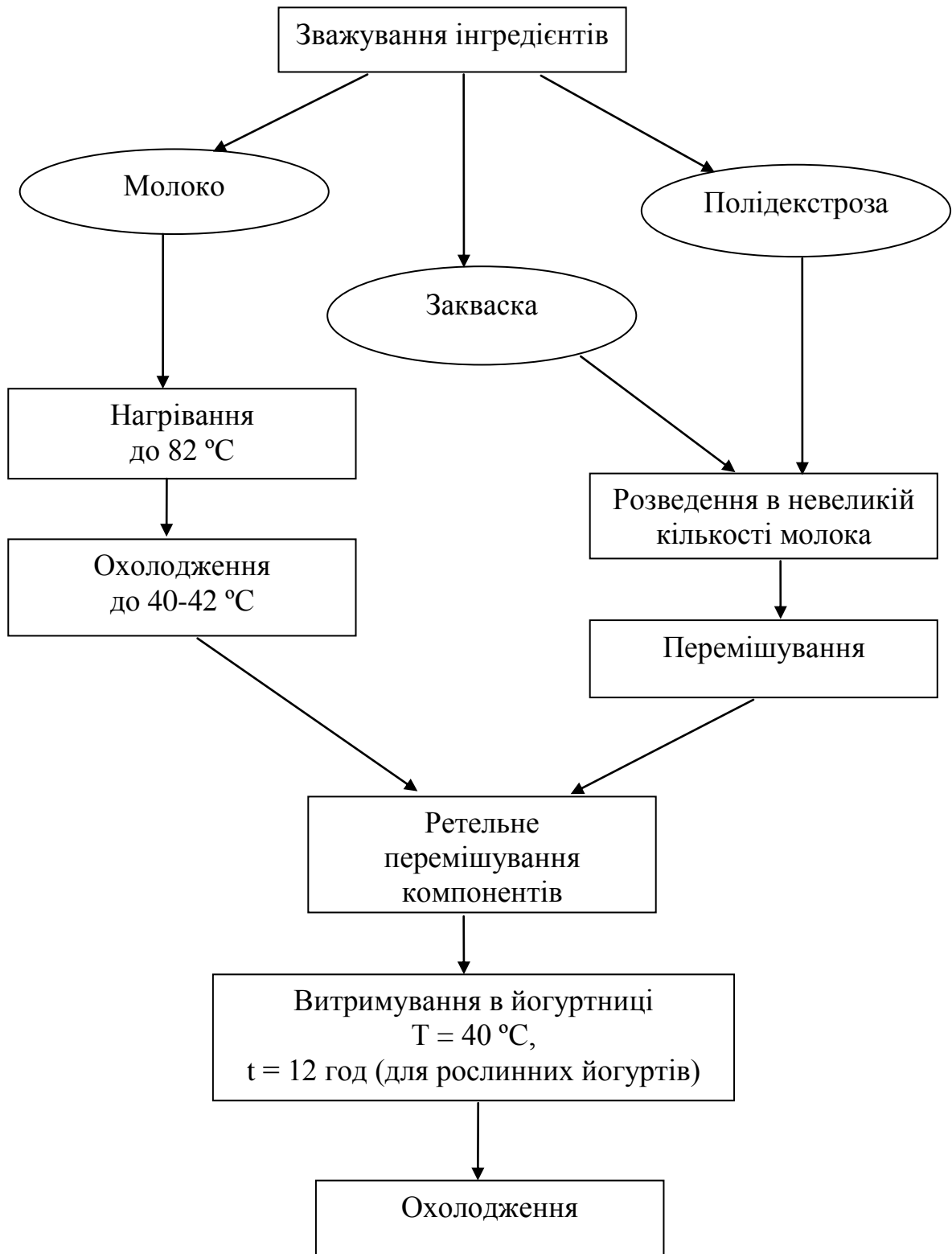


Рисунок 3.9 – Блок-схема виготовлення йогуртів на рослинній основі

Висновки за розділом

1. Проведено аналіз вітчизняного та закордонного асортименту альтернативних видів молока та йогуртів на рослинній основі. Відмічено

велике різноманіття сировинної бази для виробництва альтернативних видів молока та йогуртів. Проте за кордоном таку продукцію виробляють в значно більшому асортименті, ніж в Україні. Тому вітчизняним операторам ринку слід звернути свою увагу на дану проблему.

2. Обґрунтовано доцільність виготовлення йогуртів на основі рослинного молока. Наведені оздоровчі властивості, якими володіють такі види молока як соєве, рисове, вівсяне та конопляне, що обрані у якості сировини для проведення дослідження.

3. Проаналізовано вміст поживних речовин у досліджуваних зразках молока. За вмістом білків традиційне молоко найбільш схоже з соєвим молоком, а за вмістом жирів, вуглеводів – із вівсяним. Відмічено тривалий загальний строк зберігання рослинних видів молока.

4. Визначено органолептичні показники якості йогуртів на рослинній основі. Зразки йогурту №1 (соєвий), №2 (рисовий) та №5 (традиційний) відповідають вимогам ДСТУ 4343:2004 «Йогурти», а зразки №3 (вівсяний) та №4 (конопляний) не відповідають вимогам ДСТУ за всіма показниками. За проведеною бальною органолептичною оцінкою експериментальні зразки №1 (соєвий) та №5 (традиційний) оцінено на високі бали. А найменші бали мав зразок №4 (конопляний).

5. Визначено фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості дослідних зразків йогурту №1 (соєвий) та №5 (традиційний). Йогурт із коров'ячого молока за кислотністю відповідав вимогам ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні вимоги», що не можна сказати про йогурт із соєвого молока. Нормувати кислотність йогурту із соєвого молока згідно з ДСТУ 4343:2004 не можна, тому що даний нормативний документ стосується традиційних йогуртів. Доцільно в подальшому розробити нормативну документацію, а саме технічні умови на йогурти на основі рослинного молока, адже останні у вільному доступі відсутні. Вміст білків у обох зразках знаходиться на рівні. Щодо мікробіологічних показників якості

слід відмітити, що обидва дослідні зразки повністю відповідали вимогам ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні вимоги».

6. Розраховано поживну та енергетичну цінність дослідних зразків йогурту №1 та №5. Енергетична цінність становила, кКал/100г: соєвий йогурт – 36,07, традиційний йогурт – 54,6. Дослідний зразок соєвого йогурту майже не відрізняється від виробничого зразку за вмістом білків, а вміст жирів в ньому менший, що залежить від вмісту жирів у вихідній сировині. Вміст вуглеводів значно менший у порівнянні з виробничим. Також соєвий йогурт має нижчу енергетичну цінність.

7. Рекомендовано до впровадження дослідний зразок йогурту на рослинній основі №1, а саме на соєвому молоці. Обрано оптимальну рецептуру соєвого рослинного йогурту (на 100 г готового продукту):

- молоко – 97,81 г;
- закваска – 0,41 г;
- полідекстроза – 1,76 г.

Запропонована технологія виробництва рослинного йогурту. Відважують всі необхідні компоненти. Молоко підігривають до температури 82 °С, потім охолоджують до температури 42–44 °С. Після охолодження молока до потрібної температури, розводять закваску та полідекстрозу в невеликій кількості молока та перемішують. Потім цю суміш додають до основного молока, ретельно перемішують та ставлять на витримування в йогуртницю, яка підтримує температуру заданий час (40 °С) на 12 годин. Готовий йогурт відправляють до холодильнику.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ В НАУКОВО-ВИРОБНИЧІЙ ЛАБОРАТОРІЇ ДДАЕУ

4.1 Охорона праці в науково-виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Дніпровського державного аграрно-економічного університету (ТЗПСГП ДДАЕУ)

«Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності» [98].

Дослідження проводили в науково-виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри ТЗПСГП ДДАЕУ.

Охорона праці у науково-виробничій лабораторії повинна задовольняти безпечний та комфортний перебіг робіт, дотримання усіх чинних норм та правил, які затверджені в нормативних документах, що спрямовані на збереження життя, здоров'я і комфортну працездатність учасників освітнього процесу.

Ректор є відповідальним за створення в закладі вищої освіти служби охорони праці, яка безпосередньо підпорядковується йому. Призначає відповідальних за організацію роботи з охорони праці, безпеки життєдіяльності та визначає їх функціональні обов'язки, забезпечує функціонування системи управління охороною праці. Затверджує посадові інструкції керівників структурних підрозділів, працівників з обов'язковим блоком питань з охорони праці, безпеки життєдіяльності.

Керівником служби охорони праці в університеті є інженер з охорони праці, який відповідає за методично-організаційне дотримання правил, інструкцій та наказів з питань охорони праці.

Завідувач лабораторії підпорядковується безпосередньо ректору ДДАЕУ і є відповідальним за безпечний стан робочих місць, обладнання, приладів, інструментів, інвентарю. Не допускає до проведення навчальних занять або робіт здобувачів освіти та працівників закладу освіти без передбаченого спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту. Розробляє і переглядає (один раз на 5 років) інструкції з безпеки під час проведення навчання в лабораторіях.

Завідувач лабораторії проводить інструктажі з охорони праці під час навчально-виробничого процесу, проведення трудового навчання і виробничої практики.

Вступний інструктаж проводять перед здобувачами вищої освіти перед початком занять працівником служби охорони праці, а за його відсутності – особою, на яку наказом покладені ці обов'язки. Запис про проведення вступного інструктажу роблять в журналі реєстрації вступного інструктажу.

