

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ  
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

Факультет харчових технологій та біотехнологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на здобуття освітнього ступеня магістра**

**зі спеціальності 181 «Харчові технології»**

(шифр та найменування спеціальності)

**за освітньо-професійною програмою Технології зберігання, консервування та  
переробки молока**

(назва магістерської програми)

**на тему: «Розроблення кисломолочного напою із солодом для  
посилення лактаційної функції»**

**Виконавець:**

студент

**Шаласва Анастасія**

(прізвище та ініціали)

**Науковий керівник:**

**Наговська В.О.**

(прізвище та ініціали)

**Рецензент:**

**Талук 5.1.**

(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ  
ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

Факультет Харчові технології та біотехнології

Кафедра Технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма Технології зберігання, консервування та переробки молока

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

д.с.-г.н..професор Цісарик О.Й.

“ 22 ” 12 2023 року

**ЗАВДАННЯ**

**на кваліфікаційну роботу магістра**

Шалаєвій Анастасії Олександрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи: «Розроблення кисломолочного напою із солодом для посилення лактаційної функції»

Керівник роботи: Наговська Володимира Олександрівна к.т.н., доцент

затверджені наказом ректора закладу вищої освіти від

22 02 2023 року № 937-41

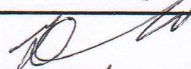
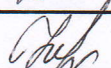
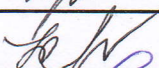
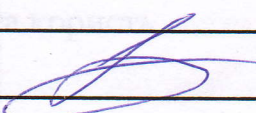
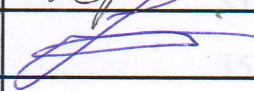
Строк подання студентом роботи 5 грудня 2023

Вихідні дані до роботи Зйомання перфенка, державний стандарт на імури і на м'ясо закономірне

Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити) анотація, вступ, огляд літератури, матеріали і методи досліджень, результати власних досліджень, економічна ефективність проведених досліджень, висновки та список використаної літератури.

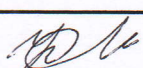
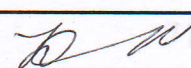
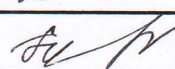
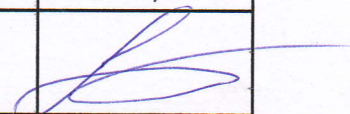
Перелік графічного матеріалу таблиці, рисунки, графіки. Представлення результатів магістерської роботи у вигляді мультимедійної презентації.

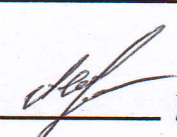
# Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали, посада консультанта                                           | Підпис, дата                                                                       |                                                                                     |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                                                                                   | Завдання видав                                                                     | Завдання прийняв                                                                    |
| 1,2,3  | Наговська В.О., доцент                                                            |                                                                                    |  |
| 4,5    | Наговська В.О., доцент                                                            |                                                                                    |  |
| 6      | Наговська В.О., доцент                                                            |                                                                                    |  |
|        |  |  |  |
|        |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|        |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
|        |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |

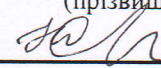
Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів дипломної роботи        | Термін виконання етапів роботи | Примітка                                                                              |
|-------|--------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Вступ                                | 03.09.2023                     |  |
| 2     | Огляд літератури                     | 29.09.2023                     |  |
| 3     | Матеріали та методика досліджень     | 21.10.2023                     |  |
| 4     | Результати досліджень                | 25.11.2023                     |  |
| 5     | Економічна ефективність експерименту | 5.12.2023                      |  |
| 6     | Висновки                             | 5.12.2023                      |  |
|       |                                      |                                |                                                                                       |
|       |                                      |                                |                                                                                       |

Студент  Шалаєва А.О.

(прізвище та ініціали)

Науковий керівник  Наговська В.О.

(прізвище та ініціали)

## Зміст

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| Реферат                                           | 5  |
| Вступ                                             | 7  |
| 1. Літературний огляд                             | 11 |
| 1.1. Загальна характеристика солоду               | 11 |
| 1.2. Характеристика солодових напоїв              | 16 |
| 1.3. Солодове молоко: характеристика та користь   | 31 |
| 1.4. Загальна характеристика йогурту              | 35 |
| 1.5. Висновки та постановка завдання              | 45 |
| 2. Матеріали та методика досліджень               | 46 |
| 2.1. Матеріали для досліджень                     | 46 |
| 2.2. Використані методики                         | 46 |
| 3. Результати дослідження                         | 56 |
| 3.1. Технологія виготовлення кисломолочного напою | 56 |
| 3.2. Продуктовий розрахунок                       | 57 |
| 3.3. Аналіз результатів                           | 58 |
| 4. Економічна ефективність експерименту           | 67 |
| 5. Висновки                                       | 69 |
| 6. Список використаних джерел                     | 71 |

## Реферат

Концепція їжі як ліків не нова і існує вже тисячі років. Фактично принцип «Нехай їжа буде вашим ліками, а ліки вашою їжею» був висунутий батьком медицини Гіппократом приблизно 2500 років тому. Концепція функціональних харчових продуктів була вперше введена в Японії в середині 1980-х років, коли японський уряд почав фінансувати дослідницькі програми з вивчення здатності певних харчових продуктів впливати на фізіологічні функції.

Це призвело до створення закону в 1991 році, що визначає категорію харчових продуктів для спеціалізованих лікувальних цілей (FOSHU), що дозволяло певним харчовим продуктам схвалюватися японським урядом і мати печатку схвалення FOSHU на їхніх етикетках. Наприкінці 1990-х років було створено Узгоджену дію Європейської комісії щодо функціональної харчової науки в Європі (FUFOSE) для встановлення науково обґрунтованого підходу до концепцій функціональної харчової науки.

Сьогодні термін функціональні харчові продукти використовується для опису харчових продуктів або харчових інгредієнтів, які забезпечують користь для здоров'я, окрім задоволення основних потреб у харчуванні, завдяки своїм фізіологічно активним харчовим компонентам (тобто біоактивним сполукам або біоактивним харчовим компонентам).

Саме тому об'єктом нашого дослідження було обрано кисломолочний напій з м.ч.ж. 3.2% із додаванням сухого солоду. Даний вид кисломолочного напою є чудовим функціональним продуктом, який містить в собі велику кількість заліза, вітаміну В, білків, незамінний амінокислот.

Розроблений нами функціональний напій може покращити травлення, підвищити рівень енергії, стимулює кровообіг, також може допомогти покращити зір, зміцнити кістки і покращити стан шкіри, а також підвищити імунітет.

Метою нашої роботи було встановлення особливостей виготовлення кисломолочного напою з додаванням солоду та дослідження його властивостей.

Для дослідження використовували такі методи:

- органолептичні показники (консистенція, смак, запах, колір);

- фізико-хімічні показники (титрована кислотність, активна кислотність, в'язкість);
- Мікробіологічні показники (БГКП, КУЕ/г, патогенні мікроорганізми).  
В результаті дослідження було встановлено:
- оптимальний % вмісту солоду для виготовлення;
- органолептичні показники (консистенція, смак, запах, колір);
- фізико-хімічні показники (титрована кислотність, активна кислотність, в'язкість);
- мікробіологічні показники (БГКП, КУЕ/г, патогенні мікроорганізми);
- економічну ефективність та рентабельність приготованого кисломолочного напою.

## Вступ

Незважаючи на триваючі військові дії, масові імміграційні та експортні обмеження, українська молочна промисловість демонструє деякі ознаки відновлення. У Держстаті підраховали, що на кінець 2022 року скоротили діяльність 43 молочні компанії (11%). Майже всі базувалися у східних і південних областях, Луганській, Херсонській, Миколаївській та Харківській – тих, хто найбільше постраждав від війни. [1. 35.]

Незважаючи на втрату деяких потужностей, переробка молока в минулому році показала лише помірне зниження показників виробництва, підраховали в Українському союзі молочних компаній. У 2022 році він становив 2,93 млн тонн проти 3,2 млн тонн у 2021 році. Проте загалом виробництво молочної галузі минулого року впало на 22%. [1.35.]

Так, виготовлення ряженки становило 112 тис. тонн проти 178 тис. тонн у попередньому році. Виготовлення вершкового масла впало до 60 тис. тонн з 64,4 тис. тонн, сиру – до 89 тис. тонн із 106,5 тис. тонн, підраховали в Українському союзі молочних компаній. Єдиний сегмент, де виробництво залишилося близьким до показників попереднього року в 34 тис. тонн, – це сухе молоко. [1.36.]

У 2020 році Україна втратила 4,2% валового виробництва молока. Так, у господарствах усіх категорій вироблено 9,25 млн тонн молока. Промислові господарства дали 29,7% від загального обсягу молока або 2,75 млн тонн (+0,8% до минулого року). Промислові господарства торік продемонстрували незначне зростання виробництва. Але більшість господарств зазнали значних збитків через складні кліматичні умови у 2020 році. [2.3.36.]

Незважаючи на те, що виробництво молока в господарствах населення минулого року скоротилося на 6,2% (504,3 тис. тонн), вони поставили 70% від загального обсягу молока. За вісім місяців 2021 року в Україні вироблено 6,35 млн тонн молока всіх видів, що на 6,2% менше, ніж за аналогічний період минулого року. Це пов'язано зі стрімким скороченням домогосподарств і недостатньою пропозицією з боку промислового сектора. Промислові підприємства забезпечили 30,6%

загального виробництва молока або 1,85 млн. тонн, що на 1,4% менше, ніж у минулому році. [2.3.37.]

Незважаючи на збільшення потужностей окремих молочних комплексів, регіони – традиційні лідери промислового виробництва молока показали скорочення виробництва: Полтавська (263,8 тис. тонн; -1,9%), Черкаська (193,5 тис. тонн; -6,4%) та Харківська області (167 тис. тонн; +0,5%). [2.3.]

Натомість зростання виробництва молока спостерігається в Тернопільській області (78,3 тис. тонн; +13,6%). Виробництво молока в господарствах населення порівняно з 2020 роком скоротилося на 8%. За січень-серпень у цьому секторі вироблено 4,19 млн тонн молока. Найбільше скоротилися надої молока в Харківській (136,3 тис. тонн; -19,7%), Чернігівській (134,2 тис. тонн; -14%) та Черкаській (93,9 тис. тонн; -13,5%) областях. [2.]

За 8 місяців 2020 року в Україні вироблено 1,33 млн тонн молочної продукції, що на 3% менше (-45 тис. тонн) порівняно з минулим роком. Свіжої кисломолочної продукції вироблено 271,2 тис. тонн (-84 тис. тонн). Приріст показали Херсонська (33,2 тис. тонн; +7,8%) та Вінницька (150,4 тис. тонн; +5,5%) області. [2.3.]

Скорочення виробництва сиру склало лише 0,3%, а загальний обсяг виробленої продукції становить 123,7 тис. тонн. Зросло виробництво сирів свіжих незброджених і кисломолочних на 7,4% до 51,6 тис. тонн і плавлених сирів – на 6,8% до 19,6 тис. тонн. Однак у сегменті твердих сирів спостерігалось зниження виробництва, яке склало майже 9% - до 52,5 тис. тонн. Таку ситуацію можна пояснити зниженням попиту на внутрішньому ринку через конкурентну імпорتنу пропозицію з ЄС. [2.3.] Минулого року експортовано кисломолочної продукції на \$14 млн або +54,8% до 2019 року, сирів – на \$210,5 млн або +93,3%. [2.3.]

Натомість експорт за основними молочними групами знизився на 9-40%:

- незбиране молоко і вершки - на 21,3% до \$12 млн;
- згущеного молока - на 27,5% до \$55,7 млн;
- вершкового масла - на 36,5% до 49 млн дол. [2.3.]

Молоко є складною фізіологічною рідиною, яка одночасно забезпечує поживними речовинами та біологічно активними компонентами, які сприяють

успішній постнатальній адаптації новонародженої дитини шляхом стимуляції клітинного росту та травного дозрівання, встановлення симбіотичної мікрофлори та розвитку лімфоїдних тканин кишечника. Кількість, сила та важливість біологічно активних сполук у молоці та особливо в кисломолочних продуктах, мабуть, більші, ніж вважалося раніше. [3.4.5.]

До їх складу входять певні вітаміни, специфічні білки, біоактивні пептиди, олігосахариди, органічні (в тому числі жирні) кислоти. Деякі з них є звичайними компонентами молока, інші виникають в процесі травлення або бродіння. Кисломолочні продукти та пробіотичні бактерії зменшують засвоєння холестерину. Сироваткові білки, середньоланцюгові жирні кислоти і, зокрема, кальцій та інші мінерали можуть сприяти сприятливому впливу молочної їжі на жир і масу тіла. [3.4.5.]

З'являється все більше доказів ролі, яку молочні білки відіграють у регуляції насичення, споживання їжі та метаболічних розладів, пов'язаних із ожирінням. Молочні білки, пептиди, пробіотичні молочнокислі бактерії, кальцій та інші мінерали можуть значно знизити артеріальний тиск. Молочний жир містить ряд компонентів, що володіють функціональними властивостями. Сфінголіпіди та їх активні метаболіти можуть проявляти антимікробну дію безпосередньо або під час травлення. [3.4.5.]

Для людей, які мають алергію на молочний білок та непереносимість лактози корисно вживати кисломолочні напої, які проходять процес сквашування. Сквашування- це процес розщеплення білків молока і лактози. Сквашування також збільшує тривалість зберігання молочних продуктів на полиці. [4.5.]

Сквашування молока бактеріями призводить до виділення різноманітних біологічно активних сполук, які можуть сприяти здоров'ю. У такі продукти, як йогурт, можна додавати додаткові пробіотики – корисні бактерії. Бактерії в кисломолочних продуктах допомагають підтримувати здорову суміш бактерій у кишечнику, що, на думку вчених, є важливим для здоров'я. [5.38.]

Докази свідчать про те, що споживання йогурту або кислого молока може покращити певні стани, що впливають на кишківник, включаючи перетравлення

лактози і непереносимість лактози, розлади кишечника та симптоми синдрому подразненого кишечника. [5.38]

## **1. Літературний огляд**

### **1.1. Загальна характеристика солоду**

Солод — це продукт з зерна злаків, який проходить процес пророщування та сушіння, що називається солодотворенням. Зерно спочатку замочують у воді та сушать гарячим повітрям, щоб зупинити його проростання, як пояснив доктор Акс. Потім він вироблятиме ферменти, які розщеплюють крохмаль і перетворюють його на цукор під час затирання. [33.34.]

Солод може бути діастатичним і недіастатичним. Перший містить активні ферменти, тоді як другий має деактивовані ферменти внаслідок термічної обробки. Потім їх класифікують на пивоварні, такі як спеціальний солод і базовий солод. Останні містять зброджуваний цукор, тоді як перший використовується для посилення смаку пива. [33.34.]

Дієтолог Джилліан Грівз, MPH, RD, LDN, каже, що солод містить необхідні вітаміни, мінерали, амінокислоти та дієтичний кремній, які підтримують здоров'я кісток. Відповідно до дослідження, опублікованого в *Journal of Food Science and Technology*, обробка солоду покращує поживні якості перлового пшона, яке містить більше клітковини та білка та зменшує загальний склад жиру. [33.34.]

Відповідно до дослідження, опублікованого в Національній медичній бібліотеці США, екстракт солоду підтримує ріст пробіотичних культур, які допомагають корисним бактеріям у кишечнику. Бактерії покращують вашу імунну функцію, регулюють рівень холестерину та покращують засвоєння поживних речовин. [33.34.]

Солод також покращує здоров'я серця, регулюючи рівень холестерину. Дослідження, яке включало годування щурів ячмінним солодом, показало, що лабораторні дослідники мали нижчий рівень поганого холестерину ЛПНЩ і ЛПДНЩ порівняно з пшеничними висівками. Інші дослідження показують, що ячмінь може навіть зменшити жир на животі, індекс маси тіла та окружність талії, але необхідні додаткові дослідження, щоб підтвердити все це. [33.34.]

Дослідження, опубліковане в *Scientific Reports*, показало, що солод стимулює гарний настрій і покращує психічне здоров'я завдяки горденіновому компоненту. Ця сполука міститься в ячмені, що покращує настрій, особливо при споживанні з пивом. Горденін активує специфічний рецептор дофаміну в мозку, який сприяє кращому настрою. [33.34.]

Процес солодоутворення також підвищує засвоюваність зерен злаків. Цей процес зменшує вміст антинутриєнтів, що відповідає за повільніше травлення та засвоєння поживних речовин. Відповідно до дослідження, опублікованого в Journal of Food Research, було встановлено, що поєднання солоду та ферментації є ефективним засобом для покращення засвоюваності білка. Солод також мінімізував рівень танінів і фітатних антинутриєнтів. [33.34.]