Первинний інструктаж проводять перед виконанням здобувачами вищої освіти нових видів робіт, перед вивченням кожної нової теми та реєструють в журналі обліку навчальних занять, виробничого навчання на сторінці предмета в розділі про запис змісту заняття.

Позаплановий інструктаж із здобувачами вищої освіти проводять у разі порушення ними вимог нормативно-правових актів з охорони праці, безпеки життєдіяльності, що може призвести чи призвело до травм, аварій, пожеж тощо, зміни умов виконання навчальних завдань (лабораторних робіт, виробничої практики тощо), нещасних випадків.

Цільовий інструктаж проводять із здобувачами освіти у разі організації позанавчальних заходів (олімпіади, турніри з предметів, екскурсії, туристичні походи, спортивні змагання тощо), під час проведення громадських, позанавчальних робіт (прибирання територій, приміщень, проведення науково-дослідних робіт на навчально-дослідній ділянці тощо) [99, 100].

У науково-виробничій лабораторії наявні необхідні засоби індивідуального захисту в необхідній кількості для здобувачів вищої освіти, залежно від виконання ними дослідних робіт. Також лабораторія оснащена плакатами та іншими наочними засобами для забезпечення безпеки здобувачів вищої освіти та працівників університету. Стан промислової санітарії знаходиться на допустимому рівні, бо має деякі відхилення від оптимального рівня. Працівники кафедри ТЗПСГП та здобувачі вищої освіти не забезпечені кімнатою особистої гігієни, переодягальнями. При виконанні дослідних робіт бракує робочого освітлення. Існують нерівності в підлозі, що спричиняють ризик падіння та виникнення небезпечної ситуації для учасників освітнього та наукового процесу. Також не встановлена витяжна система та порушений температурний режим приміщення.

У лабораторії знаходяться об'єкти підвищеної небезпеки. «Такими об'єктами називаються ті, на яких використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються одна або кілька небезпечних речовин чи категорій речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об'єкти як такі, що відповідно до закону є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру» [101].

Об'єкти підвищеної небезпеки в науково-виробничій лабораторії – це сушильна шафа СЕШ-3М, пурка літрова, ртутні термометри, лабораторний млинок та блендер, електрична плита.

4.2 Шкідливі та небезпечні виробничі фактори, що присутні при виробництві йогуртів в науково-виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри ТЗПСГП ДДАЕУ

«Шкідливий виробничий фактор – фактор середовища або трудового процесу, вплив якого на працівника за певних умов (інтенсивність, тривалість дії тощо) може спричинити професійне або виробничо обумовлене

захворювання, тимчасове або стійке зниження працездатності, підвищення частоти соматичних та інфекційних захворювань, призвести до порушення здоров'я як працівника, так і його нащадків» [102].

Шкідливими виробничими факторами є:

1) фізичні фактори:

- мікроклімат (температура, вологість, швидкість руху повітря);
- виробничий шум (блендер, лабораторний млинок);
- вібрація (блендер, лабораторний млинок);
- освітлення: природне (відсутність або недостатність), штучне (недостатня освітленість, прямий і відбитий сліпучий відблиск тощо);

2) хімічні фактори:

- речовини хімічного походження;

3) біологічні фактори:

- мікроорганізми – продуценти, живі клітини та спори мікроорганізмів, що містяться в бактеріальних препаратах, патогенні мікроорганізми (закваски для йогуртів, які містять певні штами мікроорганізмів);

4) фактори трудового процесу:

- важкість (тяжкість) праці – характеристика трудового процесу, що відображає рівень загальних енергозатрат, переважне навантаження на опорно-руховий апарат, серцево-судинну, дихальну та інші системи.

Важкість праці при виготовленні йогуртів на рослинній сировині характеризується швидким перебігом операцій – внесенням закваски та добавок, ретельним перемішуванням, бо падіння температури після нагрівання та остигання суміші для йогурту не є бажаним.

Напруженість праці при виготовленні йогуртів на рослинній сировині характеризується тривалою зосередженістю під час підготовки суміші для йогурту, бо закваски, які використовують, мають різний склад мікроорганізмів, і їх потрібно вносити в певне молоко, без плутань та помилок.

Шкідливими виробничими факторами при виготовленні йогуртів на рослинній сировині є такі:

- фізичні – нагрівання та охолодження; не налаштований температурний режим; відсутність робочого освітлення; шум;
- хімічні – органічний пил (алергійного та неалергічного характеру);
- біологічні – мікроорганізми, що містяться в заквасках для йогурту;

До небезпечних факторів відносять такі: високу температуру поверхонь устаткування, підвищену температуру повітря робочої зони, знижену вологість повітря, алергічні речовини, що можуть бути присутні в повітрі в приміщенні, електричний струм, вибухо- та пожежонебезпеку.

4.3 Організаційні і технічні заходи по забезпеченню захисту працівників від дії шкідливих та небезпечних факторів

Для гарантування безпечного обігу процесу виготовлення рослинних йогуртів та захисту від дії вказаних вище шкідливих та небезпечних факторів, створені організаційні та технічні заходи.

«До організаційних заходів відносяться:

- проведення інструктажів з охорони праці;
- контроль за технічним станом обладнання, інструментів, будівель і споруд;
- контроль за дотриманням вимог нормативних документів з охорони праці;
- організація навчання, перевірка знань з питань охорони праці і інструктажів робітників підприємства;
- контроль за виконанням технологічного процесу відповідно до вимог охорони праці.

До технічних належать наступні:

- забезпечення відповідними знаками безпеки, плакатами;
- забезпечення заходами механізації та автоматизації робочих процесів;

- забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту» [103].

«Засіб індивідуального захисту означає всі засоби, які призначені для носіння і використання працівником з метою індивідуального захисту від одного або більше ризиків, які могли б становити загрозу безпеці та здоров'ю на роботі, а також будь-які пристосування, аксесуари чи змінні компоненти, призначені для цієї мети» [104].

До індивідуальних та колективних засобів захисту від ураження електричним струмом відносяться такі: діелектричні гумові рукавиці та калоші, боти, килимки та ізоляційні підставки, плакати та знаки безпеки, електронепровідні засоби [105]. Для попередження ураження електричним струмом усі частини електроустаткування, що можуть бути під напругою, повинні оснащуватись захисним заземленням-зануленням [106].

Підлога в лабораторних приміщеннях має бути гладкою та рівною, легко митися. Покриття не повинно бути слизьким, щоб убезпечити працівників і здобувачів вищої освіти від падіння та травмування.

Мікрокліматичні умови – температура, відносна вологість повітря повинні відповідати чинним нормам, які вказані в ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

4.4 Правила безпечного виконання робіт при виробництві йогуртів на рослинній сировині

Загальні правила. До виконання роботи з виготовлення рослинних йогуртів допускають працівників не молодших 18 років, які мають необхідну теоретичну та практичну підготовку, пройшли медичний огляд та не мають протипоказань за станом здоров'я, пройшли вступний та первинний на робочому місці інструктаж з охорони праці, навчання та перевірку знань, є атестованими кваліфікаційною комісією та отримали допуск до самостійної роботи.

При використанні лабораторного електрообладнання, працівник повинен пройти спеціальний інструктаж та отримати І групу з електробезпеки.

Працівник повинен знати стандарти, методики, інструкції та інші нормативні документи; правила безпеки при експлуатації та технічному обслуговуванні лабораторного обладнання, користуванні інструментом, приладами, пристроями; правила, норми та інструкції з охорони праці та пожежної безпеки, правила користування первинними засобами пожежогасіння; способи надання першої допомоги у разі нещасних випадків.

Працівнику слід пам'ятати та дотримуватися правил особистої гігієни. Приймати їжу можна лише у спеціально відведених приміщеннях. Також у лабораторії має бути медична аптечка для надання першої допомоги.

Правила перед початком роботи. Перед початком роботи слід надіти спецодяг – халат, рукавиці, захисну маску та головний убір, перевірити наявність та справність засобів індивідуального захисту, медичної аптечки для надання першої допомоги. Спецодяг повинен бути відповідного розміру, чистим та не обмежувати рухів.

При використанні в роботі електронагрівальних приладів, необхідно перевірити їх заземлення, цілісність ізоляції сполучного шнура, справність електричної вилки, розетки.

Перш ніж розпочинати роботу слід перевірити стан робочого місця; при необхідності слід навести чистоту, порядок і забезпечити наявність вільних проходів; переконатися у достатності освітлення робочого місця, особливо у темний час доби, а також особисто переконатися, що всі заходи, необхідні для безпеки майбутньої роботи виконані.

Працівник, який перебуває у хворобливому чи перевтомленому стані не повинен братися до роботи, оскільки це може призвести до нещасного випадку.

Правила під час виконання робіт. Під час виробництва йогуртів з рослинного молока слід бути уважним, не відволікатися від виконання своїх

обов'язків. Необхідно виконувати всі операції відповідно до технологічних документів. Щоб уникнути падіння, працівник повинен стежити за тим, щоб проходи та сходи були вільними, неслизькими.

Зважування компонентів потрібно проводити у спеціальному лабораторному посуді. При роботі з лабораторним посудом необхідно бути обережними, через його крихкість і можливість травмувати руки. Забороняється користуватися битим лабораторним посудом або скляним посудом із тріщинами. Усі ємності для йогуртів із заквасками повинні мати етикетки із найменуванням вмісту та номером. Закваски повинні розміщуватися строго за культурами чи групами.