Переваги солоду включають підвищення настрою, постачання організму антиоксидантами та вітамінами групи В, а також покращення здоров'я кісток. Солод також є хорошим джерелом незамінних амінокислот. [33.34.]

Ячмінь вирощують для легкої переробки шляхом виробництва правильних ферментів для солоду. Ці ферменти перетворюють білки в амінокислоти і крохмаль в прості цукри. Усі вони є корисними поживними речовинами, які зазвичай використовуються у виробництві їжі, дистиляції та варінні різних напоїв. [33.34.]

Процес солодотворення використовує лише чисте гаряче повітря та свіжу воду. Результатом є безліч смаків і кольорів, які не можуть бути отримані синтетичними методами. Насправді солодіння є одним із найпопулярніших способів введення цільного зерна в інгредієнти багатьох промислових харчових продуктів і напоїв, таких як Onergy malt , рослинна дієтична добавка. [33.34.]

Ячмінь опускають у воду. Причина, чому це вважається природним, полягає в тому, що воно імітує те, що відбувається природно. Коли ви сієте насіння ячменю в землю, вони використовують воду, щоб допомогти їм рости. Насіння ячменю вироблятиме ферменти, які генеруватимуть поживні речовини, необхідні для їх росту. [33.34.]

Усередині насіння ячменю є “ембріон” або зародок, який згодом стане паростком. Буде також джерело їжі для “ембріона”, відоме, як ендосперм або борошно. Це тверда частина насіння, вона дуже щільно упакована, і її важко подрібнити. [33.34.]

Ферменти, що виділяються насінням ячменю, пом'якшують ендосперм, руйнуючи тверді клітинні стінки, які містять крохмаль, а потім розщеплюють крохмаль на цукор, щоб він міг використовуватися зростаючим зародком. [34.]

Ферментів, що виділяються, достатньо, щоб задовольнити харчові потреби зростаючого зародка. Згодом із насіння з'явиться зелений пагін, який проросте із землі. Цей пагін пізніше стане рослиною ячменю. [34.]

Єдина відмінність між процесом природного росту та процесом солодотворення полягає в тому, що набір процесів, які відбуваються під час природного процесу росту, контролюється під час процесу солодотворення. Ідея полягає в тому, щоб змусити насіння ячменю вивільнити якомога більший портфель ферментів, щоб їх можна було використовувати на наступному етапі процесу солоду. [34.]

Насіння ячменю змішують із прісною водою та гарячим повітрям, щоб спонукати їх виробляти велику кількість ферментів для розм'якшення ендосперму, не заохочуючи зростання ембріона (через відсутність ґрунту та наявність гарячого повітря). Ці ферменти дуже ефективні. [34.]

Насправді вони настільки добре справляються зі своєю роботою, що не лише перетворюють увесь крохмаль у ячмені на прості цукри, але й продовжуватимуть розщеплювати будь-які інші джерела крохмалю, які додають до суміші. Ось чому процес солодотворення зазвичай включає додавання кукурудзи та рису, щоб збільшити вміст алкоголю, який потенційно може утворюватися під час процесу бродіння пізніше. [34.]

Деякі з переваг, які ви можете отримати від екстракту солоду, можуть включати покращення психічного здоров'я та низку антиоксидантів:

Дослідження в березні 2017 року, опубліковане в Scientific Reports, показує, що солод може підняти настрій і покращити психічне здоров'я завдяки горденіновій сполукі, яка міститься в ячмені. Це може бути частиною причини, чому ви відчуваєтеся щасливими після пива. [35.]

Дослідження Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety 2016 року показує, що солод містить антиоксиданти каротиноїди (лютеїн і зеаксантин) і токоферолі, які наймовірно корисні для вашого здоров'я. [35.]

Солодовий екстракт є дуже багатим джерелом вітаміну В, як відомо, він значно підвищує вміст вітаміну у напоях, у яких він використовується, згідно з дослідженням

у грудні 2017 року, опублікованим у Journal of Food Science and Technology. Вітамін В насправді не є одним вітаміном, а являє собою низку споріднених вітамінів, які спільно називаються вітамінами В. Вони включають фолієву кислоту, ніацин, вітамін В6, рибофлавін і тіамін. [35.36.]

Точна кількість вітамінів групи В може відрізнятись залежно від типу солодового напою, який ви вживаєте. Ці вітаміни необхідні для різноманітних процесів у вашому організмі, включаючи метаболізм жирів, білків і вуглеводів. Вони також регулюють ваш апетит, підтримують шкіру здоровою та покращують зір. [35.36.]

Відомо, що солодовий екстракт є багатим джерелом незамінних амінокислот, тобто тих амінокислот, які організм не може синтезувати сам і повинен отримувати з дієти. [35.36.]

Без цих незамінних амінокислот організм не зміг би виконувати багато своїх важливих функцій, включаючи ріст і відновлення м'язів, виробництво нейромедіаторів і гормонів, серед інших. Кілька систем людського тіла вийшли б з ладу. [35.36.]

Існує дев'ять незамінних амінокислот: гістидин, лейцин, ізолейцин, лізин, метіонін, фенілаланін, треонін, триптофан і валін. Вони в основному отримуються з продуктів тваринного походження у вашому раціоні, таких як яловичина, свинина, курка, яйця та молоко, хоча деякі з них також можна отримати з рослинних джерел, таких як солодовий екстракт. [35.36.]

Не всі напої з екстрактом солоду є хорошими джерелами білка. Однак майже всі вони можуть забезпечити вас принаймні деякими з цих незамінних амінокислот і покращити споживання білка. [35.36.]

Виготовлене з поєднання ячмінного солоду, сухого молока та пшеничного борошна, солодове молоко сприяє швидкому одужанню від хвороб, сприяє сну та розслабленню. Солодове молоко з високим вмістом кальцію, вітаміну D і кількох основних поживних речовин є чудовим джерелом живлення для вагітних жінок або жінок, які годують груддю. [35-37.]

Ми розглянемо кілька переваг солодового молока та розглянемо, чому воно буде корисним доповненням до раціону. [38-44.]

Існує кілька напоїв, які можуть впливати на кількість утвореного молока. Однак це справді стосується солодового напою. Оскільки солодове молоко або солодовий напій містить багато білка, вуглеводів і мінералів, воно є хорошим джерелом енергії та забезпечує ваш організм мікроелементами та електролітами. Таким чином, він може забезпечити новою енергією під час грудного вигодовування, але його не слід споживати масами, оскільки вміст енергії відносно високий – 48 ккал/100 мл. [38-44.]

Приблизно 100 г солодового молока забезпечує 66 ккал енергії і містить 3,19 г білка, 2,05 г жиру, 8,64 г вуглеводів і 7,81 г цукру. Він також містить певну кількість кальцію, калію, фосфору та натрію. [38-44.]

Цей тип молока, виготовлений із сухого незбираного молока, пшеничного борошна та ячмінного солоду, є підсолоджувачем, який допомагає покращити смак таких продуктів, як молочні коктейлі, цукерки, морозиво та випічка. Його також можна вживати як смачний напій, наповнений великою кількістю корисних речовин. [38-44.]

## **1.2. Характеристика солодових напоїв**

В нашому організмі протікають життєво важливі фізіологічні та біохімічні процеси, які вимагають введення в раціон певної кількості легкозасвоюваних вуглеводів, білків, амінокислот, а також мінеральних речовин і вітамінів. Одними з таких продуктів, які містять всі перераховані компоненти, є солодові екстракти. [6.7.]

За своїм призначенням солодові екстракти поділяються на такі групи:

- харчова промисловість;
- хлібопекарська галузь;
- пивоваріння;
- текстильної промисловості. [6.7.]

Відомі екстракти солоду, які багаті амілолітичними ферментами. Їхня діастатична активність перевищує 300 од., завдяки технології, що дозволяє зберегти вихідні ферменти солоду. Діастатичні екстракти використовують у хлібопекарському

та кондитерському виробництвах, з метою покращення якості та збільшення обсягу борошняних виробів. Це обумовлюється високим вмістом в екстракті амінокислот – джерела живлення дріжджів. Також діастатичні екстракти використовують в пивоварній промисловості, для збільшення продуктивності варниц, додаючи при затиранні з метою прискорення процесу оцукрювання крохмалю і підвищення зброджування сусла, для надання пиву аромату. [6.7.]

Недіастатичні солодові екстракти, в яких вміст ферментів невелика, мають різне забарвлення і аромат. Їх використовують для збільшення виходу сусла з одиниці сировини, або підвищення масової частки сухих речовин у початковому суслі в пивоварінні. При цьому на відміну від мальтози-глюкозних і цукрових сиропів не порушується баланс мінеральних речовин в суслі, вміст амінного азоту і значення величини рН. Також недіастатичні солодові екстракти використовують при виготовленні молочних напоїв для підвищення калорійності, їх вміст в напої може доходити до 50 %, і вони можуть бути основним компонентом рецептури для деяких видів шоколаду. [6.7.]

На ринку представлені солодові екстракти різних фірм виробників, які випускають також сиропи, які мають відмінний смак, запах, забарвленість. Вони призначені для розширення асортименту продукції, що випускається і коригування забарвленості пива. Солодові екстракти застосовують також в хлібопекарському і кондитерському виробництвах, в якості підсолоджувача, а останнім часом проявляється все більша потреба в них для домашнього пивоваріння. Багато пивоварів-любителів в домашніх умовах прагнуть уникнути процесу затирання і перш за все трудомісткого процесу фільтрування затору, купуючи солодові екстракти в відповідних магазинах. [6.7.]

Солодові екстракти широко використовують при виробництві безалкогольних напоїв, які є незамінною складовою частиною ряду продуктів для дитячого харчування. Так, солодове молоко, що застосовується для харчування грудних дітей, складається із сухого молока та солодового екстракту. З добавкою солодового екстракту готується інший дитячий живильний продукт – солодовий суп Келлера. [6.7.]

На основі солодових екстрактів готують різні лікувальні препарати – солодові екстракти з йодом, гемоглобіном, солями заліза, риб'ячим жиром, фосфатами гліцерину і ін. У нашій країні вперше випуск екстракту було організовано на Харківському пивоварному заводах у 30 – 40 роках. Зараз широко застосовують ячмінно-солодовий екстракт для приготування продуктів дитячого харчування, в молочній промисловості і для промислової переробки в пивоварній, безалкогольний і кондитерській галузях. [8.]

В даний час, використовуючи ферментативний гідроліз, виготовляють різні сиропи, такі як, солодовий екстракт, концентрат пивного суслу, ячмінний сироп, концентрат квасного суслу, підсолоджувачі на основі хлібних злаків. Під назвою «солодовий екстракт» розуміють класичне пивоварне сусло, сконцентроване випаровуванням у вакуумі до 78 – 82 % сухих речовин. [8.]

Таблиця 1.2.1. Хімічні показники солодового екстракту.

| Показник                       | Гречаний солод | Ячмінний солод |
|--------------------------------|----------------|----------------|
| $\alpha$ -амілаза, МЕ/г        | 188,85         | 303,08         |
| $\beta$ -амілаза, МЕ/г         | 37,61          | 1079,38        |
| Екстракт, %                    | 65,31          | 79,88          |
| Загальний розчинний азот, %    | 0,062          | 0,055          |
| В'язкість, мПа·с               | 2,59           | 1,61           |
| Зброджуваність, %              | 60             | 81             |
| Температура клейстеризації, °C | 66 – 67        | 58 – 59        |

Готовий солод, що направляється у виробництво, враховують за масою або об'ємом. Кращий спосіб його подачі - гідравлічний: він зручний, солод добре промивається водою і очищається від мікроорганізмів. Недоліки гідроподачі - велика витрата води (близько 1000% від маси солоду) і втрата частини зламаних корінців зі стічною водою. [16.17.]

Солод разом з водою насосом перекачується на барабанне розділову сито, транспортна вода проходить через влови-тель корінців, а солод направляється в дробарку і далі в бак для приготування солодового молока. Щоб поліпшити доступ ферментів до розвареної масі сировини, солод подрібнюють на молоткових, дискових

або вальцьових дробарках. Більш ретельного подрібнення досягається на дискових дробарках. [16.17.]

Робочий орган дискової дробарки - два вертикальних сталейних диска, з яких один встановлений нерухомо, інший обертається з частотою 750 об/хв. Зуби дисків поставлені так, що зуб одного диска входить у виїмку між зубами другого, утворюючи борозенки, по яких солод проходить від центру до периферії дисків. Відстань між зубами дисків регулюється за допомогою спеціального пристосування, розташованого між підтримують вал підшипниками і складається з коробки і двох регулюючих маховичков. У деяких конструкціях дискових дробарок для кращого подрібнення солоду передбачена багаторазова циркуляція його між дисками дробарки і баком. У таких циркуляційних корпус равликотподібний, а зуби приварюються. [16.17.]

Для дезінфекції солоду при гідротранспортування в транспортну воду додають хлорне вапно або хлорамін ХБ технічний. Розчин хлорного вапна готують з розрахунку 400 мг активного хлору на 1 л води. Наприклад, хлорного вапна марки Б ІІ сорту, що містить не менше 32% активного хлору, беруть 125 г на 100 л води. У воді з вказаною концентрацією активного хлору солод витримують 25 - 30 хв. [16.17.]

При подачі стрічковим транспортером або ковшовим солод обробляють протягом 25-30 хв в збірнику із помішувачем водним розчином хлорного вапна, який потім спускають в каналізацію. При відсутності хлорного вапна використовують формалін з розрахунку 2,8 л 30% -ного формальдегіду на 1 м<sup>3</sup> води. [16.17.]

Тонкоподрібнений солод додатково обробляють формаліну в збірнику з помішувачем. У цій ємності солод змішують з водою у співвідношенні 1: (2 - 2.5), після чого в солодове молоко (на 1 м<sup>3</sup>) доливають 25- 28 мл 37% розчину формаліну з таким розрахунком, щоб концентрація його в суслі складала 0,025%. Розчин витримують протягом 25-30 хв, розбавляють чистою водою і перекачують в видатковий збірник. [18.]

Хімічний склад:

|                                          |              |
|------------------------------------------|--------------|
| <b>Масова частка сухих речовин, %</b>    | <b>75,85</b> |
| <b>Масова частка білкових речовин, %</b> | <b>3,58</b>  |
| <b>Масова частка золи, %</b>             | <b>1,23</b>  |
| <b>Кислотність, к. од.</b>               | <b>12,00</b> |

Мінеральний склад, мг на 100 г продукту:

|                |               |
|----------------|---------------|
| <b>Кальцій</b> | <b>10,32</b>  |
| <b>Магній</b>  | <b>37,38</b>  |
| <b>Фосфор</b>  | <b>100,68</b> |
| <b>Калій</b>   | <b>351,12</b> |
| <b>Натрій</b>  | <b>85,09</b>  |
| <b>Цинк</b>    | <b>1,82</b>   |
| <b>Залізо</b>  | <b>3,08</b>   |
| <b>Мідь</b>    | <b>0,19</b>   |

Вуглеводний склад, г на 100 г продукту:

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| <b>декстрини</b>     | <b>664</b>   |
| <b>мальтотетроза</b> | <b>1,30</b>  |
| <b>мальтотріоза</b>  | <b>0,50</b>  |
| <b>мальтоза</b>      | <b>24,00</b> |

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| <b>цукроза</b>  | <b>0,6</b>   |
| <b>глюкоза</b>  | <b>18,00</b> |
| <b>фруктоза</b> | <b>3,0</b>   |

Вміст амінокислот, мг на 100 г продукту:

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| <b>Треонін</b>             | <b>4,57</b>  |
| <b>Серін</b>               | <b>0,75</b>  |
| <b>Глютамінова кислота</b> | <b>3,8</b>   |
| <b>Пролін</b>              | <b>1,71</b>  |
| <b>Гліцин</b>              | <b>0,34</b>  |
| <b>Аланін</b>              | <b>1,67</b>  |
| <b>Валін</b>               | <b>3,32</b>  |
| <b>Метіонін</b>            | <b>1,26</b>  |
| <b>Ізолейцин</b>           | <b>15,88</b> |
| <b>Лейцин</b>              | <b>29,87</b> |
| <b>Тирозін</b>             | <b>19,11</b> |
| <b>Фенілаланін</b>         | <b>27,06</b> |
| <b>Триптофан</b>           | <b>13,06</b> |
| <b>Гістидін</b>            | <b>7,11</b>  |
| <b>Лізін</b>               | <b>3,5</b>   |

Солодові екстракти багаті легкозасвоюваними вуглеводами, білками, амінокислотами, в тому числі незамінними, вітамінами, особливо групи В, макро- 21 і мікроелементами, органічними кислотами, природними антиоксидантами, що свідчить про їх високу харчову і біологічну цінності. [19.]



**Рисунок 1. Умовна класифікація функціональних напоїв**

Horlicks — це солодкий гарячий напій із солодового молока, розроблений засновниками Джеймсом і Вільямом Горліками . Спочатку його продавали як «Horlick's Infant and Invalids Food», а незабаром додали до етикетки «для людей похилого віку та для мандрівників». На початку 20-го століття його продавали як порошкоподібну суміш для заміни їжі. [11.]

«Нічне голодування» було вигаданим станом, вигаданим Хорліксом як рекламний трюк, який нібито полегшувався, якщо перед сном випити кухоль солодового напою. [11.]

Потім він продавався як харчова добавка та вироблявся компанією GlaxoSmithKline (Consumer Healthcare) в Австралії, Бангладеш, Гонконгу, Індії , Ямайці, Малайзії, Новій Зеландії, Південній Африці, Шрі-Ланці та Великобританії. Зараз його виробляє англо-голландська компанія Unilever через свій індійський підрозділ . Horlicks у Великобританії наразі належить Aimia Foods. [11.]

3 грудня 2018 року Unilever оголосила про купівлю індійського бізнесу Horlicks за 3,8 мільярда доларів США. Бізнес Horlicks у Великобританії вже був проданий у 2017 році Aimia Foods, британській дочірній компанії Cott Corporation. У Великобританії Horlicks зазвичай вживають як напій перед сном і продають як вечірній напій; навпаки, в Індії він продається як напій для сніданку. [11.]

Індія, де він традиційно продається як The Great Family Nourisher, є найбільшим ринком для Horlicks. Індійська рецептура Horlicks дещо відрізняється від тієї, що використовується в більшості інших країн, оскільки там її виготовляють із молока буйволів, а не з коров'ячого. У 2003 році бренд зазнав оновлення, що призвело до появи нових смаків, таких як ваніль, ірис, шоколад, мед і кардамон. Поточна лінійка смаків включає оригінал (солод), шоколад і аличі. [11.]

З останньою пропозицією Horlicks Kesar Badaam нещодавно доданий до портфолію, надаючи більш спеціалізовані смакові пропозиції для споживачів. В останні роки в Індії відбулося збільшення масштабів бренду. Просуваючи його на нові сегменти ринку, Horlicks став зонтичним брендом для широкого спектру продуктів, починаючи від флагманського солодового напою до локшини швидкого приготування , кондитерських виробів і сухих сніданків. [11.12.]

Існують спеціальні рецептури солодового напою для маленьких дітей ( Junior Horlicks), матерів, які годують груддю ( Mother's Horlicks ), жінок ( Women's Horlicks ) і дорослих ( Lite Horlicks ). Печиво Horlicks було вперше випущено в 1993 році, а енергетичний батончик був випущений в 2009 році під назвою Horlicks NutriBar . Також наприкінці 2009 року Foodles , бренд локшини швидкого приготування, був запущений під егідою Horlicks. Після цього в 2011 році відбувся запуск Horlicks Gold , преміального варіанту солодового напою (який отримав назву The Best Horlicks Ever

) і Horlicks Oats , першого продукту з пластівців для сніданку під брендом Horlicks. [11.12.]

У Гонконзі Horlicks більше відомий як напій у кафе, ніж як снодійний. Його подають у cha chaan tengs , а також у закладах швидкого харчування, таких як Café de Coral, Fairwood і Maxim's Express . Його можна подавати гарячим або холодним, і зазвичай підсолоджують цукром. Його готують на теплом молоці, а при бажанні холодного напою додають лід. [11.12.]

У деяких країнах Південно-Східної Азії , наприклад, на Філіппінах і в Малайзії, Horlicks також продавали у вигляді дисків зі смаком молочного шоколаду в паперових пакетах, які потім їли як цукерки. Horlicks залишається популярним у Малайзії та Сінгапурі, де його упаковують за ліцензією SmithKline Beecham і продають у великих скляних та жерстяних контейнерах. Він також доступний в упаковках по 1,5 кг. «Вище, сильніше, гостріше» — ось його гасло. [11.12.]

Окрім використання як гарячого напою, приготованого з гарячим молоком, Horlicks також є популярним інгредієнтом молочних коктейлів «мед і Horlicks» у Південній Африці. [11.12.]



**Рисунок 2. Реклама Horlicks 1904 року.**

У Великобританії Horlicks виробляється Aimia Foods. Він має такі види: традиційний (готується з гарячим молоком), легкий (готується з гарячою водою) і легкий шоколадний (готується з гарячою водою). [11.12.]

У 2004 році компанія GlaxoSmithKline зробила спробу ребрендингу продукту для молодших споживачів, змінивши дизайн упаковки та оприлюднивши споживання продукту в кількох модних лондонських закладах, таких як Groucho Club. [11.12.]

Компанія також володіла Horlicks Farms and Dairies, сирною, молочною та тваринницькою станцією в «Hort Bridge», Ілмінстер, Сомерсет. (Скотарський центр надавав фермерам послугу штучного осіменіння). У 1958 році вона придбала Cheddar Valley Dairy, а на початку 1960-х років мала роздрібні пункти, склади та магазини в Бернем, Чеддер, Клівдон, Гластонбері, Нейлсі, Тонтон і Вестон-сьюпер-Мер. [11.12.]

Ovaltine (також відомий під оригінальною назвою Ovomaltine) — це марка молочного ароматизатора, виготовленого з солодового екстракту (за винятком синьої упаковки в Сполучених Штатах), цукру (за винятком Швейцарії) та молочної сироватки. Деякі смаки також містять какао. Ovaltine, зареєстрована торгова марка Associated British Foods, виробляється компанією Wander AG, дочірньою компанією Twinings, яка придбала бренд у Novartis у 2002 році, за винятком Сполучених Штатів, де Nestlé придбала права окремо від Novartis наприкінці 2000-х років. [12.13.]

Ovaltine був розроблений у 1904 році хіміком Альбертом Вандером [de] (1867–1950) у Берні, Швейцарія, де він також відомий під своєю оригінальною назвою Ovomaltine (від ovum, що латиною означає «яйце», і солод, які спочатку були його ключовими інгредієнтами). У 1927 році фабрика переїхала в село Нойнегг, на невеликій відстані на захід від Берна, де виробляється досі. [12.13.]

Ovomaltine експортувався до Великобританії під назвою Ovaltine у 1909 році. Було побудовано завод у Кінгз-Ленглі, звідки він також потрапив до Сполучених Штатів. До 1915 року Ovaltine виготовлявся у Вілла-Парк, штат Іллінойс, для ринку США. Пізніше Ovaltine був виготовлений у Пітерборо, Онтаріо, для розповсюдження в Канаді. На той час президентом Ovaltine Foods був Джеральд Етельберт Голдсміт. [12.13.]



**Рисунок 3. Реклама в американському медичному журналі, 1917 рік**

Спочатку рекламований як такий, що складається виключно з «солоду, молока, яєць зі смаком какао», рецептура змінювалася протягом десятиліть, і сьогодні кілька рецептур продаються в різних частинах світу. В Індії та Великобританії він більше не містить яєць. [12.13.]



**Рисунок 4. Овалтин в кристалічній формі**

Версія з шоколадним солодом продається у вигляді порошку, який змішується з гарячим або холодним молоком як напій. Malt Ovaltine (версія без какао) і Rich Chocolate Ovaltine (версія без солоду) також доступні на деяких ринках. Ovaltine також виготовляють у формі шоколадних батончиків, шоколадних пасхалок, парфе, печива та сухих сніданків. [12.13.]

Ovaltine також виготовляла PDQ Chocolate Flavor Beads, PDQ Choco Chips, Eggnog Flavored PDQ і Strawberry PDQ, які більше не доступні. Ці суміші напоїв користувалися найбільшою популярністю з 1960-х до 1980-х років. [12.13.]

Вілла-Парк, штат Іллінойс, була домом для фабрики Ovaltine у Сполучених Штатах з 1917 року до купівлі та виходу компанії в 1988 році. Історичне товариство

Villa Park підтримує постійну виставку реклами та пам'ятних речей Ovaltine. Стару фабрику було перетворено на мансардні квартири, зберігши оригінальну підлогу та стіни, і сьогодні вона відома як Ovaltine Court. [12.13.]

Ovaltine був дуже популярний у Британії та виготовлявся в Кінгс Ленглі в Хартфордширі за допомогою процесу, який включав випарники з падаючою плівкою GEA Wiegand для концентрування рідкого солодового екстракту, який потім сушили під вакуумом у стрічкових сушарках з паровим нагріванням. Фабрика Ovaltine у стилі ар-деко в Кінгз-Ленглі є відомою місцевою пам'яткою. Виробництво припинилося в 2002 році, і зараз фабрика була реконструйована під розкішні квартири. Поруч із фабрикою була оздоровча ферма заводу Ovaltine, яка була створена як зразкова ферма та оздоровчий курорт для знедолених дітей, яка діяла до 1960-х років. [12.13.]



**Рисунок 5. Плитка Овальтину**

У жовтні 2002 року відділ харчових продуктів і напоїв Novartis, виробник Ovaltine, був куплений Associated British Foods. Зараз ABF виробляє Ovaltine у Швейцарії, Китаї, Таїланді та Австралії. У Канаді Ovaltine виробляється компанією Grace Foods у формі печива та порошкоподібного напою. У Сполучених Штатах Nestlé виробляє Ovaltine. [12.13.]

У Гонконзі Ovaltine, як і Horlicks, відомий як напій у кафе. Його подають у cha chaan tengs, а також у закладах швидкого харчування, таких як Café de Coral і Maxim's Express. Подається гарячим, або на льоду як холодний напій. У Бразилії його зазвичай змішують з ванільним морозивом. На азіатському ринку це шоколадне морозиво зі смаком порошку Ovaltine. Бренд Ovomaltine дуже впізнаваний у Швейцарії, і бренд асоціюється з лижами та сноубордом. McCafé у Гонконзі пропонує «Ovaltine Crunchy Latte» та інші напої та десерти. [12.13.]

У Малайзії Ovaltine поступився популярністю Milo . Ovaltine продається в картонній упаковці Tetra Pak для холодної подачі та широко доступний у магазинах і супермаркетах, але він має низький профіль порівняно з аналогічними напоями на ринку. У Японії наприкінці 1970-х років Ovaltine був проданий на короткий період компанією Calpis Industries (нині Calpis Co., Ltd.), але він не мав комерційного успіху. В Австралії Ovalteenies продаються у вигляді круглих таблеток пресованого Ovaltine, які їдять як цукерки. [12.13.]

Бразильська мережа закладів швидкого харчування Bob's, найбільший конкурент McDonald's у цій країні, з 1959 року пропонувала молочні коктейлі та морозиво, виготовлені з Ovaltine під назвою "Ovomaltine", який став флагманським продуктом мережі закладів швидкого харчування. в Бразилії . У 2016 році McDonald's придбала ексклюзивні права на продаж молочних коктейлів під брендом «Ovomaltine». Бразилія має другу за величиною фабрику Ovaltine у Сан-Паулу , і це другий за величиною споживчий ринок для продукту після Таїланду. [12.13.]

Бразильський Овалтін відрізняється від інших сортів тим, що внаслідок несправності конвеєра, порошок став більш хрустким, і таким зберігається й сьогодні. [12.13.]

У 2011 році Ovaltine був заборонений у Данії відповідно до законодавства, яке забороняє продаж харчових продуктів з додаванням вітамінів, якщо заяви про їх ефективність не доведені. [12.13.]

Whoppers — це кульки з солодового молока зі штучною ароматизованою «шоколадною глазур'ю», вироблені компанією Hershey. Ці цукерки були на вигляд, як маленька кругла кулька діаметром приблизно 20 мм. Зазвичай вони продаються в різних варіантах упаковки: або в невеликій картонній коробці від цукерок, у більшій коробці, яка нагадує картонну коробку для молока, як різновид «Fun Size», яка є пластиковою упаковкою у формі труби, запечатаною з боків і містить дванадцять упаковок. Whoppers вагою 21 грам або навіть менший сорт у тубику, що містить три Whoppers вагою 6,8 грама. [14.]

У 1939 році Overland Candy Company представила попередницю Whoppers, а саме цукерки з солодовим молоком під назвою «Giants». У 1947 році Overland об'єдналася з Chicago Biscuit Company, Leaf Gum і Laf Machinery. Через два роки Leaf Brands знову випустили кульки з солодового молока під назвою «Whoppers». Усі продукти, вироблені Leaf Brands, були придбані WR Grace у 1960-х роках; однак у 1976 році вони були викуплені Leaf. Зрештою, у 1996 році Hershey Foods Corporation придбала кондитерські підприємства Leaf North America у Huhtamäki Oyj з Еспоо, Фінляндія. Компанія виробляє цукерки Whoppers донині. [14.]

Whoppers спочатку продавалися без упаковки, дві штуки за один цент. Але після створення машин для обгортання целофаном менші Whoppers були упаковані та продавалися п'ятьма за один цент, також відомі як Fivesomes. Невдовзі компанія Leaf представила першу картонну упаковку кондитерського молока, яка стала візитною карткою цукерок. Десь між 1950 і 1952 роками на Великдень були представлені яйцеподібні цукерки Whoppers під назвою Mini Robin Eggs. Вони відрізняються від традиційних Whoppers формою яйця та крапчастою оболонкою. [14.]

Maltesers - британський кондитерський виріб, вироблений компанією Mars, Incorporated. Вперше продані у Великій Британії в 1937 році, вони спочатку були орієнтовані на жінок. Відтоді вони продавалися в Європі, Австралії, Новій Зеландії, Канаді, США та на Близькому Сході. Гасло: «Легший спосіб насолодитися шоколадом». [15.]



**Рисунок 6. Вигляд Maltesers**

Мальтезери складаються зі сфероїдного солодового молочного центру, оточеного молочним шоколадом. Мальтезери продаються в різноманітній упаковці, включаючи поліетиленові пакети (розміром від маленького «забавного розміру» до), більші картонні коробки та трубки та пластикові відра (розміром від середнього до

дуже великого). У коробках Celebrations також є «тизери» середнього розміру. Maltesers також є одним із видів шоколаду, який входить до асортименту Mars Revels. [15.]

### **1.3. Солодове молоко: характеристика та користь**

Солодове молоко – смачний і поживний напій. Він багатий вітамінами, мінералами і корисними сполуками. Переваги солодового молока варіюються від покращення травлення та підвищення рівня енергії до стимулювання кровообігу та оздоровлення. Це також може допомогти покращити зір, міцність кісток і здоров'я шкіри, а також підвищити імунітет. Це добре для нарощування маси та допомагає у виробленні гормонів щитовидної залози. Солодове молоко настійно рекомендується дітям, вагітним жінкам і людям похилого віку. [38-44.]

Сухе солодове молоко багате вітаміном С, залізом, ніацином і рибофлавіном. Ці вітаміни допомагають метаболізувати вуглеводи, білки та жири та забезпечують ваше тіло енергією протягом дня. Проте Мері Сабат , MS, RD, LD, зазначає: «Солодове молоко не обов'язково підвищує енергію. Він дійсно містить деякі поживні речовини, які можуть забезпечити енергією, такі як вуглеводи, білки та вітаміни групи В. Однак кількості цих поживних речовин недостатньо, щоб забезпечити значний заряд енергії. Солодове молоко, швидше за все, забезпечить стійку енергію протягом тривалого періоду часу, враховуючи його повільне перетравлення та швидкість засвоєння». [38-44.]

Виготовлене з поєднання ячмінного солоду, сухого молока та пшеничного борошна, солодове молоко сприяє швидкому одужанню від хвороб, сприяє сну та розслабленню. Солодове молоко з високим вмістом кальцію, вітаміну D і кількох основних поживних речовин є чудовим джерелом живлення для вагітних жінок або жінок, які годують груддю. [38-44.]

Ми розглянемо кілька переваг солодового молока та розглянемо, чому воно буде корисним доповненням до раціону. [38-44.]

Існує кілька напоїв, які можуть впливати на кількість утвореного молока. Однак це справді стосується солодового напою. Оскільки солодове молоко або солодовий

напій містить багато білка, вуглеводів і мінералів, воно є хорошим джерелом енергії та забезпечує ваш організм мікроелементами та електролітами. Таким чином, він може забезпечити новою енергією під час грудного вигодовування, але його не слід споживати масами, оскільки вміст енергії відносно високий – 48 ккал/100 мл. [38-44.]