Під час роботи лабораторного обладнання електричний кабель (шнур) повинен бути захищений від випадкового пошкодження та зіткнення з гарячими та вологими поверхнями чи предметами. Не можна залишати без нагляду електроустаткування, приєднане до мережі, а також дозволяти працювати на ньому особам, які не мають права з ним працювати.

Щоб запобігти поразці людини електричним струмом у разі замикання на корпус, включати в електричну мережу незаземлене обладнання заборонено. Чищення електричних приладів, у тому числі електроплиток, необхідно проводити після їх відключення від мережі та охолодження.

Правила по закінченні роботи. Після закінчення роботи необхідно вимкнути електронагрівальні прилади, вентиляцію, електричне освітлення, вимити лабораторний посуд, що був у вживанні; упорядкувати робоче місце, протерти інструменти і скласти їх у відведене місце; зняти спецодяг та інші засоби індивідуального захисту та прибрати їх у встановлене місце зберігання, при необхідності – здати у прання, чищення. Про всі помічені в процесі роботи несправності застосовуваного інструменту, приладів або обладнання, а також про інші порушення вимог охорони праці слід повідомити свого безпосереднього керівника. По закінченні роботи слід ретельно вимити руки теплою водою з милом [107].

Заборонено приносити сторонні предмети, які можуть заважати перебігу робіт.

4.5 Дії у разі настання надзвичайної ситуації

«Надзвичайною ситуацією вважається порушення нормальних умов життя і діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом або іншою небезпечною подією, в тому числі епідемією, епізоотією, епіфітотією, пожежею, яке призвело (може призвести) до неможливості проживання населення на території чи об'єкті, ведення там господарської діяльності, загибелі людей та/або значних матеріальних втрат» [108].

Надзвичайною ситуацією під час виробництва йогуртів на рослинній сировині може бути ураження електричним струмом.

«Дії при ураженні електричним струмом не медичними працівниками:

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) якщо постраждалий перебуває під дією електричного струму, при можливості припинити його дію: вимкнути джерело струму, відкинути електричний провід за допомогою сухої дерев'яної палиці чи іншого електронепровідного засобу;
- 3) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;
- 4) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 5) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;
- 6) якщо постраждалий без свідомості, але дихання збережене, надати постраждалому стабільного положення;
- 7) накласти на місця опіку чисті, стерильні пов'язки;
- 8) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

9) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

Якщо потерпілий після звільнення від дії електричного струму і надання медичної допомоги прийшов до тями, його не слід одного відправляти додому або допускати до роботи. Такого потерпілого слід доставити в лікувальний заклад, де за ним буде встановлено спостереження, так як наслідки від впливу електричного струму можуть проявитися через кілька годин і привести до більш важких наслідків». [109].

Висновки за розділом

Стан охорони праці в науково-виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри ТЗПСГП ДДАЕУ знаходиться на достатньому рівні, бо має деякі відхилення від оптимального рівня, які необхідно виправити. У лабораторії потрібно встановити робоче освітлення над робочими місцями та привести до ладу підлогове покриття. Також необхідно встановити вентиляцію та впорядкувати мікроклімат лабораторного приміщення.

5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

5.1 Організація досліджень

Кисломолочна продукція є популярним сегментом вітчизняного ринку. Основні продукти – це кефір, сметана, ряжанка, малярка, йогурти. Останні знаходяться в числі найбільш конкурентних. Асортимент йогуртів щороку, а іноді щомісячно, поповнюється новими продуктами та новими торговими марками [110].

Наразі активно розвивається вироблення молочної продукції, що не містить лактозу – молочний цукор. Попит на неї викликаний значним прошарком населення (20–40 % в Україні), що має лактозну неперетравність – стан, коли людському організму бракує власного ферменту – лактази, для того щоб розщеплювати лактозу. Такий стан спричиняє розлади травлення, можуть виникати проблеми з диханням та набряком слизових оболонок [111].

Альтернативними харчовими продуктами є такі: безлактозне молоко та йогурти; молоко, що отримують із рослинної сировини, а також рослинні йогурти та сметана, що стають дедалі популярнішими серед українських споживачів. Рослинне молоко виготовляють з різних видів горіхів, насіння та злаків. Основними його видами є соєве, мигдальне, рисове, вівсяне та кокосове. Основними перевагами є те, що рослинне молоко не містить холестерину, лактози та казеїну. Проте на горіхи також може бути алергія і таке «молоко» зазвичай є дорожчим за традиційне [112]. Серед рослинних альтернатив поширені кокосові та соєві йогурти. За складом кокосове молоко багате жирами, а соєве – білками та вуглеводами [113].

Метою проведення техніко-економічних розрахунків по обґрунтуванню ефективності проведених досліджень є оцінка отриманих результатів і доцільності проєкту в цілому. Також це додаткова можливість навчитися більш раціонально планувати свою практичну діяльність надалі та сприяти високій ефективності науково-дослідних робіт.

Організація досліджень включає: складання переліку робіт, визначення їх взаємозв'язку та тривалості, побудову сітьового графіка, визначення критичного шляху, розрахунок кошторису витрат на проведення дослідження.

Перелік робіт, в результаті дослідження обґрунтування технології рослинних йогуртів, наведений у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – План проведення дослідження

Шифр робіт i-j	Найменування робіт	Тривалість робіт t_{ij} , Днів
1	2	3
1-2	Розробка запропонованого напрямку наукових досліджень	2
2-3	Пошук інформації та написання аналітичного огляду	25
3-4	Розробка плану наукових досліджень	2
3-5	Підготовка сировини та обладнання для проведення досліджень	7
4-5	Виготовлення дослідних зразків йогуртів на рослинній основі	2
5-6	Проведення органолептичної оцінки зразків йогуртів на рослинній основі	2
6-7	Проведення фізико-хімічних та мікробіологічних показників зразків йогуртів на рослинній основі	7
6-8	Розрахунок поживної та енергетичної цінності обраних зразків йогуртів	2
7-9	Підготовка та написання тез для публічного оприлюднення	4
8-9	Публікація тез	1
9-10	Обробка результатів дослідних зразків досліджень	10
10-11	Виконання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях в науково-виробничій лабораторії ДДАЕУ»	9
11-12	Виконання розділу «Організаційно-економічна частина»	10
12-13	Оформлення дипломної роботи	7

Продовження таблиці 5.1

1	2	3
13-14	Узгодження з кафедрою ТЗПСГП	5
14-15	Отримання рецензії	4
15-16	Захист дипломної роботи	1
Всього		100

Відповідно до плану проведення дослідження будується сітьовий графік, який представляє собою інформаційно-динамічну модель, що відображає процес проведення досліджень у вигляді окремих етапів і дозволяє шляхом розрахунків здійснювати планування, оптимізацію та керування процесом виконання всього комплексу робіт. На стадії реалізації сітьовий графік забезпечує можливість виразити процес чисельно, для подальшого оперативного управління ходом виконання роботи (рис.5.1).

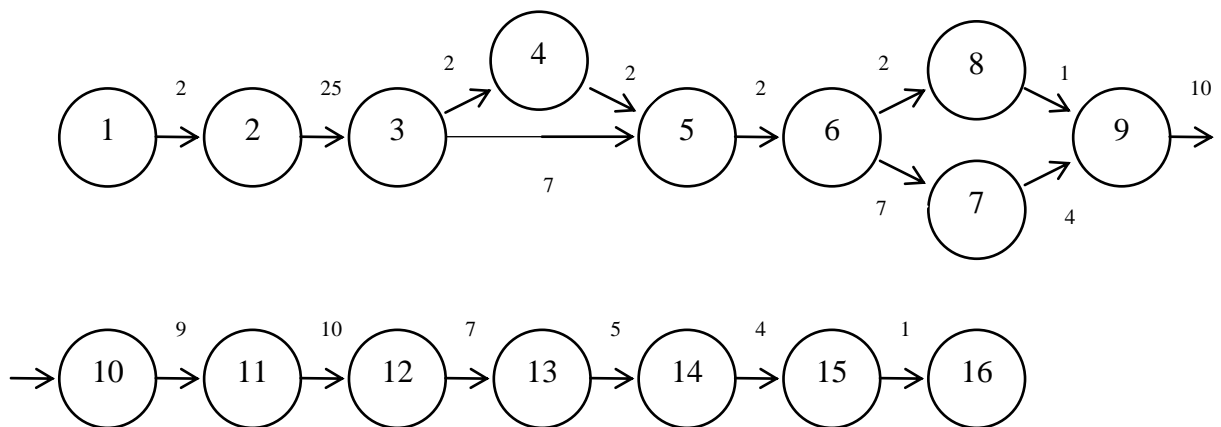


Рисунок 5.1 – Сітьовий графік проведення науково-дослідної роботи

Використовуючи сітьовий графік, знаходять повний шлях, в якому відображена тривалість послідовних робіт від початкової події до кінцевої.

$$L_1 = (1,2,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15,16) = 2 + 25 + 2 + 2 + 2 + 7 + 4 + 10 + 9 + 10 + 7 + 5 + 4 + 1 = 90 \text{ днів};$$

$$L_2 = (1,2,3,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16) = 2 + 25 + 7 + 2 + 2 + 1 + 10 + 9 + 10 + 7 + 5 + 4 + 1 = 87 \text{ днів};$$

$$L_3 = (1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16) = 2 + 25 + 2 + 2 + 2 + 1 + 10 + 9 + 10 + 7 + 5 + 4 + 1 = 80 \text{ днів};$$

$L_4 = (1,2,3,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15,16) = 2 + 25 + 7 + 2 + 7 + 4 + 10 + 9 + 10 + 7 + 5 + 4 + 1 = 93$ дні;

Шлях, що має максимальну тривалість, називають критичним. У даному випадку критичним шляхом є четвертий шлях з тривалістю 93 дні.