Приблизно 100 г солодового молока забезпечує 66 ккал енергії і містить 3,19 г білка, 2,05 г жиру, 8,64 г вуглеводів і 7,81 г цукру. Він також містить певну кількість кальцію, калію, фосфору та натрію. [38-44.]

Цей тип молока, виготовлений із сухого незбираного молока, пшеничного борошна та ячмінного солоду, є підсолоджувачем, який допомагає покращити смак таких продуктів, як молочні коктейлі, цукерки, морозиво та випічка. Його також можна вживати як смачний напій, наповнений великою кількістю корисних речовин. [38-44.]

Однак кількості цих поживних речовин недостатньо, щоб забезпечити значний заряд енергії. Солодове молоко, швидше за все, забезпечить стійку енергію протягом тривалого періоду часу, враховуючи його повільне перетравлення та швидкість засвоєння». [38-44.]

Солодове молоко забезпечує організм людини на ту кількість білка, яка потрібна йому потрібна. 10 г солодового сухого молока дає 1 г білка, який необхідний вашому організму, оскільки він допомагає у побудові та відновленні тканин, клітин та м'язів. Солодове молоко є укріпленням джерелом вітаміну D і забезпечує 326 МО вітаміну D - головним для здоров'я кісток. Він також містить мінерали, важливі для підтримки міцності та здоров'я кісток. Він забезпечує ваше тіло кальцієм, магнієм та фосфором, які допомагають у побудові кісток. [38-44.]

Солодове сухе молоко містить вітаміни B-6 та B-12, тіамін, фолат, пантотенову кислоту, ніацин та рибофлавін. Вітаміни групи B допомагають для метаболізму вуглеводів, білків та жирів, а також збагачують ваше тіло енергією протягом дня. [38-44.]

Рибофлавін, який відомий як вітамін B-2, є важливою поживною речовиною, необхідною для організму. Він допомагає поліпшити стан шкіри та зору. Солодове сухе молоко є хорошим джерелом вітаміну B-2. [38-44.]

Солодове молоко також містить в невеликій кількості калій, який відіграє важливу роль у взаємодії між м'язами та нервами. Також калій допомагає транспортувати поживні речовини в різні клітини тіла і виводить шлаки з організму. [38-44.]

Селен - це ще одна з поживних речовин, яка міститься у солодовому молоці. Вона необхідна для виробництва гормонів щитовидної залози. Також відіграє певну роль, як потужний антиоксидант, який захищає організм від інфекції. [38-44.]

Солодове сухе молоко містить також залізо. Цей мінерал необхідний для нормальної роботи системи крові. Саме завдяки вмісту заліза в солодових молочних напоях чудово діє як зміцнювач крові. [38-44.]

Немає достовірних доказів того, що солодове молоко сприяє міцності сну, воно допомагає при безсонні іншими способами. Завдяки напою з солодовим молоко підтримується ситість шлунку протягом тривалого періоду. Цей факт, у свою чергу, допомагає при безсонні добре виспатися, особливо для літніх людей. [38-44.]

Через високий вміст жиру, калорій та цукру у складі солодового молока, потрібно пам'ятати про обмеження споживання даного продукту у щоденному раціоні. Лікарі рекомендують періодично вживати напої з солодовим молоком, таким чином ви отримуєте поживні речовини, не збільшуючи ризик збільшення ваги та серцевих захворювань. [38-44.]

Солодове молоко або солодовий порошок - це порошкова каша, приготована із суміші солодового ячменю, пшеничного борошна та згущеного сухого незбираного молока. Порошок використовується, щоб додати свій відмінний аромат для напоїв та інших харчових продуктів, але він також використовується у випічці, щоб допомогти тісто готувати правильно. [9.]

Порошок випускається у двох формах: діастатичних і недіастатичних. Діастатичний солод містить ферменти, що розщеплюють крохмаль на цукор; це форма, яку пекарі додають у хлібне тісто, щоб тісто піднялося та утворилася скоринка. З іншого боку, недіастатичний солод не містить активних ферментів і використовується в основному для надання смаку, переважно напоїв. Іноді він містить цукор, барвники та інші добавки залежно від комерційного препарату. [9.]

Лондонський фармацевт Джеймс Хорлік розробив ідеї покращеної харчової добавки на основі пшениці та солоду для немовлят. Зневірившись від своїх можливостей у Сполученому Королівстві, Хорлік приєднався до свого брата Вільяма, який поїхав до Расіна, штат Вісконсін, у Сполучених Штатах, щоб працювати на кар'єрі родича. [9.]

У 1873 році брати заснували J&W Horlicks для виробництва свого бренду дитячого харчування в сусідньому Чикаго. Десять років вони отримали патент для нової суміші, посиленої сухим молоком. Спочатку компанія продавала свій новий продукт як "Діастойд", але в 1887 році придбала торгову марку "солодове молоко". [9.]

Незважаючи на те, що солодове молоко спочатку використовувалося як здорове харчування для немовлят та інвалідів, воно несподівано знайшло ринок збуту. Дослідники оцінили його легкість, довговічність та поживні властивості, і вони використовували солодове молоко у походах по всьому світу. Вільям Хорлік став покровителем дослідження Антарктики, а адмірал Річард Е. Берд назвав на його честь гори Хорлік, гірський хребет в Антарктиді. [9.]

Повернувшись до США, люди почали пити новий напій Хорлика для насолоди. Джеймс Хорлік повернувся до Англії, щоб імпортувати свій американський продукт, і врешті-решт став баронетом. Солодове молоко стало стандартною пропозицією в магазинах содовою і стало більш популярним при змішуванні з морозивом в «солодових» магазинах. [10.11.]

#### **1.4. Загальна характеристика йогурту**

Корисні властивості йогуртів всім відомі ще з 1910 році, тоді коли В. І. Мечников вперше висунув ідею, що для продовження життя, людям потрібно їсти кисломолочні продукти, які можуть знизити процес гниття в кишківнику. Основою для кисломолочної продукції є молоко. З нього можна виготовити кефір, ряжанку або кисле молоко - все буде залежати від закваски, яку використовує виробник. [29.30.]

У випадку з йогуртом закваска - це болгарська паличка і термофільний стрептокок. При внесенні цієї закваски в пастеризоване молоко, в молоці складні сполуки речовин починають розпадатися на більш прості, які швидше і простіше будуть засвоюватися організмом людини. Саме в цьому полягає перевага кисломолочних напоїв в порівнянні з молоком. [29.30.]

Так як, в нашому організмі постійно є “маленькі війни”. Через те що гнильні та молочнокислі мікроорганізми не можуть співіснувати в одному просторі. В кисломолочних культур міститься молочна кислота, яка вивільняється при розщепленні молочного цукру - лактози. (29.)

Саме лактоза в організмі пригальмовує процес гниття, якщо в молочнокислих продуктах є вміст біфідобактерій, то вони паралельно відновлюють мікрофлору кишківника. Кисломолочні продукти, які містять біфідобактерії, були включені в щоденний раціон харчування для космонавтів. [29.30.]

В залежності від технології виробництва і наявності живих йогуртових культур, всі йогурти можна розділити на дві групи. [29.30.]

"Живі йогурти" володіють лікувальним ефектом за рахунок вмісту корисних йогуртових культур - болгарської палички і термофільного стрептокока. Зберігаються тільки в холодильнику, максимальний термін зберігання - 1 міс. [29.30.]

Термізовані йогурти - йогурти, піддані спеціальній термічній обробці. Вони можуть зберігатися до року при кімнатній температурі. Не володіють лікувальним ефектом, але є продуктами високої харчової цінності, що містять вітаміни і мікроелементи. [29.30.]

### **Методи контролювання приймання молока.**

Відбирають та готують проби до випробування згідно з ДСТУ 4834, або ДСТУ ISO 707, або ДСТУ ISO 5538; [47.]

готують зразки і розведення для мікробіологічних досліджень згідно з ДСТУ IDF 122C або ДСТУ 7357:2013.[48.]

Зовнішній вигляд, консистенцію, колір, якість пакування та маркування визначають візуально, смак і запах – органолептично.

Масову частку жиру визначають згідно з ДСТУ ISO 1211.[49.]

Масову частку білка визначають згідно з ДСТУ ISO 8968-1/ЮГ 20-1, ДСТУ ISO 8968-2/ЮГ 20-2, ДСТУ ISO 8968-3/ЮГ 20-3.[50.]

Густину – згідно з ДСТУ 6082.[51.]

Групу чистоти – згідно з ДСТУ 6083.[52.]

Температуру, масу нетто спожиткового пакування, транспортного пакування – згідно з ДСТУ 6066.[53.]

Промислову стерильність – згідно з ДСТУ 7357.[54.]

Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, бактерії групи кишкових паличок – згідно з ДСТУ 7357:2013.[55.]

Згідно з ДСТУ «3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» молоко за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками поділяється на гатунки:

- екстра;
- вищий;
- перший.

Таблиця 1.3.1. Фізико-хімічні показники

| Показники, одиниці вимірювання                         | Норма для гатунків |                 |                 |
|--------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|
|                                                        | екстра             | вищий           | перший          |
| Густина (за температури 20 °C), кг/м³<br>не менше, ніж | 1028,0             | 1027,0          | 1027,0          |
| Масова частка сухих речовин, %                         | ≥12,0              | ≥11,8           | ≥11,5           |
| Кислотність, °T                                        | від 16 до<br>17    | від 16 до<br>18 | від 16 до<br>19 |

Рівень бактеріального забруднення і вмісту соматичних клітин, згідно ДСТУ 3662:2018, представленні в наступній таблиці.

Таблиця 1.3.2. Мікробіологічні показники

| Назва показника,<br>одиниця вимірювання                                                                                 | Назва для ґатунку |       |        | Методи контролювання                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|--------|--------------------------------------------------------------------|
| Кількість мезофільних перобних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів* (КМАФАнМ за температури 30 °C), тис. КУО/см³ | екстра            | вищий | перший | Згідно з ДСТУ 7357, ДСТУ 7089, ДСТУ ISO 4833, ДСТУ IDF 100B та [7] |
| Кількість соматичних клітин*, тис/см³                                                                                   | ≤400              | ≤400  | ≤500   | Згідно з ДСТУ ISO 13366-1, ДСТУ ISO 13366-2, ДСТУ 7672 та [8]      |

### **При виготовленні кисломолочного напою з плодово-ягідними наповнювачами:**

- Для вироблення кисломолочного напою з плодово-ягідним наповнювачем можуть застосовувати таку сировину і основні матеріали [29.]:
  - молоко коров'яче, яке має бути не нижче другого сорту за ДСТУ 3662:2018, кислотністю не більше 19°Т; [56.]
  - молоко коров'яче знежирене кислотністю не більше 20°Т, густиною не менше ніж 1030 кг/мз;
  - варення малинове по ДСТУ 4899:2007 ;[57.]
  - джем малиновий, абрикосовий, полуничний, вишневий, банановий по ДСТУ 4900:2007 ; [58.]
  - пасту перикову натуральну за ДСТУ 8010:2015; [59.]
  - сік буряковий сублімаційного сушіння по ДСТУ 7033:2009; [60.]
  - барвники натуральні концентровані з вичавків вишні, чорниці, ожини по ДСТУ 3845-99 ; [61.]
  - цукор-пісок за ДСТУ 4623:2006; [62.]
  - малиновий ароматизатор і абрикосовий ароматизатор по ДСТУ 7159:2010; [63.]
  - симбіотичну закваску з додаванням в'язкого штаму термофільних стрептококів за ДСТУ 4417:2005;[64.]

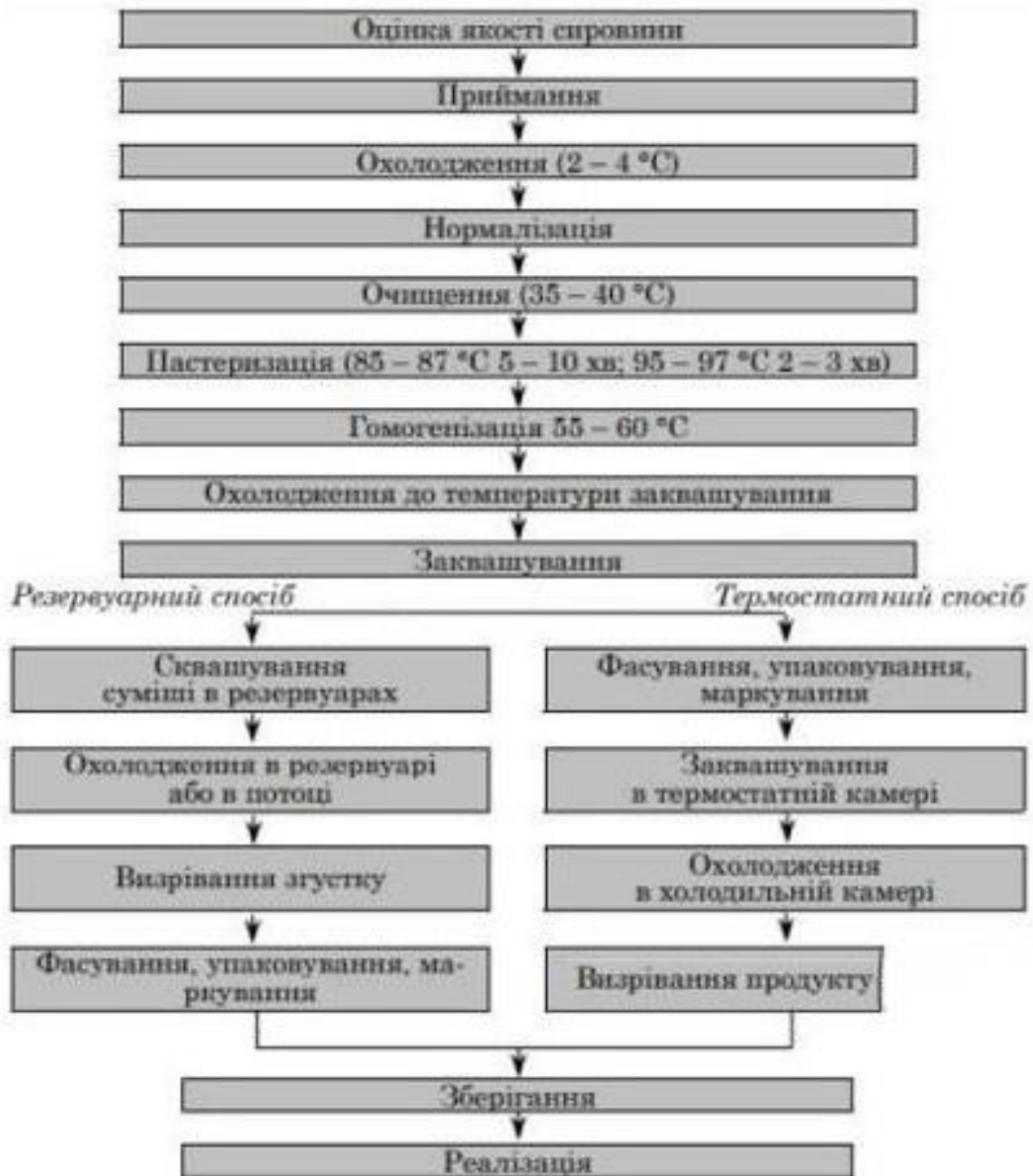
Допускається застосовувати :

- молоко коров'яче незбиране сухе розпилювального сушіння згідно з ДСТУ 4273:2015, [65.]
- молоко коров'яче знежирене сухе розпилювального сушіння згідно з ДСТУ 4273:2015, [66.]
- маслянку суху розпилювального сушіння за ДСТУ 4555:2006, воду питну згідно з ДСТУ 7525:2014 (для відновлення сухих молочних продуктів). [67.]

Йогурт з плодово-ягідним наповнювачем виготовляють з пастеризованого нормалізованого молока, сквашеного симбіотичної закваскою і в'язкого штаму термофільних стрептококів з додаванням пастоподібних плодово-ягідних наповнювачів і цукру. [29.]