Наступний етап – розрахунок параметрів часу:

- пізній термін здійснення події (T_i^n) – різниця між критичним шляхом і максимальним шляхом від даної події до кінцевої;

- ранній термін здійснення події (T_i^p) – найбільший шлях від початкової події до і-тої; ранній термін здійснення кінцевої події дорівнює тривалості критичного шляху $L_{кр} = 93$ дні.

Резерв шляху розраховують за формулою:

$$R_1 = T_i^n - T_i^p; \quad (5.1)$$

де R_1 – резерв шляху, днів;

T_i^n – пізній термін здійснення події, днів;

T_i^p – ранній термін здійснення події, днів.

Результати розрахунку представлені у табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Терміни здійснення подій (ранній і пізній) та резерв шляху

Номер події	Ранній термін здійснення події, T_i^p , дні	Пізній термін здійснення події, T_i^n , дні	Резерв шляху R_1 , дні
1	2	3	4
1	2	2	0
2	27	27	0
3	29	34	5
4	31	36	5
5	33	43	10
6	34	47	13
7	44	57	13
8	53	66	13

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4
9	63	76	13
10	70	83	13
11	75	88	13
12	79	92	13
13	80	93	13

Наступним розраховують резерви часу:

- повний резерв часу роботи (R_{ij}^n) – максимальна кількість часу, на яку можна збільшити тривалість даної роботи, не змінюючи при цьому тривалість критичного шляху. Повний резерв часу роботи розраховують за формулою 5.2:

$$R_{ij}^n = T_j^n - T_i^n - t_{ij}, \quad (5.2)$$

де t_{ij} – тривалість роботи;

- вільний резерв часу роботи (R_{ij}^B) – максимальна кількість часу, на який можна збільшити тривалість робіт чи відстрочити її початок, не змінюючи при цьому ранніх термінів початку наступних робіт. Вільний резерв часу роботи розраховують за формулою 5.3:

$$R_{ij}^B = T_j^p - T_i^p - t_{ij}, \quad (5.3)$$

де T_j^p – пізній термін здійснення події, днів;

T_i^p – ранній термін здійснення події, днів;

Коефіцієнт напруженості робіт дає змогу побачити те, наскільки вільно можна мати у своєму розпорядженні наявні резерви.

Коефіцієнт напруженості робіт розраховують за формулою 5.4:

$$K_{ij}^H = \frac{L_{\max ij} - t_{ij}}{L_{кр} - t_{io}}, \quad (5.4)$$

де $L_{\max ij}$ – довжина максимального шляху, що проходить через роботу;

$L_{кр}$ – довжина критичного шляху ($L_{кр} = 93$ дні).

Результати розрахунків наведені у табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Результати розрахунків вільного та повного резервів часу

Шифр робіт i-j	Вільний резерв часу R_{ij}^B , дні	Повний резерв R_{ij}^n , дні	Коефіцієнт напруженості
1-2	15	15	1
2-3	8	3	0,79
3-4	8	8	0,81
3-5	6	1	0,70
4-5	8	3	0,70
5-6	9	6	0,65
6-7	0	0	0,72
6-8	9	9	0,77
7-9	9	9	0,80
8-9	0	0	0,80
9-10	3	3	0,82
10-11	5	5	0,83
11-12	6	6	0,84
12-13	9	9	0,84

Отже, застосування сітьового графіку дає змогу правильно організувати дослідження, змодельовати, проаналізувати, а також, при необхідності, перебудувати його план з метою економії часу та коштів. При складанні даного графіку необхідно прагнути до рівнобіжного виконання окремих робіт, що дозволяє скоротити загальний термін проведення досліджень.

Аналізуючи отримані розрахункові дані, видно, що на виконання всього комплексу робіт, які зв'язані із проведенням дослідження, буде потрібно витратити 93 дні. Більш того, виконання робіт, що лежать на критичному шляху, слід закінчувати точно в термін, бо вони не мають резерву часу, а коефіцієнт напруженості дорівнює найбільшому значенню.

Проте, дані таблиці 5.3 демонструють те, що календарні терміни певних видів робіт можна зміщувати в часі за потребою.

5.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження

Витрати, пов'язані з проведенням дослідження, визначають за допомогою кошторису витрат. До них відносять: нарахування на заробітну плату, амортизацію та накладні витрати.

Витрати на основні та побічні матеріали розраховують за формулою:

$$m = \sum m_1 \cdot C_1, \quad (5.5)$$

де m – кількість витраченого i -го матеріалу;

C_1 – ціна одиниці i -го матеріалу, грн.

Результати розрахунку витрат на матеріали наведені в табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Необхідна кількість основних матеріалів та їх вартість

№з/п	Найменування	Ціна за одиницю, грн.	Кількість	Сума, грн.
1	2	3	4	5
1	Соєве молоко ТМ «Granarolo», 500 г	49,90	1,162	57,98
2	Рисове молоко ТМ «Ідеаль Немолоко», 950 г	41,20	166	6,84
3	Вівсяне молоко ТМ «Ідеаль Немолоко», 250 г	12,80	166	2,12
4	Молоко конопляне ТМ «Есо mil», 1 л	146,65	166	24,34
5	Молоко коров'яче ТМ «Селянське», 900 г	30,10	664	19,99
6	Полідекстроза зі стевією ТМ «FitMALL», 500 г	194	42	8,15

Продовження таблиці 5.4

1	2	3	4	5
7	Закваска ТМ «MilkDay», 1,5 г	31,05	0,2	6,21
8	Закваска безлактозна ТМ «Belle+Bella», 20 г	188	7	1,32
Всього				126,95

Заробітна плата людей, що займалися дослідженням, визначають множенням середньочасового заробітку працівника на кількість витраченого часу. Результати розрахунку наведені в табл. 5.5

Таблиця 5.5 – Розрахунки витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн	Середньочасовий заробіток, грн	Кількість людино-годин	Сума, грн.
Дипломний керівник	10135,41	57,59	15	863,85
Всього				863,85

Нарахування на заробітну плату приймають у розмірі 22 % від фонду робочого часу. Від загальної суми заробітної плати вони складають:

$$H = \frac{863,85 \cdot 22}{100} = 190,0 \text{ грн}$$

Затрати на витрачену електроенергію визначають за формулою 5.6:

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (5.6)$$

де M – потужність встановленого електрообладнання, кВт;

K – коефіцієнт використання потужності ($K = 0,9$);

T – час роботи на установці, год;

a – тариф за електроенергію, грн/(кВт/год) (1,44 грн/(кВт/год));

При проведенні дослідів застосовували наступні електроприлади:

- електрична плита;
- технічні ваги;
- апарат для виготовлення йогуртів;
- персональний комп'ютер.

Затрати енергії при використанні електричної плити складають:

$$E_1 = 1,0 \cdot 0,9 \cdot 1,4 \cdot 1,44 = 1,81 \text{ грн,}$$

Затрати енергії при використанні технічних ваг складають:

$$E_2 = 0,8 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 1,44 = 1,04 \text{ грн,}$$

Затрати енергії при використанні апарату для виготовлення йогуртів складають:

$$E_3 = 0,013 \cdot 0,9 \cdot 46 \cdot 1,44 = 0,77 \text{ грн,}$$

Затрати енергії при використанні персонального комп'ютера складають:

$$E_4 = 0,12 \cdot 0,9 \cdot 384 \cdot 1,44 = 59,72 \text{ грн,}$$

Загальні витрати електроенергії складають:

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 = 1,81 + 1,04 + 0,77 + 59,72 = 63,34 \text{ грн.}$$

Витрати на амортизацію устаткування, що використовують в процесі досліджень, розраховують за формулою 5.7:

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 365}, \quad (5.7)$$

де A – амортизаційні відрахування, грн;

Φ – вартість устаткування, грн;

H – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на устаткуванні, днів;

365 – кількість днів в році.

Результати розрахунків витрат на амортизацію наведені в табл. 5.6

Таблиця 5.6 – Результати розрахунків витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн.
Електрична плита	1500	13	0,058	0,031
Технічні ваги	8000	10	0,042	0,092
Йогуртниця	1490	25	1,92	1,96
Персональний комп'ютер	7399	33	16	107,03
Всього				109,113

Під накладними витратами розуміють витрати, що пов'язані з обслуговуванням та управлінням виробництва. До них відносять такі: витрати на оплату праці адміністративно-управлінського та обслуговуючого персоналу, інші витрати, що пов'язані з правлінням. Накладні витрати, що включають витрати, які пов'язані з обслуговуванням установки, приймаються рівними 80 % від розрахункової заробітної плати виконавців дослідження та становлять:

$$\frac{863,85 \cdot 80}{100} = 691,08 \text{ грн.}$$

Кошторис витрат на проведення дипломного дослідження наведений в табл. 5.7.

Таблиця 5.7 – Кошторис витрат на проведення дипломного дослідження

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали	126,95
Заробітна плата	863,85
Нарахування на заробітну плату	190,0
Електроенергія	63,34
Амортизація	109,113
Накладні витрати	691,08
Додаткові витрати (витрати на лабораторні дослідження)	2980
Всього	5024,33

Аналізуючи дані щодо кошторису витрат на проведення дипломного дослідження зазначимо, що найбільшими є додаткові витрати, які пов'язані з лабораторними дослідженнями, витрати на заробітну плату та накладні витрати.

5.3 Розрахунок вартості дипломного дослідження

Науково-дослідну роботу відносять до фундаментальних досліджень, тому ціну визначали на основі витрат на дослідження та рентабельності:

$$C = C + \frac{P \cdot C}{100}, \quad (5.8)$$

де C – вартість дослідження, грн;

C – витрати на дослідження, грн;

P – нормативна рентабельність ($P = 30$), %.

$$C = 5024,33 + \frac{30 \cdot 5024,33}{100} = 6531,63 \text{ грн.}$$

Витрати на проведення дослідження становлять 6531,63 грн.

Висновки за розділом

У відповідності з планом проведення досліджень було побудовано сітьовий графік, тривалість критичного шляху якого дорівнює 93 дні. Роблячи висновок, розуміємо, що така тривалість критичного шляху не перевищує попередньо визначений термін виконання досліджень, і як підсумок, складений сітьовий графік можна вважати за оптимальний.

При аналізі кошторису витрат визначили, що найбільшими витратами під час проведення дослідження є додаткові витрати, що пов'язані з лабораторними дослідженнями, які складають 2980 грн, витрати на заробітну плату – 863,85 грн та накладні витрати – 691,08 грн. У цілому, з урахуванням 30 % нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 6531,63 грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У дипломній роботі представлено розв'язання науково-практичного завдання щодо розширення асортименту йогуртів оздоровчого призначення. На підставі аналізу вивчених науково-технічних рішень, патентного огляду, обґрунтованих теоретичних та експериментальних досліджень сформульовано висновки:

1. Проведено аналіз вітчизняного та закордонного асортименту альтернативних видів молока та йогуртів на рослинній основі. Відмічено велике різноманіття сировинної бази для виробництва альтернативних видів молока та йогуртів. Проте за кордоном таку продукцію виробляють в значно більшому асортименті, аніж в Україні. Тому вітчизняним операторам ринку слід звернути свою увагу на дану проблему.

2. Обґрунтовано доцільність виготовлення йогуртів на основі рослинного молока. Наведені оздоровчі властивості, якими володіють такі види молока як соєве, рисове, вівсяне та конопляне, що обрані у якості сировини для проведення дослідження.

3. Проаналізовано вміст поживних речовин у досліджуваних зразках молока. За вмістом білків традиційне молоко найбільш схоже з соєвим молоком, а за вмістом жирів, вуглеводів – із вівсяним. Відмічено тривалий загальний строк зберігання рослинних видів молока.

4. Визначено органолептичні показники якості йогуртів на рослинній основі. Зразки йогурту №1 (соєвий), №2 (рисовий) та №5 (традиційний) відповідають вимогам ДСТУ 4343:2004 «Йогурти», а зразки №3 (вівсяний) та №4 (конопляний) не відповідають вимогам ДСТУ за всіма показниками. За проведеною бальною органолептичною оцінкою дослідні зразки №1 (соєвий) та №5 (традиційний) оцінено на високі бали. А найменші бали мав зразок №4 (конопляний).

5. Визначено фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості дослідних зразків йогурту №1 (соєвий) та №5 (традиційний). Йогурт із

коров'ячого молока за кислотністю відповідав вимогам ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні вимоги», що не можна сказати про йогурт із соєвого молока. Нормувати кислотність йогурту із соєвого молока згідно з ДСТУ 4343:2004 не можна, тому що даний нормативний документ стосується традиційних йогуртів. Доцільно в подальшому розробити нормативну документацію, а саме технічні умови на йогурти на основі рослинного молока, адже останні у вільному доступі відсутні. Вміст білків у обох зразках знаходився на рівні. Щодо мікробіологічних показників якості слід відмітити, що обидва дослідні зразки повністю відповідали вимогам ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні вимоги».

6. Розраховано поживну та енергетичну цінність дослідних зразків йогурту №1 та №5. Енергетична цінність становила, кКал/100г: соєвий йогурт – 36,07, традиційний йогурт – 54,6. Дослідний зразок соєвого йогурту майже не відрізнявся від виробничого зразку за вмістом білків, а вміст жирів в ньому менший, що залежить від вмісту жирів у вихідній сировині. Вміст вуглеводів значно менший у порівнянні з виробничим. Також соєвий йогурт має нижчу енергетичну цінність.

7. Рекомендовано до впровадження дослідний зразок йогурту на рослинній основі №1, а саме на соєвому молоці. Обрано оптимальну рецептуру соєвого рослинного йогурту (на 100 г готового продукту): молоко – 97,81 г; закваска – 0,41 г; полідекстроза – 1,76 г.

Запропонована технологія виробництва рослинного йогурту. Відважують всі необхідні компоненти. Молоко підігривають до температури 82 °С, потім охолоджують до температури 42–44 °С. Після охолодження молока до потрібної температури, розводять закваску та полідекстрозу в невеликій кількості молока та перемішують. Потім цю суміш додають до основного молока, ретельно перемішують та ставлять на витримування в йогуртницю, яка підтримує температуру заданий час (40 °С) на 12 годин. Готовий йогурт відправляють до холодильнику.

8. Стан охорони праці в науково-виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри ТЗПСГП ДДАЕУ, де проводили дослідження, знаходиться на достатньому рівні, бо має деякі відхилення від оптимального рівня, які необхідно виправити. У лабораторії потрібно встановити робоче освітлення над робочими місцями та привести до ладу підлогове покриття. Також необхідно встановити вентиляцію та впорядкувати мікроклімат лабораторного приміщення.

9. При аналізі кошторису витрат визначили, що найбільшими витратами під час проведення дослідження є додаткові витрати, що пов'язані з лабораторними дослідженнями, які складають 2980 грн, витрати на заробітну плату – 863,85 грн та накладні витрати – 691,08 грн. У цілому, з урахуванням 30 % нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 6531,63 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Костенко, О. Л. Алергія: симптоматика, діагностування та її профілактика: кваліфікаційна робота (проект) на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр» / Херсон, Херсонс. держ. ун-т. Херсон, 2021. 38 с.
2. Storhaug C., Svein K., Lars T. Country, regional, and global estimates for lactose malabsorption in adults: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*. 2017. Vol. 2, № 10. P. 738-746. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468125317301541> (Last accessed: 05.09.2021).
3. Karimidastjerd, Atefeh, Zehra Gulsynoglu Konuskan. Health benefits of plant-based milks as alternatives to conventional milk. *HEALTH & SCIENCE*: 2021, May, Istanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Davutpaşa Kampüsü Esenler, 2021. P. 293 – 310.
4. Poore J., Nemecek T. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*. 2018. Vol.360, № 6392. P. 987-992. URL: <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.aag0216> (Last accessed: 05.09.2021).
5. Алергія. *Вікіпедія. Вільна енциклопедія*: веб-сайт. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Алергія> (дата звернення: 05.09.2021).
6. Алергія. *StudFiles*: веб – сайт. URL: <https://studfile.net/> (дата звернення: 05.09.2021).
7. Burks A. Icon: food allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2012. P. 906-920. DOI: 10.1016/j.jaci.2012.02.001
8. Lopes, Joao Pedro, and Scott Sicherer. Food allergy: epidemiology, pathogenesis, diagnosis, prevention, and treatment. *Current Opinion in Immunology*. 2020. P. 57-64. DOI: 10.1016/j.coi.2020.03.014.
9. Мартинюк М. П. Державне регулювання органічного виробництва: стан та перспективи розвитку. *Органічне виробництво і продовольча безпека*:

2917 рік: матеріали доповідей учасників V Міжнародної наук.–практ. конф., 2017 р. Житомир: ЖНАЕУ, 2017. С. 5–10

10. Семко, Т. В., О. А. Іваніщева. Харчова алергія. *Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв*: матеріали доп.учасн. Міжнародної наук.–практ. інтернет-конф., 24 листоп. 2020 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 217 - 219.

11. Няньковський, С. Л., Івахненко О. С. Особливості профілактики харчової алергії у дітей. *Здоровье ребенка*. Сер. Педіатрія/Неонатологія. 2009.

12. Rangel A., Sales D., Urbano S., Junior J., Neto J., Macedo C. Lactose intolerance and cow's milk protein allergy. *Food Science and Technology (Campinas)*. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-457X.0019>.

13. Петрухина, И. И., О. Н. Емельянова. Лактазная недостаточность у детей. *Актуальные вопросы первичной медико-санитарной помощи детям и подросткам*: зб. матеріалов док. учасн. II Междун. науч.-практ. конф., 28 марта 2019 г. Чита, 2019. С. 84 – 90.

14. Abrams E., Kim H., Gerdtts J., Protudjer J. Milk allergy most burdensome in multi- food allergic children. *Pediatric Allergy and Immunology*. 2020. P. 827-834. DOI: <https://doi.org/10.1111/pai.13274>.