**Технологічний процес виробництва йогурту проходить у такій послідовності:**

1. Приймання молока згідно ДСТУ 3662:2018;
2. Очищення та охолодження молока (4-2°C);
3. Проміжне зберігання (4-2°C);
4. Підігрів та сепарування частини незбираного молока (40-45°C);
5. Приготування нормалізованої суміші;
6. Гомогенізація суміші (60-65°C), (10-15 МПа);
7. Пастеризація (86-88°C) 10-15хв; або (92-94°C) 2-8хв;
8. Охолодження (40-42°C);
9. Додавання закваски (38-40°C);
10. Заквашування (40-44°C);
11. Сквашування (40-44°C) 4-6 год.;
12. Охолодження (23-25°C)
13. Розлив, пакування, маркування.
14. Зберігання (5-8°C)



**Рисунок 7. Загальна схема технологічного процесу виготовлення йогурту**

Згідно з ДСТУ 4343:2004 йогурт – це кисломолочний продукт з підвищеним вмістом сухих речовин, який виробляють сквашуванням молока культурами видів *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Streptococcus salivarius* subsp. *Thermophilus*. [29.]

За існуючою класифікацією йогурти залежно від масової частки жиру підрозділяють на наступну класифікацію:

- нежирні – масова частка жиру не більше 1,0 %;
- жирні – масова частка жиру від 1,5 до 6,0 %;
- вершкові – з масовою часткою жиру понад 6,0 %.

Виробляють йогурт за допомогою резервуарного та термостатного способу. [29.30.]

За загальною схемою виробництва кисломолочних напоїв резервуарним способом, спершу суміш нормалізують, гомогенізують, пастеризують. Наступним етапом отриману суміш охолоджують до (40 - 45°C ) і направляють до резервуару для виготовлення кисломолочних напоїв, куди вносять 3-5 % закваски, приготовленої на основі болгарській паличці і термофільних стрептококах. [29.30.]

Сквашування отриманої суміші проходить при температурі 40 - 45 °C протягом 3-4 години до утворення згустку кислотністю 80 °T. [29.30.]

Далі отриманий згусток починають охолоджувати до 20°C, при тому постійно перемішуючи суміш. При виготовленні йогурту з наповнювачами, їх вносять безпосередньо в охолоджений згусток, при тому ретельно перемішують суміш, щоб наповнювач рівномірно розподілився по всій суміші.[30.]

При приготуванні кисломолочних напоїв термостатним способом на виробництві сквашену суміш фасують у дрібну тару. При виробництві йогурту з наповнювачем, сам наповнювач вносять у нормалізовану, гомогенізовану та пастеризовану суміш при сквашуванні, відразу після внесення закваски, ретельно перемішують і направляють на сквашування до термостатної камери. Сквашування проводять при температурі 40°C протягом 3-4 годин. Отриманий згусток охолоджують до температури 4-6°C. [29.30.]

## Пастеризація та гомогенізація

Після регулювання складу сухих речовин додають стабілізатори та пастеризують молоко. Цей крок має багато переваг. По-перше, це знищить усі мікроорганізми в молоці, які можуть заважати контрольованому процесу бродіння.

По-друге, він денатурує сироваткові білки в молоці, що надасть кінцевому йогуртовому продукту кращу структуру та текстуру. По-третє, це не сильно змінить смак молока. [31.]

Це сприяє вивільненню сполук у молоці, які стимулюють ріст закваски. Пастеризація може бути безперервною або періодичною. Обидва ці процеси включають нагрівання молока до відносно високої температури та витримку його там протягом певного часу. Одним із конкретних методів пастеризації для періодичного процесу є нагрівання великої ємності з нержавіючої сталі з молоком до 85°C і витримання її принаймні 30 хвилин. [31.]

Під час термічної обробки молоко також гомогенізується. Гомогенізація — це процес, у якому жирові кульки в молоці розбиваються на менші, більш послідовно дисперговані частинки. Це дає набагато більш гладкий і вершковий кінцевий продукт. У комерційному виробництві йогурту гомогенізація має переваги отримання однорідного продукту, який не розділяється. Гомогенізація здійснюється за допомогою гомогенізатора або висколізатора. У цій машині молоко проганяється через невеликі отвори під високим тиском, і жирові кульки розбиваються завдяки зусиллям зсуву. [31.]

#### Ферментація(сквашування)

Після завершення пастеризації та гомогенізації молоко охолоджується до 43-46° С і додається ферментаційна культура в концентрації приблизно 2%. Його витримують при цій температурі близько 3-4 годин, поки відбувається процес інкубації. Протягом цього часу бактерії метаболізують певні сполуки в молоці, створюючи характерний йогуртовий смак. Побічним продуктом цього процесу є молочна кислота. [31.32.]

Залежно від типу йогурту, процес інкубації здійснюється або у великому резервуарі на кілька сотень галонів, або в кінцевих окремих контейнерах. Перемішаний йогурт ферментується наливом, а потім розливається в кінцеву тару для

продажу. Йогурт, також відомий як французький, може бродити прямо в контейнері, в якому він продається. В обох випадках рівень молочної кислоти використовується для визначення того, коли йогурт готовий. Рівень кислоти визначають шляхом відбору проби продукту та титрування її гідроксидом натрію. Коли йогурт досягає бажаного рівня кислотності, його охолоджують, модифікують за необхідності та розливають по тарі. [31.32.]

#### Додавання інших інгредієнтів

Фрукти, ароматизатори та інші добавки можна додавати до йогурту на різних етапах виробничого процесу. Зазвичай це залежить від типу йогурту, який виробляється. Ароматизатори не фруктових йогуртів додають у молоко перед розливом у коробки. Фрукти та ароматизатори також можна спочатку додати в тару, створивши нижній шар. Якщо фрукти пастеризовані, їх можна додавати у вигляді пюре в сипучий йогурт, який потім розливають по ємностях. Нарешті, фрукти можна помістити в спеціальну упаковку, яка змішується з натуральним йогуртом під час споживання. [31.32.]

#### Контроль якості

Молочні продукти, такі як йогурт, підлягають різноманітним перевіркам безпеки. Деякі з них включають тести на мікробну якість, ступінь пастеризації та різні форми забруднень. Мікробну якість молока, що надходить, визначають за допомогою тесту на реакцію на барвник. Цей метод показує кількість організмів, присутніх у вхідному молоці. Якщо на цьому етапі кількість мікробів занадто висока, молоко не можна використовувати для виробництва. [31.32.]

Оскільки повна пастеризація інактивує більшість організмів у молоці, ступінь пастеризації визначається шляхом вимірювання рівня ферменту в молоці, який називається фосфатаза. Урядові правила вимагають проведення цього тесту, щоб переконатися, що пастеризація виконана належним чином. Окрім мікробного забруднення, сире молоко піддається впливу інших забруднювачів, таких як

антибіотики, пестициди або навіть радіоактивність. Усе це можна знайти за допомогою тестування на безпеку, і молоко обробляється відповідно. [31.32.]

Окрім тестів на безпеку, кінцевий йогуртовий продукт також оцінюється, щоб переконатися, що він відповідає специфікаціям, встановленим виробником щодо таких характеристик, як рН, реологія, смак, колір і запах. Ці фактори перевіряються за допомогою різноманітного лабораторного обладнання, такого як рН-метри та віскозиметри, а також експертів. [31.32.]

## **1.5 Висновки та постановка задачі**

Провівши літературний огляд і зробивши висновки про корисні властивості солоду, тому обраний нами кисломолочний напій з додаванням солоду буде хорошим функціональним напоєм для вагітних жінок та жінок, які годують груддю. Солодове молоко з високим вмістом кальцію, вітаміну D і кількох основних поживних речовин є чудовим джерелом живлення для жінок в період лактації. Виготовлення даного кисломолочного напою потребує інтенсифікації технології виготовлення традиційного кисломолочного напою та застосування нетрадиційної сировини.

З метою створення кисломолочного напою призначеного для підвищення лактації в перспективі можуть використовуватися природні барвники (сублімований сік буряку). При виготовленні даного виду кисломолочного напою варто розробити рецептуру з додаванням сухого солоду в нормалізовану суміш. Організація виготовлення даного виду продукції, допоможе збільшити асортимент функціональних напоїв на полицях магазинів. Також, цей продукт має широкий спектр корисних властивостей, які не несуть загрози для функціонування організму людини .

Отже, можемо зробити висновок, що виготовлення даного кисломолочного напою є актуальною темою та допоможе розширити асортимент молочної продукції на полицях магазинів.

Тому нашою метою роботи було розробка технології виготовлення кисломолочного напою з вмістом сухого солоду.

Для реалізації поставленої мети робити ми повинні вирішити наступні питання:

1. розрахунок рецептури кисломолочного напою з солодом;
2. вивчення складу, органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників;
3. вивчення зміни показників якості продукції в процесі зберігання.

## **2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **2.1. Матеріали для досліджень**

Експериментальна частина роботи була виконана на кафедрі технології молока і молочних продуктів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З.Гжицького.

Для дослідження використовували йогурт з додаванням солодового екстракту, виготовлений за нашою рецептурою.

ЙОГУРТ – це продукт, який виробляється з нормалізованого пастеризованого молока шляхом сквашування закваскою. [46,47]

Найбільш розповсюджений в нашій країні кисломолочний напій має приємний смак, легко засвоюється, збагачує кишківник корисною мікрофлорою і нормалізує його роботу, збуджує апетит та має інші корисні дієтичні властивості: завдяки чому користується у споживачів підвищеним попитом.[46,47]

Було проведено дві серії дослідів. В першій серії встановили дозу солодового екстракту, який вносили під час заквашування.

В другій серії дослідів встановлювали органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники, а також біологічну і харчову цінність новоствореного кисломолочного напою.[46,47]

### **2.2. Використані методики**

При дослідженні різних видів йогурту з різним відсотком внесеного солодового екстракту, як готового продукту, застосовували такі методи [46,47]:

1. Органолептичні показники: смак; запах; консистенція.
2. Фізико-хімічні показники: активна, рН; і титрована кислотність, °Т; в'язкість, Па/с.
3. Мікробіологічні показники: МАФАМ; бактерії групи кишкової палички.

Органолептична оцінка йогурту включає визначення таких показників, як колір, смак, запах, консистенцію.

Колір визначали у скляному циліндрі при денному освітленні.

Запах визначали при відкриванні посуду, в якому знаходився продукт, або при переливанні з однієї посудини в іншу. [46,47]

Смак йогурту визначали, набираючи порцію продукту в рот, стараючись змочити ним всю ротову порожнину до кореня язика, видихаючи повітря через ніс. [46,47]

Консистенцію продукту визначали, повільно переливаючи його із циліндра в іншу посудину.

Вимірювання в'язкості можна здійснювати згідно ДСТУ 33-2003. Даний метод визначає вимірювання динамічної в'язкості за допомогою віскозиметра, з використанням закону падіння кульки у в'язкому середовищі. [46,47]

В'язкість згустку при виготовленні визначали за часом витікання при 20<sup>0</sup>С з піпетки об'ємом 100 мл із вихідним отвором діаметром 5 мм. [46,47]

Час витікання в кінці сквашування перед перемішуванням згустку має бути не менше 20 с. [46,47]

Титровану кислотність визначали згідно ДСТУ 4957:2008. Для цього в конічну колбу (стакан) об'ємом 100-250 см<sup>3</sup> відміряють 10 см<sup>3</sup> йогурту або зважують 5 г кефіру, додають 20 см<sup>3</sup> води дистильованої, якщо визначають кислотність вершків або 30 см<sup>3</sup> води, у випадку визначення кислотності йогурту. Потім перемішують і додають 3-4 краплі фенолфталеїну і суміш титрують розчином гідроксиду натрію до появи слабо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хв. [46,47] Кислотність (в <sup>0</sup>Т) відповідає кількості мілілітрів 0,1 нормального розчину гідроксиду натрію, витраченого на нейтралізацію 10 см<sup>3</sup> вершків (або йогурту), помножених на 10 (чи на 20). Розходження між паралельними визначеннями повинно бути не вище 1<sup>0</sup>Т (чи 2<sup>0</sup>Т). [46,47]

## **Методи мікробіологічних досліджень**

### **1. Визначення кількості молочнокислих бактерій згідно ДСТУ 7999:2015**

Даний стандарт поширюється на харчові і кисломолочні продукти, закваски, бактеріальні концентрати і бактеріальні препарати молочнокислих бактерій і встановлює метод визначення життєздатних молочнокислих мікроорганізмів і їх найбільш можливої кількості (НМК). [46,47]

Метод базується на посіві певної кількості продукту і (або) його розведень в рідкі або агаризовані селективні поживні середовища, культивуванні посівів при оптимальних умовах і, при необхідності, визначенні морфологічних і біохімічних властивостей виявлених мікроорганізмів і їх підрахунку. [46,47]

Метод призначений для встановлення відповідності мікробіологічних показників якості харчових і кисломолочних продуктів, заквасок, бактеріальних концентратів і бактеріальних препаратів молочнокислих бактерій вимогам нормативно-технічної документації, для вияснення причин виникнення вад харчових продуктів. [46,47]

### **1.1. Апаратура, матеріали і реактиви**

Для проведення досліджень застосовують апаратуру, матеріали, реактиви наведені нижче [46,47]:

- ваги лабораторні загального призначення з метрологічними характеристиками згідно, з границею зважування до 200 г і допустимою похибкою  $\pm 2$  мг (для зважування реактивів);
- ваги лабораторні загального призначення з метрологічними характеристиками, з границею зважування до 200 г і допустимою похибкою  $\pm 15$  мг (для зважування досліджуваного продукту);
- мікроскоп світловий біологічний з пристосуванням для фазово-контрастного мікроскопування або інших аналогічних марок;
- скельця покривні;
- скельця предметні;
- термостат з діапазоном робочих температур 28-55°C, що дозволяє підтримувати задану температуру з похибкою  $\pm 1^\circ\text{C}$ ;
- коркові пробки;
- лупа складна кишенькова, що дає збільшення в 4-10 разів;
- панкреатин для бактеріальних і вірусологічних препаратів;
- хлороформ технічний;

- молоко знежирене кислотністю не більше  $19^{\circ}\text{T}$ , одержане з молока коров'ячого заготівельного не нижче другого гатунку згідно ДСТУ 3662-2018 молоко сухе знежирене;
- агар;
- 40%-ний водний розчин NaOH;
- розчин хлористого натрію;
- фосфатний буфер.

## **1.2. Приготування поживних середовищ для дослідження кисломолочних продуктів, заквасок, бактеріальних концентратів і бактеріальних препаратів молочнокислих бактерій [43.]**

### **1.2.1. Приготування гідролізованого молока**

Натуральне або відновлене знежирене молоко кип'ятять або обробляють в потоці пари протягом 20 хв і охолоджують до температури  $(45\pm 2)^{\circ}\text{C}$ . Доводять активну кислотність до рН  $(7,7\pm 0,1)$ , додаючи водний розчин з масовою часткою NaOH 40%. До  $1000\text{ см}^3$  молока додають від 0,5 до 1 г порошку панкреатину. Потім до молока додають від 5 до 6  $\text{см}^3$  хлороформу. Колбу закривають корковою пробкою і витримують при температурі  $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$  протягом 18-24 год. Протягом перших 3-5 год молоко 2-3 рази перемішують (пробку після перемішування привідкривають для усунення хлороформу). [43.]

Потім гідролізоване молоко фільтрують через паперовий фільтр, розводять дистильованою водою у співвідношенні 1:1, встановлюють активну кислотність рН  $(7,1\pm 0,1)$ , додаючи водний розчин з масовою часткою NaOH 40% і використовують для приготування агару з гідролізованим молоком. У випадку зберігання гідролізоване молоко стерилізують в автоклаві при температурі  $(121\pm 1)^{\circ}\text{C}$  протягом 15 хв. [43.]

### **1.2.2. Приготування агару з гідролізованим молоком**

**Склад: гідролізоване молоко,  $\text{см}^3$  – 1000; агар, г – 15.**

До  $1000\text{ см}^3$  гідролізованого молока додають 15 г агару. Середовище нагрівають до повного розплавлення агару і фільтрують через вату, розливають в пробірки або колби і стерилізують в автоклаві при температурі  $(121\pm 1)^{\circ}\text{C}$  протягом  $(10\pm 1)$  хв. [43.]

### **1.2.3. Приготування стерильного знежиреного молока**

Натуральне або відновлене знежирене молоко розливають по 10 см<sup>3</sup> в пробірки і стерилізують при температурі (121±1)°C протягом (10±1) хв.

### 1.3. Проведення дослідження

#### 1.3.1. Приготування розведень кисломолочних продуктів (сухих і рідких).

Для приготування розведень кисломолочних продуктів, заквасок, бактеріальних концентратів і бактеріальних препаратів молочнокислих бактерій краї пляшки або пакета протирають спиртом, край пляшки обпалюють і відкривають, край пакета надрізають профламбованими ножицями, відважують 1 г досліджуваного матеріалу в стерильну або профламбовану ступку, прикриту кришкою від чашки Петрі або стерильним папером, ретельно розтирають, додають невелику кількість розчину хлористого натрію або фосфатного буфера з колби, що містить 99 см<sup>3</sup> розчину або буфера і отримують друге розведення 1:100. [43.]