15. Manuyakorn W., Tanpowpong P. Cow milk protein allergy and other common food allergies and intolerances. *Paediatrics and international child health*. 2019. P. 32-40. DOI: <https://doi.org/10.1080/20469047.2018.1490099>.

16. Корниенко, Е.А., Митрофанова Н. И., Ларченкова Л. В. Лактазная недостаточность у детей раннего возраста. *Вопросы современной педиатрии* . 2006. № 5. URL: https://vsp.spr-journal.ru/jour?locale=ru_RU (дата обращения: 14.03.2021).

17. Бельмер С.В. Лактазная недостаточность: происхождение и пути коррекции. *Лечащий врач*. 2018. № 2. URL: <https://journal.lvrach.ru/jour/article/view/449> (дата обращения: 14.03.2021).

- 18 Morais, M., Fagundes U. Alergia alimentar. *Nutrição e dietética em clinica pediátrica*. 2003. P. 210-219.
19. Terjung, B., Lammert F. Lactose intolerance: new aspects of an old problem. *Dtsch. Med. Wochenschr.* 2007. Vol. 132, № 6. P. 271-275. URL: <https://europepmc.org/article/med/17268954>
20. Полезно знать о молочной аллергии. *ASTMA-OG ALLERGIFONBUNDET*: веб – сайт. URL: <https://www.naaf.no/en/> (дата обращения: 14.03.2021).
21. Facioni M., Raspini B., Pivari F., Dogliotti E., Cena H. Lactose intolerance-treatment-NHS. *Journal of Translation Medicine*. 2020. URL: <https://www.nhs.uk/conditions/lactose-intolerance/treatment/> (Last accessed: 14.03.2021).
22. Аллергия на молоко и непереносимость лактозы. *Schaer*: веб – сайт. URL: <https://www.schaer.com/> (дата обращения: 05.09.2021).
23. Churakova E, Peri K, Vis J., Smith D., Beam J., Vijverberg M. Accurate analysis of residual lactose in low-lactose milk: comparing a variety of analytical techniques. *International Dairy Journal*. 2019. P. 126–31. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2019.02.020>.
24. Szilagyí A., Ishayek N. Lactose intolerance, dairy avoidance, and treatment options. *Nutrients*. 2018. Vol. 10. P. 1 – 30. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu10121994>.
25. Мотузка, Юлія, Анна Кошельник. Ринок аналогів молочних продуктів рослинного походження: світові тренди. *Товари і ринки*. 2019. С. 38-49. DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019\(31\)04](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019(31)04).
26. Schmidt S. Infographic on Milk & Dairy Alternatives: Consumer Trends. URL: <https://blog.marketresearch.com/> (дата обращения: 11.09.2021).
27. Заіченко, С. В., Заіченко, О. Г., Сокіл, Я. С. Основні тенденції розвитку ринку рослинного молока в Україні. *Сучасні ринкові підходи до створення інноваційних проєктів малого та середнього бізнесу* : зб. тез доп.

учасн. I Всеукр. наук.-практ. конф., 1 липня 2020 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 15-16.

28. Sethi, Swati, Sanjeev K. Tyagi, and Rahul K. Anurag. Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review. *Journal of food science and technology*. 2016. P. 3408-3423.

29. Україна переходить на «альтернативне» молоко? Госстат обнародовал интересные данные. *Главком*: веб – сайт. URL: <https://glavcom.ua/> (дата обращения: 11.09.2021).

30. Щербацька, І. С., Профатило Л.М., Галушка С.А., Ющенко Н. М. Аналіз ринку рослинних аналогів молочних напоїв та перспективи його розширення в Україні. *Інноваційні технології в готельно – ресторанному бізнесі*: матеріали ІХ Всеукр. наук.-практ. конф., 19 – 20 травня 2020 р. Київ: НУХТ, 2020. С. 252 -253

31. Соя культурна. *Фармацевтична енциклопедія*: веб – сайт. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com> (дата звернення: 15.04.2021).

32. Соя. *Вікіпедія. Вільна енциклопедія*: веб – сайт. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Соя> (дата звернення: 19.09.2021).

33. Соя: користь і шкода, склад, калорійність, в яких продуктах міститься. *Центр ідей*: веб – сайт. URL: <https://ideas-center.com.ua/> (дата звернення: 19.09.2021).

34. Криницька, Л. А., В. І. Рось. Стан і перспективи світового виробництва рису (огляд іноземної літератури). *Таврійський науковий вісник*. 2000. С. 20 – 25.

35. Рис. *Вікіпедія. Вільна енциклопедія*: веб – сайт. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Рис> (дата звернення: 19.09.2021).

36. Вирощування рису в Україні стає дедалі популярнішим: площі посівів ростуть. *SuperAgronom*: веб – сайт. URL: <https://superagronom.com/> (дата звернення: 19.09.2021).

37. Рис. *Аграрний сектор України*: веб – сайт. URL: <https://agroua.net/> (дата звернення: 19.09.2021).

38. Овес посівний. *Вікіпедія. Вільна енциклопедія*: веб – сайт. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Овес_посівний (дата звернення: 25.09.2021).
39. Martinez-Villaluenga C., Penas E. Health benefits of oat: Current evidence and molecular mechanisms. *Current Opinion in Food Science*. 2017. Vol. 14. P. 26-31. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2017.01.004>.
40. Різник, А. О., Доценко В.Ф., Цирульнікова В.В., Тищенко О. М. Продукт переробки вівса як альтернативна сировина в технології аглютенених хлібобулочних виробів. *Вісник ЛТЕУ. Технічні науки*. 2021. С. 89-97.
41. Овёс посевной. *Вікіпедія. Вільна енциклопедія*: веб – сайт. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Овёс_посевной (дата звернення: 25.09.2021).
42. Конопля: полезные и лечебные свойства, противопоказания, применение + рецепты. *Sherl*: веб – сайт. URL: <http://sherl.info/> (дата звернення: 25.09.2021).
43. Коноплі. *Вікіпедія. Вільна енциклопедія*: веб – сайт. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Коноплі> (дата звернення: 25.09.2021).
44. Сова Н.А., Луценко М. В. Технологічна характеристика насіння безалкалоїдних конопель. *Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності*: 2017 рік: матеріали II міжнар. наук.-практ. конференції., 05 - 07 вересня 2017 р. Харків: ХДУХТ, 2017. С. 307 – 308.
45. Медвідь, І. М., Шидловська О. Б., Доценко В. Ф. Особливості використання альтернативних видів молока в технології кавових напоїв. *Проблеми формування здорового способу життя у молоді*: 2020 рік: матеріали XIII Всеукр. наук.-практ. конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю, 1 – 3 жовтня 2020 р. Одеса: Міністерство освіти і науки України, 2020. С. 80 – 81.
46. Коробка, А. В. Соеве молоко в харчуванні людей та годівлі тварин. *Збірник наукових праць професорсько-викладацького складу академії за підсумками науково-дослідної роботи в 2017 році*: 2018 рік: матеріали наук. –

практ. конф. професорсько-викладацького складу, 16–17 травня 2018 р. Полтава: ПГАУ, 2018. С. 257 – 259.

47. Гайденко О., Кернасюк О. Соеве молоко у годівлі: вигідна альтернатива. *Агро бізнес сьогодні*. 2015. № 3. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnytstvo/item/8096-soieve-moloko-u-hodivli-vuhidna-alternatyva.html> (дата звернення: 29.09.2021).

48. Путеводитель по растительному молоку. *Рубрика*: веб – сайт. URL: <https://rubryka.com/> (дата обращения: 29.09.2021).

49. Вівсяне молоко. *Вікіпедія. Вільна енциклопедія*: веб – сайт. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Вівсяне_молоко (дата звернення: 08.10.2021).

50. Польза овсяного молока, применение, как приготовить. *Life Гид*: веб – сайт. URL: Режим доступа: <http://lifegid.com/> (дата обращения: 08.10.2018)

51. Шелепина, Н. В. Исследование биологической ценности и состояния производства молочных напитков растительного происхождения. 2018 год: *Актуальные аспекты фундаментальных и прикладных исследований*: материалы VI Международной научн. – практ. конф. научно-педагогических работников общего и профессионального образования, 23 – 27 апреля 2018. Орел: ОГУЭТ, 2018. С. 251 – 255.

52. Which vegan milks are best for the planet? *BBC News*: веб – сайт. URL: <https://www.bbc.com/news/science-environment> (дата звернення: 08.10.2021).

53. Plant-Based Milks: Oat. *EDIS*: веб – сайт. URL: <https://edis.ifas.ufl.edu/> (дата звернення: 08.10.2021).

54. Healing fats of the skin: the structural and immunologic roles of the omega-6 and omega-3 fatty acids. *National Library of medicine*: веб – сайт. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> (дата обращения: 08.10.2021).

55. Metabolism of polyunsaturated fatty acids by skin epidermal enzymes: generation of antiinflammatory and antiproliferative metabolites. *National Library of medicine*: веб – сайт. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> (дата обращения: 08.10.2021).

56. Callaway J. Hempseed as a nutritional resource: An overview. *Euphytica*. 2004. Vol. 140. P. 65–72. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10681-004-4811-6>.

57. Evaluating the quality of protein from hemp seed (*Cannabis sativa* L.) products through the use of the protein digestibility-corrected amino acid score method. *National Library of medicine*: веб – сайт. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> (дата обращения: 16.10.2021).

58. The cardiac and haemostatic effects of dietary hempseed. *National Library of medicine*: веб – сайт. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> (дата обращения: 16.10.2021).

59. Nitric oxide and pathogenic mechanisms involved in the development of vascular diseases. *National Library of medicine*: веб – сайт. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> (дата обращения: 16.10.2021).

60. Are There Health Benefits to Drinking Hemp Milk? *WebMD*: веб – сайт. URL: <https://www.webmd.com/> (дата обращения: 16.10.2021).

61. Curl S., Rivero-Mendoza D., Dahl W. Plant-Based Milks: Hemp. *EDIS*. 2020. Vol. 5. URL: <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/FS420> (Last accessed: 16.10.2021).

62. Кітченко Л.М., Назаренко Ю.В., Окуневська С.О., Цигура В.В. Способи подовження терміну зберігання йогурту. *Всеукраїнський науково – технічний журнал. Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2017. № 2. С. 56–58.

63. Мікробіологія кисломолочних продуктів. *ISNAU.r*: веб – сайт. URL: <http://1snau.ru/> (дата звернення: 22.10.2021).

64. Машкін, М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. Київ, 2006. 351 с.

65. Файзуллина Р. А., Самороднова Е. А., Федотова О. Б. Кисломолочные продукты в питании детей раннего возраста: эволюция от традиционных к функциональным. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2019. С. 133 – 139.

66. Смородская Е. А. Изучение отношения студентов к потреблению молочных и кисломолочных продуктов. *Актуальные проблемы гигиены и экологической медицины: сб. материалов VI межвузовской студенческой заочной научн. – практ. конф. с международным участием*. Гродно: ГГМУ, 2020. С. 311-313.

67. Chung Y., Jin H., Cui Y., Kim D., Jung J., Park J., Junge E., Choi E., Chaee S. Fermented milk of *Lactobacillus helveticus* IDCC3801 improves cognitive functioning during cognitive fatigue tests in healthy older adults. *Journal of functional foods*. 2014. V. 10. P. 465 – 474. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2014.07.007>.

68. Companys J., Pla-Pagà L., Calderón-Pérez L., Llauradó E., Solà R., Pedret A., Valls R. Fermented dairy products, probiotic supplementation, and cardiometabolic diseases: a systematic review and meta-analysis. *Advances in Nutrition*. 2020. Vol. 11. P. 834-863.

69. Bifari F., Nisoli E. Branched- chain amino acids differently modulate catabolic and anabolic states in mammals: a pharmacological point of view. *British journal of pharmacology*. 2017. T. 174. №. 11. С. 1366-1377. DOI: <https://doi.org/10.1093/advances/nmaa030>.

70. Облещенко А. Д., Квітка С. О. Аналіз технологій виробництва йогуртів. *VII Всеукраїнська науково-технічна конференція магістрантів і студентів ТДАТУ: 2019 рік: матеріали VII Всеукр. наук.-техн. конф., 11-22 листоп. 2019 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. С. 45.*

71. Зобкова З.С., Т. П. Особенности технологии йогурта: учебник, 2006. С. 43-46.

72. Облещенко, А. Д., Квітка С. О. Порівняльний аналіз резервуарного і термостатного технологій виробництва йогурту. *Сучасний стан та перспективи розвитку електротехнічних систем: 2020 рік: матеріали I Всеукр. наук. – практ. інтернет-конференції пам'яті В. В. Овчарова, 20 травня – 04 червня 2020 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 87 – 88.*

73. Облещенко А. Д. Аналіз технологій виробництва йогуртів: матеріали VII Всеукр. наук. – техн. конф. магістрантів і студентів ТДАТУ Мелітополь: ТДАТУ, 2019. С. 45.
74. Бугайова Ю. В., Варанкіна О. О., Огурцов О. М. Оптимізація біотехнології виробництва йогурту. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: 2018 рік*: матеріали 26-ї Міжнар. наук.-практ. конф., 16-18 травн. 2018 р. Харків : НТУ, 2018. С. 20.
75. Андрушків К. В. Розробка технології йогурту з екстрактом чебрецю: дипломна робота магістра/Тернопіль: тернопіл. нац. техн. ун-т. Тернопіль, 2020. 80 с.
76. Цигура В. В., Янковський Р. В. Використання сиропу із фініків в технології виготовлення йогуртів. *Topical issues of the development of modern science: 2020: The 10th International scientific and practical conference, June 4-6, 2020. Sofia, Bulgaria, 2020*. С. 782 – 785.
77. Самілик М. М. Перспективи використання бурякових цукатів у виробництві йогуртів. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Сер. Технічні науки*. 2019. С. 97 – 100.
78. Чорна, А. І., Калмазан В. Б. Спосіб виробництва йогурту з японським чаєм матча. *Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Сер. Технічні науки*. 2019. С. 91-96.
79. Тихонова, Е. С. Использование проросших зерен пшеницы в производстве йогурта. *Вестник магистратуры*. 2020. С. 8 – 11.
80. Колосова А. Ю., and Грунская В. А. Разработка элементов системы менеджмента безопасности при производстве йогурта с микропартикулятом сывороточных белков. *Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплекса: сб. науч. трудов по результатам работы III международной молодежной научно-практической конференции*. Вологда – Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. С. 199 – 203.
81. HE X. Production technology of shiitake mushrooms yogurt. *Journal of Zhongkai University of Agriculture and Engineering*. 2010. Vol. 3. URL:

https://en.cnki.com.cn/Article_en/CJFDTTotal-ZNJX201003016.htm (Last accessed: 26.10.2021).

82. Zargarabadi J., Elaheh, Fadaei-Noghani V., Huseini H. Viability of Starter Bacteria and Anti-Oxidative Activity of a Functional Yogurt Containing *Silybum marianum* Seed Extract. *Applied Food Biotechnology*. 2020. Vol. 7.3. P. 135-142. DOI: <https://dx.doi.org/10.22037/afb.v7i3.26998>.

83. Bragueto E., Borges L., Santos J., Cruz T., Marques M., Carmo M., Azevedo L., Furtado M., Sant'Ana A., Wen M., Zhang L., Granato D. From the field to the pot: Phytochemical and functional analyses of *Calendula officinalis* L. flower for incorporation in an organic yogurt. *Antioxidants*. 2019. Vol. 8. № 11. DOI: [10.3390/antiox8110559](https://doi.org/10.3390/antiox8110559).

84. Твердохліб А. А., Доценко, Ю. І. Альтернативний йогурт з рослинної сировини. *Проблеми формування здорового способу життя у молоді*: 2019 рік: зб. матеріалів XII Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів з міжнар. участю, 03–05 жовт. 2019 р. Одеса: ОНАХТ, 2019. С. 172–174.

85. Лаврова, Л. Ю. Разработка технологии и рецептур биопродуктов на основе растительного молока. *Food industry*. 2019. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-tehnologii-i-retseptur-bioproduktov-na-osnove-rastitelnogo-moloka/viewer> (дата обращения: 03.11.2021).

86. Градобоева, А. В., Лаврова Л. Ю. Технология производства йогуртов из орехового молока и их оценка по органолептическим показателям качества. *Инновационные технологии в пищевой промышленности и общественном питании*: 2017 год: материалы Всеросс. науч. – практ. конф., приуроченной к юбилею заслуженного деятеля науки РФ В. М. Позняковского, 17 нояб. 2017 г. Екатеринбург: УГЭУ, 2017. С. 64 - 67.

87. Йогурт на рослинній основі «Ягурт» : пат. 142321 Україна : МПК A23L 9/00, A23L 29/20, A23L 29/206, A23L 35/00, A23L 33/10. № u 2019 12251; заявл. 26.12.2019; опубл. 26.05.2020, Бюл. № 10.

88. Попова Н. В., Фаткуллин, Р. И., Калинина, И. В., Ксенофонтова, Н. В., & Науменко, Е. Е. Исследование степени адаптации молочнокислых микроорганизмов в системе растительных напитков. *Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер: Пищевые и биотехнологии*. 2020. С. 66 - 73.

89. Колбасина Э.И. Перспективы использования лимонника *Schizandra Chinensis* Baill в качестве пищевого и лекарственного сырья. *Химия и компьютерное моделирование. Бутлеровские сообщения*. 2001. № 5. С. 38–42. DOI: <https://doi.org/10.30906/1999-5636-2001-6-20-29>.

90. Палагина, М. В., Черевач, Е. И., Приходько, Ю. В., & Черкасова, С. А. Разработка технологии геродиетических напитков на основе соевого молока. *Известия высших учебных заведений. Пищевая технология*. 2008.

91. Спосіб виробництва йогурту з насіння сої: пат. 134173 Україна : МПК А23С 9/12, А23L 11/00, А23С 21/00. № и 2018 10763; заявл. 31.10.2018; опубл. 10.05.2019, Бюл. № 9.

92. Kizer L., Renninger N., Schelle M. (2019) Dairy Product Analogs and Processes for Making Same. U.S. Patent № 16/095,117. Emeryville, CA: U. S. Patent and Trademark Office.

93. Nandakumar K., Bhavyasree P., Thomas M. Development of rice based probiotic yogurt enriched with some fruit pulps and its quality analysis. *Journal of Food Science and Technology*. 2021. P. 1 - 6. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05106-4>.

94. Grasso N., Alonso-Miravalles L., O'Mahony J. Composition, physicochemical and sensorial properties of commercial plant-based yogurts. *Foods*. 2020. Vol. 9. P. 252. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods9030252>.