Із других розведень кисломолочних продуктів, заквасок, бактеріальних концентратів і бактеріальних препаратів молочнокислих бактерій готують наступні розведення відповідно до кількості молочнокислих бактерій, вказаної в нормативно-технічній документації, користуючись таблицею 2.2.1. [43.]

Таблиця 2.2.1

| Назва продукту                                 | Розведення, що використовуються для посіву                                |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Кисломолочні напої, закваски рідкі і сухі, сир | 10 <sup>-6</sup> ; 10 <sup>-7</sup> ; 10 <sup>-8</sup> ; 10 <sup>-9</sup> |
| кисломолочний, сметана                         |                                                                           |
| Бактеріальні концентрати, бактеріальні         | 10 <sup>-9</sup> ; 10 <sup>-10</sup> ; 10 <sup>-11</sup>                  |
| препарати молочнокислих бактерій               |                                                                           |
| Сухі кисломолочні продукти                     | 10 <sup>-6</sup> ; 10 <sup>-7</sup> ; 10 <sup>-8</sup>                    |

1.3.2. Посів для підрахунку кількості молочнокислих стрептококів здійснюють в агаризоване або рідке поживне середовище, виготовлене відповідно до п. 1.2.2 і 1.2.3, а посів для підрахунку кількості молочнокислих паличок відповідно до п. 1.2.3. [43.]

Для посіву в агаризоване поживне середовище вибирають ті розведення, при посіві яких на чашках виростає від 15 до 150 колоній. [43.]

Із кожної проби роблять посів 1 см<sup>3</sup> відповідних розведень продукту (див. табл. 4.2.1) на чашки Петрі. [43.]

При посіві в рідке поживне середовище із трьох-чотирьох останніх розведень (див. табл. 4.2.1) вносять по 1 см<sup>3</sup> кожного розведення у дві паралельні пробірки зі стерильним знежиреним молоком. [43.]

1.3.3. Пробірки або чашки Петрі з посівами поміщають в термостат і інкубують при температурі (30±1)°C для підрахунку мезофільних молочнокислих бактерій, при температурі (40±1)°C для підрахунку термофільних молочнокислих бактерій і при (32±1)°C для одночасного підрахунку мезофільних і термофільних молочнокислих бактерій. Посіви інкубують протягом 72 год. [43.]

#### **1.4. Обробка результатів**

1.4.1. При розвитку молочнокислих бактерій на рідкому середовищі-молоці воно згорнулось.

Для підрахунку загальної кількості молочнокислих бактерій (стрептококів і паличок) відмічають три останніх розведення, в яких молоко згорнулось. [43.]

Складають числову характеристику. Вона складається з трьох чисел, які вказують кількість пробірок з молоком, що згорнулось, в трьох останніх розведеннях. Перша цифра числової характеристики відповідає тому розведенню, при якому в двох пробірках молоко згорнулось. Наступні цифри означають кількість пробірок, в яких молоко згорнулось, в двох останніх розведеннях. За числовою характеристикою в таблиці 2.2.2 знаходять найбільш можливу кількість молочнокислих мікроорганізмів, яку множать на те розведення, з якого починається перша цифра числової характеристики. [43.]

Таблиця 2.2.2

| Числова характеристика | Найбільш можлива кількість мікроорганізмів при зараженні двох паралельних пробірок |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 001                    | 0,5                                                                                |
| 010                    | 0,5                                                                                |
| 011                    | 0,9                                                                                |
| 020                    | 0,9                                                                                |
| 101                    | 1,2                                                                                |
| 110                    | 1,3                                                                                |

|     |       |
|-----|-------|
| 120 | 2,0   |
| 121 | 3,0   |
| 200 | 2,5   |
| 201 | 5,0   |
| 210 | 6,0   |
| 211 | 13,0  |
| 212 | 20,0  |
| 220 | 25,0  |
| 221 | 70,0  |
| 222 | 110,0 |

В таблицю не включені неприйнятні комбінації.

Отримане число відповідає кількості клітин молочнокислих бактерій в 1 г або 1 см<sup>3</sup> продукту. Якщо необхідно визначити диференційно кількість стрептококів і паличок, то з пробірок, в яких молоко згорнулось, роблять мікроскопічний препарат, проглядають його і окремо відмічають пробірки, в яких є палички і стрептококи. [43.]

## **2. Визначення бактерій групи кишкових паличок (БГКП)**

### **2.1. Суть методу**

Метод базується на здатності бактерій групи кишкових паличок (безспорові, грамнегативні, факультативно-анаеробні бактерії) зброджувати в поживному середовищі лактозу при температурі (37±1)°C протягом 24 год з утворенням кислоти і газу (БГКП). В даний час до БГКП відносяться представники родів ешеріхій, цитробактер, ентеробактер, клебсієлла, серація. [44.]

### **2.2. Приготування поживного середовища**

Приготування середовища Кесслер: до 1000 см<sup>3</sup> питної води додають 10 г пептону і 50 см<sup>3</sup> стерильної жовчі, суміш кип'ятять при помішуванні 25 хв і фільтрують через вату. В отриманому фільтраті розчиняють 2,5 г лактози і доводять об'єм питною водою до 1000 см<sup>3</sup>, встановлюють рН 7,4-7,6, після чого додають 2 см<sup>3</sup> розчину кристалічного фіолетового з масовою концентрацією 10 г/дм<sup>3</sup>, розливають в пробірки з поплавками або колбочки з поплавками по 40-50 см<sup>3</sup> і стерилізують при 121°C протягом 10 хв. Готове середовище повинне мати темно-фіолетовий колір. [44.]

### **2.3. Проведення аналізу**

#### **2.3.1. Посів в середовище Кесслер**

В середовище Кесслер здійснюють посів продуктів у кількостях, вказаних у таблиці 2.2.3.

**Таблиця 2.2.3**

| Назва продукту                                                                                                          | Об'єм або маса, що засівають, см <sup>3</sup> або г | Кількість пробірок з середовищем, які засівають з кожного розведення |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Молоко і вершки сирі                                                                                                    | Від 0,1 до 0,00001                                  | 1                                                                    |
| Молоко і вершки, відібрані після пастеризації                                                                           | 10                                                  | 1                                                                    |
| Молоко і вершки пастеризовані, молоко з наповнювачами, кисломолочні продукти і напої з наповнювачами і без наповнювачів | 1 або 0,1                                           | 3                                                                    |
| Масло                                                                                                                   | 1; 0,1; 0,01; 0,001                                 | 1                                                                    |
| Сир                                                                                                                     | Від 0,1 до 0,00001                                  | 1                                                                    |
| Сир кисломолочний, сметана, сир домашній, паста ацидофільна                                                             | Від 0,1 до 0,00001                                  | 1                                                                    |
| Закваска кефірна                                                                                                        | 1                                                   | 3                                                                    |
| Закваска на чистих культурах                                                                                            | 10                                                  | 1                                                                    |
| Молоко згущене з цукром, какао і кава зі згущеним молоком і цукром                                                      | 1                                                   | 1                                                                    |
| Молоко згущене з цукром, розфасоване в транспортну тару                                                                 | 0,1                                                 | 3                                                                    |
| Вершки згущені з цукром                                                                                                 | 1                                                   | 1                                                                    |
| Молоко сухе, вершки сухі, лактоза, копреципітати розчинні харчові, казеїн, казеїнати харчові і інші сухі продукти       | 0,1                                                 | 1                                                                    |

По 1см<sup>3</sup> відповідних розведень продукту засівають в пробірки з 9 см<sup>3</sup> середовища Кесслер. [44.]

Посів 10 см<sup>3</sup> пастеризованого молока, відібраного після пастеризатора, 10 см<sup>3</sup> закваски на чистих культурах або 10 см<sup>3</sup> розведення 1:10 згущеного молока з цукром здійснюється в колбочки з 40-50 см<sup>3</sup> середовища Кесслер.

### 2.3.2. Культивування

Пробірки з посівами поміщають в термостат при (37±1)°С на 18-24 год. Пробірки з посівами проглядають і визначають наявність бактерій групи кишкових паличок за

газоутворенням. При відсутності газоутворення через 18-24 год продукт вважають не забрудненим бактеріями групи кишкових паличок. [44.]

### **3. Визначення дріжджів і плісневих грибів**

#### **3.1. Суть методу**

Метод базується на посіві певної кількості продукту або його розведень в селективне агаризоване середовище, культивуванні посівів при  $(24\pm 1)^{\circ}\text{C}$  протягом 5 діб, підрахунку всіх видимих колоній дріжджів і плісневих грибів, типових за макро- і (або) мікроскопічній морфології. [45.]

#### **3.2. Приготування поживного середовища**

Для виявлення дріжджів і плісневих грибів найчастіше застосовується поживне середовище Сабуро. При його приготуванні до  $1000\text{ см}^3$  дистильованої води додають 18 г агару і залишають на 30 хв для його набухання, потім додають 40 г мальтози або глюкози і 10 г пептону, нагрівають до повного розчинення (при наявності осаду фільтрують). Встановлюють рН 6,5 за допомогою молочної кислоти, розливають в мірні колби і стерилізують при  $116^{\circ}\text{C}$  протягом 20 хв. [45.]

Для підвищення селективності, тобто пригнічення розвитку сторонніх мікроорганізмів, в середовище Сабуро додають розчини антибіотиків – пеніциліну ( $50\text{ ОД/см}^3$ ), левоміцетину ( $10\text{ мкг/см}^3$ ). [45.]

#### **3.3. Проведення аналізу**

Кількість продукту, яку засівають встановлюють з врахуванням найбільш можливого мікробного обсіменіння. [45.]

Для визначення кількості дріжджів і плісневих грибів вибирають ті розведення, при посівах яких на чашках виростає від 15 до 150 колоній дріжджів і (або) від 5 до 50 колоній плісневих грибів. [45.]

##### **3.3.1. Посів**

Із кожної проби роблять посів по  $1\text{ см}^3$  продукту або його відповідних розведень на 2-3 чашки Петрі. В кожну чашку з попередньо промаркованою кришкою додають не пізніше ніж через 15 хв ( $14\pm 1$ )  $\text{см}^3$  поживного середовища Сабуро, охолодженого до  $(45\pm 1)^{\circ}\text{C}$ , одразу ж ретельно перемішують для застигання. [45.]

##### **3.3.2. Культивування**

Після застигання середовищ чашки Петрі обертають вверх дном і в такому виді ставлять в термостат при температурі  $(24 \pm 1)^\circ\text{C}$  на 5 діб.

Через 3 доби термостатування здійснюють підрахунок типових колоній, а через 5 діб заключний, спостерігаючи за ростом дріжджів і плісневих грибів візуально, а при необхідності проглядають мікроскопічний препарат. [45.]

#### 3.4. Обробка результатів

Кількість колоній, які вирости підраховують на кожній чашці, помістивши її вверх дном на темному фоні, користуючись лупою, яка дає збільшення в 4-10 разів. [45.]

Кожну підраховану колонію відмічають на дні чашки чорнилом. Колонії дріжджів мають сірий колір зі стальним блиском або білувато-жовтий колір. Плісневі гриби мають різний колір, поверхня вкрита пухнастим міцелієм. [45.]

Кількість колоній дріжджів і плісневих грибів підраховують окремо. Кількість колоній в  $1\text{ см}^3$  або  $1\text{ г}$  продукту (X) в одиницях вираховують за формулою:

$$X = n \times 10^K$$

де  $n$  – кількість колоній, підрахованих на чашці Петрі;

$k$  – кількість десятикратних розведень.

За кінцевий результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів отриманих по всіх чашках. [45.]

### 3. Результати дослідження

### **3.1. Технологія виготовлення кисломолочного напою**

Технологія виготовлення кисломолочного напою з додаванням сухого солоду виглядає наступним чином[29-31.]:

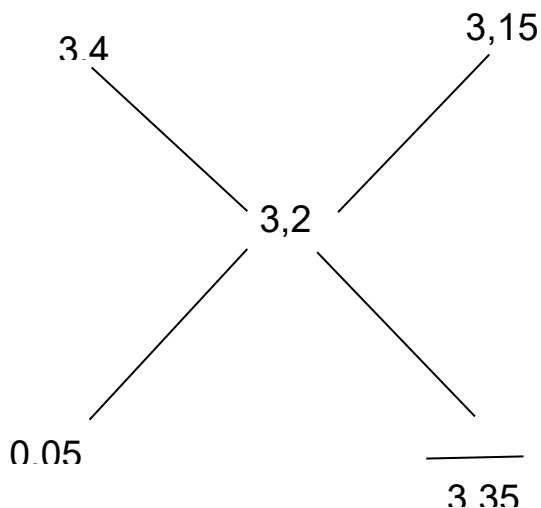
1. Приймання молока згідно ДСТУ 3662:2018;
2. Очищення та охолодження молока (4-2°C);
3. Проміжне зберігання (4-2°C);
4. Підігрів та сепарування частини незбираного молока(40-45°C);
5. Пастеризація (84-86°C);
6. Охолодження (2-4°C);
7. Приготування нормалізованої суміші, очищення (30-40°C);
8. Внесення знежиреного молока до нормалізованої суміші;
9. Гомогенізація суміші (60-65°C), (10-15 МПа);
10. Пастеризація (86-88°C) 10-15хв; (92-94°C) 2-8хв;
11. Охолодження (40-42°C);
12. Додавання закваски (38-40°C)
13. Розчинення солоду в знежиреному молоці;
14. Внесення розчиненого солоду в суміш;
15. Заквашування (40-44°C);
16. Розлив
17. Скважування (40-44°C) 4-6 год.;
18. Охолодження (23-25°C)
19. Зберігання (5-8°C)

Технологічний процес виготовлення кисломолочного напою з додаванням сухого солоду складається з операцій, які є аналогічними до традиційного процесу виготовлення молочнокислого напою. Відмінність полягає в тому, що внесення сухого солоду відбувається на процесі внесення закваски. Сухий солод ми розчиняємо в знежиреному молоці і у такому вигляді додаємо до суміші. При такому способі додавання солод добре розчиняється в молоці та надає для кисломолочного напою характерний смак та запах.

### **3.2. Продуктовий розрахунок**

Продуктовий розрахунок необхідно провести для визначення необхідної кількості сировини і складання рецептури для приготування кисломолочного напою з додаванням солоду.

Для визначення необхідної кількості незбираного молока, призначеного для виготовлення кисломолочного напою складаємо рівняння:



$$3,35 - 3,15$$

$$1000-x$$

$$x = \frac{1000 * 3,15}{3,35} = 940,3 \text{ кг.}$$

Отже, маса незбираного молока, яка необхідна в нормалізованій суміші з м.ч.ж. 3.2% буде складати 940,3 кг.

Маса знежиреного молока буде:

$$M_0 = M_{н.с.} - M_{нзб.м.} = 1000 - 940,3 = 59,7 \text{ кг.}$$

Визначаємо, яку кількість знежиреного молока будемо заміщати сухим солодом для приготування кисломолочного напою з вмістом солоду 3%, 5%, 8% від маси нормалізованої суміші.

$$M_1 = 1000 * 0,03 = 30 \text{ кг;}$$

$$M_2 = 1000 * 0,05 = 50 \text{ кг;}$$

$$M_3 = 1000 * 0,08 = 80 \text{ кг.}$$

Отже, складаємо рецептуру для всіх видів кисломолочного напою з додаванням сухого солоду, враховуючи, що в останньому зразку будемо замінювати нормалізовану суміш.

Таблиця 3.2.1. рецептура кисломолочного напою

| Назва сировини   | Вихідний кисломолочний напій | Сухий солод % |       |       |
|------------------|------------------------------|---------------|-------|-------|
|                  |                              | 3             | 5     | 8     |
| Молоко незбиране | 940,3                        | 940,3         | 940,3 | 940,3 |
| Молоко знежирене | 59,7                         | 29,7          | 9,7   | -20,3 |
| Сухий солод      | -                            | 30            | 50    | 80    |
| Разом            | 1000                         | 1000          | 1000  | 1000  |

### 3.3. Аналіз результатів

Виготовленні зразки кисломолочного напою з додаванням сухого солоду порівнювали з контрольним зразком кисломолочного напою без додавання наповнювачі. Отримані зразки порівнювали в першу чергу за органолептичними показниками.

Таблиця 3.3.1. Органолептичні показники кисломолочного напою з солодом

| Показники           | 0%                                              | 3%                                                               | 5%                                                                              | 8%                                                                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Колір</b>        | Однорідний по всій масі, білий колір            | Однорідний, приємний рожевий колір                               | Однорідний колір, більш насичений рожевий колір, порівняно з попереднім зразком | Насичений рожевий колір, відповідає внесеному природньому барвнику                                       |
| <b>Смак</b>         | Чистий, кисломолочний смак                      | Чистий, кисломолочний смак, притаманний для кисломолочних напоїв | Кисломолочний смак, в міру солодкий, ледь виражений присмак солоду              | Кисломолочний смак, в післясмаку присутня солодовість, присутній смак зернових культур. В міру солодкий. |
| <b>Аромат</b>       | Приємний молочний аромат, без сторонніх запахів | Приємний молочний аромат, без сторонніх запахів                  | Чистий, молочний аромат, присутній ледь відчутний запах зернових культур        | Приємний, чистий запах, присутній запах зернових культур                                                 |
| <b>Консистенція</b> | Однорідна, мало в'язка                          | Густа, в'язка, тягуча, однорідна консистенція йогурту.           | Більш рідка консистенція, доволі тягучий, в'язкий                               | Не дуже щільна консистенція, тягучий, в'язкий                                                            |

Відповідно до таблиці можемо зробити висновок, що при збільшенні кількості доданого сухого солоду змінюється консистенція, смак та аромат отриманого йогурту.

При збільшенні відсоткового вмісту солоду йогурт за консистенцією ставав більш тягучим, в'язким, проте маса була однорідна у всіх зразках.

При збільшенні відсоткового вмісту солоду смак ставав більш виразнішим та йогурт набував солодового присмаку. Так у зразку з 5% вмістом та 8% вмістом солоду відчувається солодкий присмак солоду, проте йогурт був в міру солодким.

Збільшення відсоткового вмісту солоду в йогурті колір ставав більш насичений, приємний та відповідав доданому природньому барвнику.

Аромат у перший двох зразках відповідав кисломолочним напоям. Чистий, приємний без сторонніх ароматів. А у зразку з вмістом солоду 8% аромат був більш хлібний та нагадував аромат висівка, зерна.

У процесі зберігання ми дослідили виготовлених 3 зразки з сухим солодом та один контрольний зразок без додавання сухого солоду. Проводили дослідження зміни наступних фізико-хімічних показників у процесі зберігання. А саме: титрована кислотність ( $^{\circ}\text{T}$ ), активна кислотність (pH), в'язкість (мл/с) та вміст сироватки ( $\text{см}^3$ ).

Заміри проводили у 1 день, 3 день, 4 день, 7 день та 8 день. Отримані результати з фізико - хімічними показниками представлені у діаграмах, щоб можна було порівняти зміни показників у процесі зберігання.

### **Зміна титрованої кислотності ( $^{\circ}\text{T}$ ) протягом періоду зберігання**

Таблиця 3.3.2. Зміна титрованої кислотності ( $^{\circ}\text{T}$ )

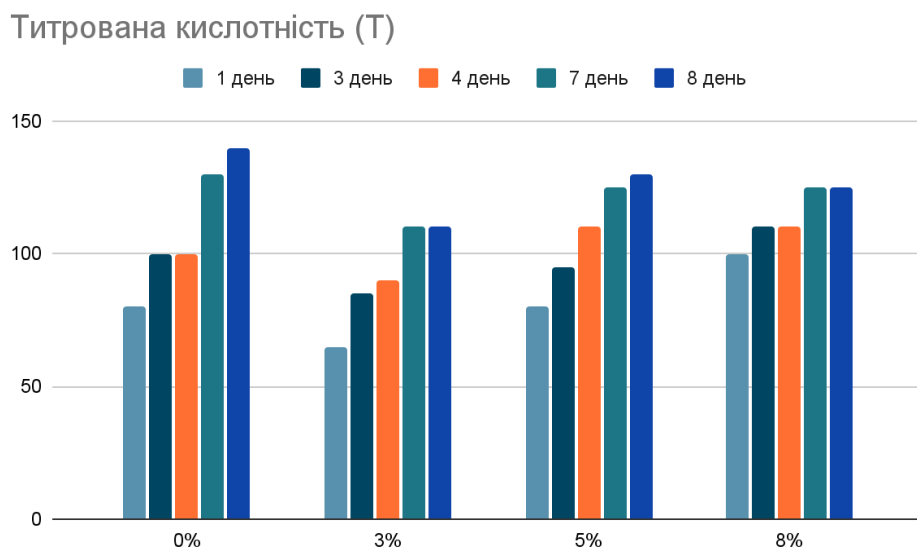
| Вміст солоду | День проведення замірів |     |     |     |     |
|--------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|
|              | 1                       | 3   | 4   | 7   | 8   |
| 0%           | 80                      | 100 | 100 | 130 | 140 |
| 3%           | 65                      | 85  | 90  | 110 | 110 |
| 5%           | 80                      | 95  | 110 | 125 | 130 |
| 8%           | 100                     | 110 | 110 | 125 | 125 |

Зміна титрованої кислотності є критерієм оцінювання свіжості й натуральності продуктів і безпосередньо вказує на якість сквашування молока молочнокислими бактеріями за рахунок аміних та кислотних груп білків молока (для йогуртів нормується в межах від 80 до 140 $^{\circ}\text{T}$ ). [35.]

Для проведення дослідження було взято контрольний зразок, без вмісту сухого солоду, щоб мати змогу порівняти отримані результати.

З проведених досліджень можемо зробити висновок, що додавання сухого солоду призупиняє процес молочнокислого бродіння при зберіганні. Це свідчить про те, що солод може слугувати природнім консервантом для кисломолочних продуктів, що даватиме змогу продовжити термін зберігання.

Зміни показника представлені у вигляді діаграми, для більш наочного прикладу.



**Рисунок 8. Зміна титрованої кислотності (Т) в процесі зберігання**

**Зміна активної кислотності (рН) в процесі зберігання**

**Таблиця 3.3.3. Зміна активної кислотності (рН)**

| Вміст солоду | День проведення замірів |     |     |     |     |
|--------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|
|              | 1                       | 3   | 4   | 7   | 8   |
| 0%           | 4,3                     | 4,4 | 4,3 | 4,2 | 4,0 |
| 3%           | 4,4                     | 4,2 | 4,2 | 4,2 | 4,1 |
| 5%           | 4,6                     | 4,5 | 4,4 | 4,3 | 4,3 |
| 8%           | 4,5                     | 4,3 | 4,3 | 4,0 | 4,0 |

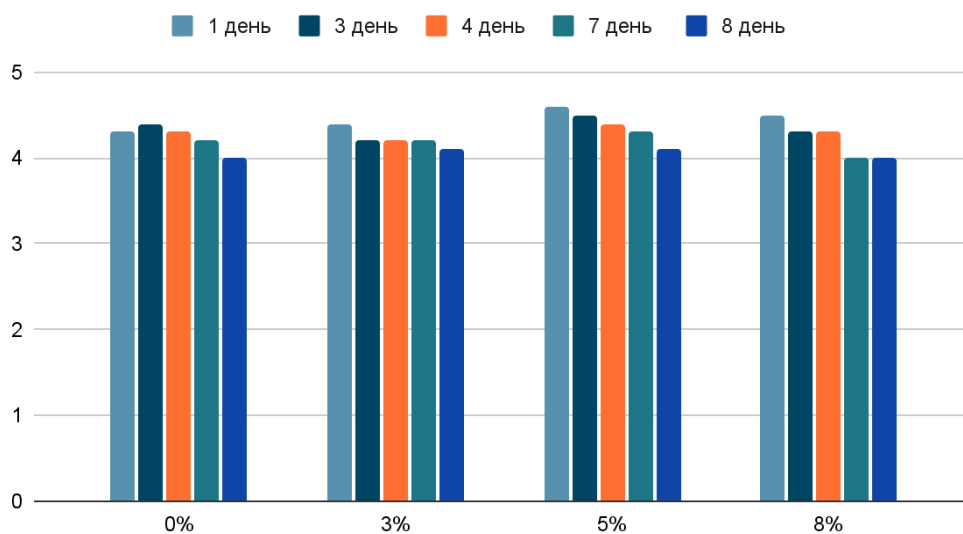
Величина активної кислотності теж має значення, особливо для визначення рівня заквашування молока, встановлення впливу на умови росту посівного матеріалу та рівня контамінації середовища, а також для визначення виробничих показників колоїдного стану білків молока та активності його ферментів, визначення швидкості

утворення смаку та аромату, підтримування технологічного показника якості кисломолочних продуктів (рН йогуртів 4,0–4,6) і є для кисломолочних напоїв важливим показником зрілості (готовності) біопродукту. [35.]

Зміна активної кислотності в наших зразках була у межах норми протягом всього періоду зберігання. Такі показники кислотності можливо забезпечують солодкий смак на кінець зберігання продукту.

Зміни показника представлені у вигляді діаграми, для більш наочного прикладу.

Активна кислотність (рН)



**Рисунок 9. Зміна активної кислотності (рН) в процесі зберігання**

**Зміна в'язкості в процесі зберігання (мл/с)**

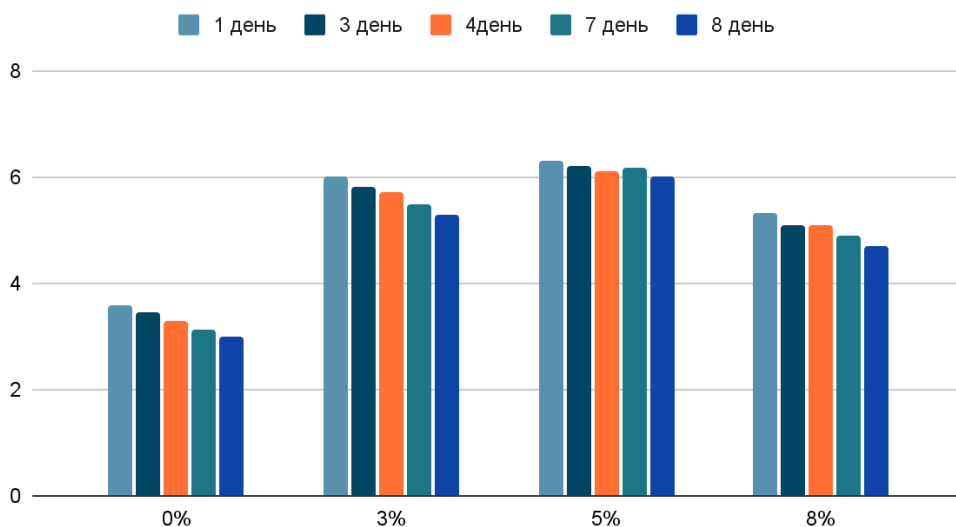
Таблиця 3.3.4. Зміна в'язкості (мл/с)

| Вміст солоду | День проведення замірів |      |     |      |     |
|--------------|-------------------------|------|-----|------|-----|
|              | 1                       | 3    | 4   | 7    | 8   |
| 0%           | 3,6                     | 3,45 | 3,3 | 3,12 | 3,0 |
| 3%           | 6,01                    | 5,8  | 5,7 | 5,5  | 5,3 |
| 5%           | 6,3                     | 6,2  | 6,1 | 6,18 | 6,0 |
| 8%           | 5,32                    | 5,1  | 5,1 | 4,89 | 4,7 |

У процесі зберігання в'язкість зменшувалася, але різкої зміни показників в жодному зразку не було. Це пояснюється структурою порошкоподібного наповнювача, який сприяє більш рівномірному розподілу вологи між часточками подрібненої рослинної сировини.

Зміни показника представлені у вигляді діаграми, для більш наочного прикладу.

В'язкість мл/с



**Рисунок 9. Зміна в'язкості в процесі зберігання (мл/с)**

**Зміна вмісту сироватки в процесі зберігання(см<sup>3</sup>)**

Таблиця 3.3.5. Виділення сироватки (см<sup>3</sup>)

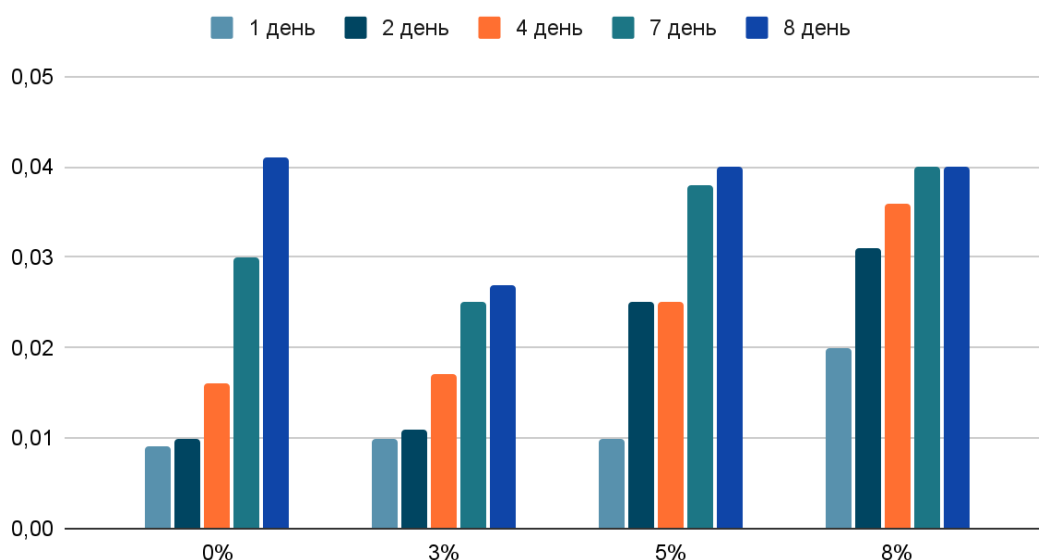
| Вміст солоду | День проведення замірів |       |       |       |       |
|--------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|
|              | 1                       | 3     | 4     | 7     | 8     |
| 0%           | 0,009                   | 0,01  | 0,016 | 0,03  | 0,041 |
| 3%           | 0,01                    | 0,011 | 0,017 | 0,025 | 0,027 |
| 5%           | 0,01                    | 0,025 | 0,025 | 0,038 | 0,04  |
| 8%           | 0,02                    | 0,031 | 0,036 | 0,04  | 0,04  |

Молочна сироватка утворюється під час скисання молочних продуктів, переважно у своєму складі містить воду, лактозу, сироватковий білок та мінеральні солі.

Під час зберігання виготовленого нами молочнокислого продукту виділення сироватки було в межах норми. Різкої зміни показників ми не спостерігали. Найменший показник сироватки є у зразку з 3% сухого солоду, решта показників відповідають нормі.

Зміни показника представлені у вигляді діаграми, для більш наочного прикладу.

Вміст Сироватки (см3)



**Рисунок 10. Зміна вмісту сироватки в процесі зберігання(см3)**

Отже, можемо зробити висновок, що внесення сухого солоду не спричиняє пришвидшення процесу скисання молочнокислого напою, та не є сприятливим середовищем для розмноження мікроорганізмів. В деяких зразках можемо побачити, що процес скисання продукту відбувається повільніше ніж в контрольному зразку.

Для більш точної інформації про терміни зберігання кисломолочного напою з солодом було проведено мікробіологічні дослідження.