95. Шенгер А. А. Нетипові харчові алергії. *Медицина третього тисячоліття: 2021 рік: збір. тез міжвуз. конф. молодих вчених та студентів*. 18–20 січня 2021 р. Харків: ХНМУ, 2021. С. 432–433.

96. Анашкина, В. С. Способы получения безлактозного молока. *Молодежь и наука*. 2020. № 2. С. 32.

97. Йогурт: пат. 104068 Україна: МПК А23С 9/13. № а 2012 07581; заявл. 20.06.2012; опубл. 25.12.2013, Бюл. № 24.

98. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 р. № 2695-ХІІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 05.11.2021).

99. Про затвердження Положення про організацію роботи з охорони праці та безпеки життєдіяльності учасників освітнього процесу в установах і закладах освіти: Закон України від 26.12.2017 р. № 0100-18. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 05.11.2021).

100. Про затвердження Типового положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці: Закон України від 21.04.1999 р. № 0095-94. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 05.11.2021).

101. Про об'єкти підвищеної небезпеки: Закон України від 26.04.2014 р. № 2245- I I I. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 08.11.2021).

102. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу»: Закон України від 08.04.2014 р. № 0472-14. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 08.11.2021).

103. Запорожець, О. І., Протоєрейський О. С., Франчук Г. М., Боровик І. М. Основи охорони праці: підручник: Центр учбової літератури, 2009. 264 с. URL: studies.in.ua/ru/osnovy-ohorony-praci-zaporozhec-oi.html (дата звернення: 11.11.2021).

104. Про затвердження Мінімальних вимог безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці: Наказ від 21.11.2018 р. № 1804. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 11.11.2021).

105. Правила експлуатації електрозахисних засобів: Державний нормативний акт від 05.06.2001 р. № 253. URL: <https://dnaop.com/> (дата звернення: 12.11.2021).

106. ПУЕ :2006. Правила улаштування електроустановок. ПУЕ:2006 Глава 1.7 Заземлення і захисні заходи електробезпеки. (41434).
107. Інструкція по охороне труда для технолога. *База інструкцій по охороне труда*: веб – сайт. URL: <https://инструкций-по-охране-труда.рф> (дата обращения: 12.11.2021).
108. Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру: Закон України від 08.06.2000 р. № 1809- І І І. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 15.11.2021).
109. ПОРЯДОК надання медичної допомоги постраждалим при ураженні електричним струмом та блискавкою: Наказ від 16.06.2014 р. № 0775-14. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 15.11.2021).
110. Памбук С. А., Гарбажій К. С. Огляд світового ринку йогуртів: зб. тез доп. учасн. 81-ї наук. конф. викладачів академії. Одеса: ОНАХТ, 2021. С. 124 - 126.
111. Global distribution of lactose intolerance in humans: *BRITANNICA KIDS*. URL: <https://kids.britannica.com/> (дата звернення: 25.11.2021).
112. Федулова І., Васютинська Ю. Інноваційна активність підприємств молочної галузі України. *Товари і ринки*. 2021. № 3. URL: <http://tr.knute.edu.ua/files/2021/03/03.pdf> (дата звернення: 25.11.2021).
113. Журавлева Д.А., Калинина М.И., Селезнева И.С., Безматерных М.А. Йогурты на молочной и растительной основе. *Современные синтетические методологии для создания лекарственных препаратов и функциональных материалов*. 2020. С. 188. URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/95977/1/978-5-6044427-1_5_2020_169.pdf

ДОДАТКИ



ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Науково-дослідний центр біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК

Атестат акредитації ДНДКІВПКД № 027/вир.лаб., від 11.06.2017 р.
Сертифікат визнання вимірювальних можливостей ОС «УБСЦ»,
№ LB/13/19 від 26.12.2019 р.

Юридична адреса: вул. Сергія Єфремова,
25, м. Дніпро, Україна, 49600

Фактична адреса: вул. Мандриківська,
276, м. Дніпро, Україна, 49100
+38 (095) 063 05 31
+38 (095) 093 03 76
plppm@ua.fm

Затверджую
Директор НДЦ

Д.М.Масюк

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ № НТ/6804 від 19.10.2021

Замовник: ТОВ "ГЛАЗМА 2016"
Підприємство: Сова Н.А.
Адреса підприємства:
Об'єкт випробування та
реєстраційний код зразків: йогурт соєвий (В-33608/1), йогурт з коров'ячого молока (В-33608/2),
Замовлення: Рахунок №П/21/10/062 від 18.10.2021
Дата одержання зразків: 18 жовтня 2021 р.
Дата проведення випробувань: 19 жовтня 2021 р.
Коментар:

Результати випробувань

№ з/п	Показники, що визначали	Фактичне значення на натуральну вологу	НД на методи випробувань
Йогурт соєвий (В-33608/1)			
1	Титрована кислотність, °Т	16,20	ГОСТ 3624-92
2	Активна кислотність, од. рН	6,51	ДСТУ 8550:2015
3	Масова доля білку, %	3,55	ДСТУ ISO 8968-1:2005
Йогурт з коров'ячого молока (В-33608/2)			
1	Титрована кислотність, °Т	103,0	ГОСТ 3624-92
2	Активна кислотність, од. рН	4,38	ДСТУ 8550:2015
3	Масова доля білку, %	3,53	ДСТУ ISO 8968-1:2005

Відповідальні виконавці:

Завідуючий відділом фізіології, біохімії та
хіміко-токсикологічних досліджень

Провідний фахівець сектору фізико-хімічних методів
досліджень відділу фізіології, біохімії та
хіміко-токсикологічного аналізу

Примітки:

- Цей протокол випробувань відноситься тільки до зразків, які пройшли випробування.
- Цей протокол випробувань не підлягає тиражуванню, як повністю так і частково, без дозволу НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ.
"КІНЕЦЬ ДОКУМЕНТУ"

Єфімов В.Г.

Матвіць М.М.



ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Науково-дослідний центр біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК
Випробувальний центр



201727
ДСТУ EN ISO/IEC 17025

Юридична адреса: вул. Сергія Єфремова,
25, м. Дніпро, Україна, 49600

Фактична адреса: вул. Мандриківська,
276, м. Дніпро, Україна, 49100

+38 (095) 063 05 31

+38 (095) 093 03 76

plppm@ua.fm

Затверджую:

Директор НДЦ, технічний керівник ВЦ

Д.М.Масюк

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ № ВВ 959 від 25.10.2021

Замовник: ТОВ "ПЛАЗМА 2016"
Підприємство: Сова Н.А.
Об'єкт випробування та реєстраційний шифр зразків: Йогурт соєвий (Б-33608/1), Йогурт з коров'ячого молока (Б-33608/2)
Замовлення: Рахунок №П/21/10/063 від 18.10.2021
Дата відбору зразків: 18 жовтня 2021 р.
Дата одержання зразків: 18 жовтня 2021 р.
Дата проведення випробувань: 18 жовтня 2021 р. - 25 жовтня 2021 р.
Випробування на відповідність вимогам: ДСТУ 4343:2004

Результати випробувань

Йогурт соєвий (Б-33608/1)

Показник, що визначали	Результат	Норма	НД на методи випробувань	Невизначеність вимірювання ***
БГКП, в 0,1 см3	Не виявлено	Не допускається	ДСТУ ГОСТ 30726-2002	Не визначали
Кількість молочнокислих бактерій, в 1,0 см3, КУО, не менше ніж	1,5*10 ⁸	10 ⁷	ДСТУ IDF 117В	Не визначали
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. р. Salmonella в 25,0 г	Не виявлено	Не допускається	ДСТУ EN 12824:2004	Не визначали
Плісняві гриби, в 1,0 г, КУО, не більше	< 1	5,0*10 ¹	ДСТУ ISO 7954:2006	Не визначали
Дріжджові гриби, в 1,0 г, КУО, не більше	< 1	5,0*10 ¹	ДСТУ ISO 7954:2006	Не визначали

Йогурт з коров'ячого молока (Б-33608/2)

Показник, що визначали	Результат	Норма	НД на методи випробувань	Невизначеність вимірювання ***
БГКП	Не виявлено	Не допускається	ДСТУ ГОСТ 30726-2002	Не визначали
Кількість молочнокислих бактерій, в 1,0 см3, КУО, не менше ніж	1,5*10 ⁷	10 ⁷	ДСТУ 8446:2015	Не визначали
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. р. Salmonella в 25,0 г	Не виявлено	Не допускається	ДСТУ EN 12824:2004	Не визначали
Плісняві гриби, в 1,0 г, КУО, не більше	< 1	5,0*10 ¹	ДСТУ ISO 7954:2006	Не визначали
Дріжджові гриби, в 1,0 г, КУО, не більше	< 1	5,0*10 ¹	ДСТУ ISO 7954:2006	Не визначали

Відповідальні виконавці:

Завідувач відділу бактеріології та біотехнології

Неверковець Н.Ю.

Провідний фахівець відділу бактеріології та біотехнології

Чернявська Ю.Д.

Примітки:

- Цей протокол випробувань відноситься тільки до зразків, які пройшли випробування та в тому вигляді, в якому їх було отримано.
- Цей протокол випробувань не підлягає тиражуванню, як повністю так і частково, без дозволу ВЦ НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ.
"КІНЕЦЬ ДОКУМЕНТУ"