Таблиця 3.3.6 Мікробіологічні показники кисломолочних напоїв

| Показники                                                                | Кисломолочний напій без солоду |       |       |       |       | Кисломолочний напій з 3% солоду |       |       |       |       | Норма           |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
|                                                                          | Тривалість зберігання, діб     |       |       |       |       | Тривалість зберігання, діб      |       |       |       |       |                 |
|                                                                          | 1                              | 2     | 4     | 7     | 8     | 1                               | 2     | 4     | 7     | 8     |                 |
| Бактерії групи кишкової палички (коліформи), відсутні в масі продукту, г | 0,1                            | 0,1   |       |       |       | 0,1                             | 0,1   |       |       |       | 0,001           |
|                                                                          | 0,01                           | 0,01  | 0,01  | 0,01  |       | 0,01                            | 0,01  | 0,01  | 0,01  |       |                 |
|                                                                          | 0,001                          | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001                           | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |                 |
| Патогенні мікроорганізми в тому числі сальмонели                         | відсутні                       |       |       |       |       | відсутні                        |       |       |       |       | не допускається |
| Мікроскопічні гриби, КУО/г                                               | 2                              | 2     | 3     | 4     | 6     | 2                               | 2     | 4     | 8     | 10    | -               |
| Дріжджі, КУО/г                                                           | 1                              | 1     | 1     | 2     | 4     | 3                               | 3     | 5     | 10    | 15    | -               |

Таблиця 3.3.7. Мікробіологічні показники кисломолочних напоїв

| Показники                                                                | Кисломолочний напій з 5% солоду |       |       |       |       | Кисломолочний напій з 8% солоду |       |       |       |       | Норма           |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
|                                                                          | Тривалість зберігання, діб      |       |       |       |       | Тривалість зберігання, діб      |       |       |       |       |                 |
|                                                                          | 1                               | 2     | 4     | 7     | 8     | 1                               | 2     | 4     | 7     | 8     |                 |
| Бактерії групи кишкової палички (коліформи), відсутні в масі продукту, г | 0,1                             | 0,1   | 0,1   |       |       | 0,1                             | 0,1   |       |       |       | 0,001           |
|                                                                          | 0,01                            | 0,01  | 0,01  | 0,01  |       | 0,01                            | 0,01  | 0,01  | 0,01  |       |                 |
|                                                                          | 0,001                           | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001                           | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |                 |
| Патогенні мікроорганізми в тому числі сальмонели                         | відсутні                        |       |       |       |       | відсутні                        |       |       |       |       | не допускається |
| Мікроскопічні гриби, КУО/г                                               | 4                               | 4     | 6     | 9     | 12    | 3                               | 5     | 9     | 9     | 15    | -               |
| Дріжджі, КУО/г                                                           | 2                               | 4     | 4     | 8     | 8     | 4                               | 4     | 12    | 12    | 18    | -               |

Відповідно до мікробіологічних критеріїв безпеки кисломолочного напою було обрано наступний перелік показників: титр бактерій групи кишкової палички та МАФАМ і 1 г продукту. Для встановлення терміну зберігання виготовленого кисломолочного напою з додаванням солоду дані показники не повинні перевищувати гранично допустимі значення, що вказані у нормативній документації ДСТУ 4343:2004 “Йогурт. Загальнотехнічні умови”.

Було проведено дослідження виготовленого нами кисломолочного напою з солодом одразу після виготовлення та у процесі зберігання на 2, 4, 7, 8 день, при температурі (2-4°C). Для контрольного зразку обрали кисломолочний напій з м.ч.ж. 3,2% без додавання солоду.

Отримані результати мікробіологічного дослідження кисломолочного напою з солодом, дають можливість зробити висновки, що санітарний стан виготовленого продукту є задовільний та не принесе шкоди для людського організму.

При визначенні титру бактерій кишкової палички на середовище Кесслера висіяли три розведення продукту (0,1; 0,01; 0,001). У всіх зразках виготовленого нами кисломолочного напою показники не перевищували 0,01г. Варто звернути увагу, що значення титру бактерій групи кишкової палички не відрізнялися від контрольного зразку кисломолочного напою без солоду.

#### 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКСПЕРИМЕНТУ

Для встановлення економічної ефективності виготовлення кисломолочного напою з сухим солодом необхідно поррахувати вартість кисломолочного напою без наповнювачів і з сухим солодом та порівняти отримані результати.

Для розрахунків обрали кисломолочний напій з вмістом сухого солоду 5%, він має найкращі органолептичні та фізико-хімічні показники, які відповідають стандартам ДСТУ 4343:2004 “Йогурти. Загальнотехнічні умови”

**Таблиця 4.1.1. Рецепт для кисломолочного напою з сухим солодом 5%**

| Назва сировини   | Вартість за 1000 кг | Мчж. % | Кисломолочний напій без наповнювачів |                | Кисломолочний напій з сухим солодом 5% |                |
|------------------|---------------------|--------|--------------------------------------|----------------|----------------------------------------|----------------|
|                  |                     |        | Мсир., кг                            | вартість, грн. | Мсир., кг                              | вартість, грн. |
| Молоко незбиране | 10000               | 3,4    | 940,3                                | 9400           | 940,3                                  | 9400           |
| Молоко знежирене | 500                 | 0,05   | 49,7                                 | 49,7           | 9,7                                    | 9,7            |
| Сухе молоко      | 100000              | -      | 10,0                                 | 1000           | -                                      | -              |
| Сухий солод      | 17000               | -      | -                                    | -              | 50                                     | 850            |
| Разом            |                     | -      | 1000                                 | 10449,7        | 1000                                   | 10259,7        |

Отже, як видно із розрахунків представлених в таблиці, вартість сировини для виготовлення 1000 кг кисломолочного напою з вмістом сухого солоду 5% становить 10259,7, а вартість сировини для виготовлення кисломолочного напою без наповнювачів становить 10449,7.

Норми витрат на основні і допоміжні матеріали, а також інші витрати встановлюємо за узагальненими значеннями; виходячи із вартості сировини:

- сировина - 82%
- основні і допоміжні матеріали - 4%

|                    |        |
|--------------------|--------|
| ● паливо і енергія | - 2,5% |
| ● зарплата         | - 6,5% |
| ● амортизація      | - 3%   |
| ● інші витрати     | - 2%   |
| Разом              | 100%   |

**Таблиця 4.1.2. Виробничі витрати (собівартість продукції)**

| №<br>п/п | Назва витрат                        | Сума, грн.                              | Сума, грн.                                           |
|----------|-------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------|
|          |                                     | Кисломолочний напій без<br>наповнювачів | Кисломолочний напій з<br>вмістом сухого солоду<br>5% |
| 1        | Сировина                            | 10449,7                                 | 10259,7                                              |
| 2        | Основні і<br>допоміжні<br>матеріали | 418                                     | 410,4                                                |
| 3        | Паливо і енергія                    | 261,2                                   | 256,5                                                |

Отже, собівартість кисломолочного напою без наповнювачів становить 12330,6 грн, тоді, як собівартість приготованого нами кисломолочного напою з додаванням сухого солоду 5% становить 12106,5. Визначаємо прибуток, який отримаємо при виготовленні кисломолочного напою з солодом:

$$Pr = 12330,6 - 12106,5 = 224,1 \text{ грн.}$$

Визначаємо рентабельність приготованого кисломолочного напою з вмістом солоду 5%:

$$Pr = \frac{Pr}{Cn} * 100\%;$$

$$Pr = \frac{224,1}{12106,5} * 100\% = 1,85\%$$

Отже, рентабельність виготовленого нами кисломолочного напою становить 1.85% на 1 тону.

**Таблиця 4.1.3. Техніко- економічні показники**

| № п/п | Показники      | Одиниці виміру | Фактичні значення                    |                               |
|-------|----------------|----------------|--------------------------------------|-------------------------------|
|       |                |                | Кисломолочний напій без наповнювачів | Кисломолочний напій з солодом |
| 1.    | Собівартість   | грн./1т        | 12330,6                              | 12106,5                       |
| 2.    | Прибуток       | грн./1т        | -                                    | 224,1                         |
| 3.    | Рентабельність | %              | -                                    | 1,85                          |

Можемо побачити з проведених розрахунків, що приготування кисломолочного напою з додаванням сухого солоду вигідним для промислового виробництва. Це пов'язано з тим, що солодове молоко є дешевшою сировиною ніж сухе молоко.

## 5. Висновки

Після ознайомлення з науковою літературою, проведення теоретичного аналізу та експериментальних досліджень можемо зробити наступні висновки:

1. Кисломолочний напій з додаванням солоду має чудові органолептичні

показники. Фізико-хімічні та мікробіологічні показники відповідають діючим стандартам ДСТУ 4540:2006 “Йогурт. Напої кисломолочні” [58.]

2. Даний вид кисломолочного напою є чудовим функціональним продуктом, який містить в собі велику кількість заліза, вітаміну В, білків, незамінний амінокислот. Розроблений нами функціональний напій допоможе покращити травлення, підвищити рівень енергії, стимулює кровообіг, також може допомогти покращити зір, зміцнити кістки і покращити стан шкіри, а також підвищити імунітет.

3. Виготовлене з поєднання ячмінного солоду, сухого молока та пшеничного борошна, солодове молоко сприяє швидкому одужанню від хвороб, сприяє сну та розслабленню. Солодове молоко з високим вмістом кальцію, вітаміну D і кількох основних поживних речовин є чудовим джерелом живлення для вагітних жінок або жінок, які годують груддю.

4. При виготовленні кисломолочного напою не потрібно на виробництві додаткове нове дороговартісне обладнання. Тому що, при виробництві кисломолочного напою з солодом можна використовувати наявне на виробництві обладнання.

5. Виробництво кисломолочного напою з солодом дозволить знизити витрати сухого молока, яке є дороговартісне. Сухий солод надає органолептичні показники для напою, що додатково не потрібно вносити наповнювачі. Використання сухого солоду також дозволить знизити витрати молока на одиницю виготовленої продукції, тому виробництво таких напоїв в осінньо- зимовий період є дуже доцільним.

## **6. Список використаної літератури**

1. <https://www.agroberichtenbuitenland.nl/actueel/nieuws/2021/10/30/ukraine-dairy-market>
2. <https://www.dairyglobal.net/industry-and-markets/market-trends/ukrainian-dairy-export-reaches-pre-war-level/>
3. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19085072/>

4. <https://www.webmd.com/vitamins/ai/ingredientmono-1481/fermented-milk>
5. Walstra, P.; Wouters, J.T.M.; Geurts, T.J. *Dairy Science and Technology*, 2nd ed.; Taylor and Francis Group: Boca Raton, FL, USA, 2005. [Google Scholar]
6. Yao, Y.; Zhao, G.; Zou, X.; Huang, L.; Wang, X. Microstructural and lipid composition changes in milk fat globules during milk powder manufacture. *RSC Adv.* 2015, 5, 62638–62646. [Google Scholar] [CrossRef]
7. Lu, J.; Argov-Argaman, N.; Anggrek, J.; Boeren, S.; Van Hooijdonk, T.; Vervoort, J.; Hettinga, K.A. The protein and lipid composition of the membrane of milk fat globules depends on their size. *J. Dairy Sci.* 2016, 99, 4726–4738. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed][Green Version]
8. [https://en.wikipedia.org/wiki/Malted\\_milk](https://en.wikipedia.org/wiki/Malted_milk)
9. Morin, P.; Jimenez-flores, R.; Pouliot, Y. Effect of processing on the composition and micro-structure of buttermilk and its milk fat globule membranes. *Int. Dairy J.* 2007, 17, 1179–1187. [Google Scholar] [CrossRef][Green Version]
10. [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_barley-based\\_drinks](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_barley-based_drinks)
11. <https://en.wikipedia.org/wiki/Horlicks>
12. [https://en.wikipedia.org/wiki/Malted\\_milk\\_\(biscuit\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Malted_milk_(biscuit))
13. <https://en.wikipedia.org/wiki/Ovaltine>
14. <https://en.wikipedia.org/wiki/Whoppers>
15. <https://en.wikipedia.org/wiki/Maltesers>
16. Safety, F.; Authority, S.; Health, M.O.F.; Welfare, F.; Delhi, N.E.W. *Manual of Methods of Analysis of Foods*. 2012. Available online: [www.fssai.gov.in](http://www.fssai.gov.in) (accessed on 10 April 2019).
17. <http://www.madehow.com/Volume-4/Yogurt.html#ixzz8Gn1LgAtb>
18. AOAC. *Official Methods of Analysis*; Association of Official Analytical Chemists: Washington, DC, USA, 2000. [Google Scholar]
19. Arslan, S.; Bayrakci, S. Physicochemical, functional, and sensory properties of yogurts containing persimmon. *Turkish J. Agric. For.* 2016, 40, 68–74. [Google Scholar] [CrossRef]
20. Case, R.A.; Bradley, R.L., Jr.; Williams, R.R. *Chemical and Physical Methods. Standard Methods for the Examination of Dairy Products*; Richardson, G.H., Ed.; APHA: Washington, DC, USA, 1992; pp. 433–531. [Google Scholar]
21. Le, T.T.; Van Camp, J.; Rombaut, R.; van Leeckwyck, F.; Dewettinck, K. Effect of washing conditions on the recovery of milk fat globule membrane proteins during the

- isolation of milk fat globule membrane from milk. *J. Dairy Sci.* 2009, 92, 3592–3603. [Google Scholar] [CrossRef][Green Version]
22. Mather, I.H. A Review and Proposed Nomenclature for Major Proteins of the Milk-Fat Globule Membrane. *J. Dairy Sci.* 2000, 83, 203–247. [Google Scholar] [CrossRef] Le, T.T.; Van Camp, J.; Pascual, P.A.; Meesen, G.; Thienpont, N.; Messens, K.; Dewettinck, K. Physical properties and microstructure of yoghurt enriched with milk fat globule membrane material. *Int. Dairy J.* 2011, 21, 798–805. [Google Scholar] [CrossRef]
  23. Hassan, L.K.; Haggag, H.; ElKalyoubi, M.; El-Aziz, M.A.; El-Sayed, M.; Sayed, A.F. Physico-chemical properties of yoghurt containing cress seed mucilage or guar gum. *Ann. Agric. Sci.* 2015, 60, 21–28. [Google Scholar] [CrossRef][Green Version]
  24. Pascual, P.A.L. Effects of Different Types of Milk Fat Globule Membrane Materials on the Physical and Rheological Characteristics of Set Yoghurts. *Int. J. Agric. Innov. Res.* 2017, 5, 968–973. [Google Scholar]
  25. Lee, S.J.; Sherbon, J.W. Chemical changes in bovine milk fat globule membrane caused by heat treatment and homogenization of whole milk. *J. Dairy Res.* 2002, 69, 555–567. [Google Scholar] [CrossRef]
  26. Sharma, R.; Singh, H.; Taylor, M.W. Composition and Structure of Fat Globule Surface Layers in Recombined Milk. *J. Food Sci.* 1996, 61, 28–32. [Google Scholar] [CrossRef]
  27. <https://www.dairyglobal.net/industry-and-markets/market-trends/ukraine-dairy-industry-snapshot/>
  28. <https://www.stylecraze.com/articles/health-benefits-of-malted-milk-malted-milk-powder>
  29. [//ikrtech.com.ua/ua/a383343-tehnologiya-prigotovleniya-jogurta.html](http://ikrtech.com.ua/ua/a383343-tehnologiya-prigotovleniya-jogurta.html)
  30. <https://nuft.edu.ua/doi/doc/ufj/2020/1/3.pdf>
  31. <https://www.teagasc.ie/rural-economy/rural-development/diversification/production-of-yoghurt/>
  32. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11972688/>
  33. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5345022/>
  34. <https://draxe.com/nutrition/what-is-malt/>
  35. <https://maltproducts.com/maltproducts/2019/05/31/5-malt-health-benefits-that-will-surprise-you/>
  36. <https://www.livestrong.com/article/497215-the-benefits-of-malt-extract-beverages/>

37. <https://www.stylecraze.com/articles/health-benefits-of-malted-milk-malted-milk-powder/>
38. Journal of Food Science and Technology: «Зміни в поживних і фізико-хімічних властивостях борошна сорту Перлового проса (*Pennisetum glaucum*) Ex-Borno в результаті солоду»
39. Наукові звіти: «Ідентифікація компонента пива горденіну як харчового агоніста рецептора дофаміну D2 шляхом віртуального скринінгу 3D бази даних сполук»
40. Комплексні огляди харчової науки та безпеки харчових продуктів: «Загальні антиоксидантні властивості солоду та те, як на них впливають окремі складові ячменю та процес солодотворення»
41. Національна наукова бібліотека США: "Амінокислоти"
42. AyurCentralOnline: "Onergy Malt"
43. Довідковий модуль з харчових наук: Виготовлення солоду: Вступ
44. ДСТУ 4343 : 2004 Йогурти. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України», 2005. – 9 с.
45. Інструкція про порядок проведення оцінки якості м'ясо-молочних продуктів. – К.: Держспоживстандарт України», 2006.
46. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів / [О.М. Скарбовійчук, О.В. Кочубей-Литвиненко, О.А. Чернюшок, В.Г. Федоров]. – К.: НУХТ, 2012.
47. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=82726](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=82726)
48. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=84675](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84675)
49. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=67399](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=67399)
50. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=85057](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=85057)
51. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=84650](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84650)
52. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=84652](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84652)
53. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=84216](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84216)

54. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=84675](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84675)
55. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=84675](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84675)
56. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=77350](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=77350)
57. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=83972](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=83972)
58. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=85317](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=85317)
59. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=81108](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=81108)
60. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=73502](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=73502)
61. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=92547](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=92547)
62. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=84555](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84555)
63. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=84671](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84671)
64. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=84630](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84630)
65. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=84630](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84630)
66. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=72417](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=72417)
67. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=61154](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=61154)
68. [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=77111](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=77111)