
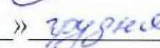


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**


**Спеціальність 181 «Харчові технології»**

Допускається до захисту  
Зав. кафедри безпеності та якості  
харчових продуктів, сировини і  
технологічних процесів  
доцент  Чернюк С.В.  
« 1 »  2025 року

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**  
**АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ**  
**КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПОЮ**

Виконав  **ТИМОШЕНКО Н.І.**

Керівник, доцент  **НАДТОЧІЙ В.М.**

Рецензент  **Сердюк С.**

Я, Тимошенко Н.І., засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

## ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ .....	3
ANNOTATION.....	4
ВСТУП .....	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....	7
1.1.Перспективи використання молочної сироватки .....	7
<b>1.2. Харчова та біологічна цінність молочної сироватки .....</b>	<b>11</b>
1.3. Апіпродукти та їх використання у виробництві.....	13
кисломолочних напоїв .....	13
РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ .....	18
РОЗДІЛ 3.....	20
РОЗРОБЛЕННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СИРОВАТКОВИХ НАПОЇВ .....	20
<b>3.1. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.....</b>	<b>20</b>
3.2. Продуктовий розрахунок сироваткових напоїв.....	27
3.3. Технологічне обладнання для виробництва кисломолочних напоїв .....	30
3.4. Технологія виробництва сироваткових напоїв .....	33
КОНТРОЛЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ СИРОВАТКОВИХ НАПОЇВ .....	41
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СИРОВАТКОВИХ НАПОЇВ .....	46
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ .....	53

## АНОТАЦІЯ

### *Тимошенко Н.І. Аналіз та удосконалення технології кисломолочного напою*

В кваліфікаційній роботі було проведено огляд сучасних літературних джерел, на основі аналізу якого було визначено напрям розроблення проекту кисломолочних продуктів.

Метою розробки є удосконалення технології кисломолочних напоїв на основі молочної сироватки з-під сиру кисломолочного з підвищеною біологічною цінністю, що поліпшить функціональні властивості молочного продукту.

В роботі обґрунтовано вибір меду квіткового для виробництва сироваткового напою, ацидофільно-дріжджової закваски для виробництва ацидофільно-дріжджового напою та апельсинового соку для виробництва сироваткового напою «Прохолода».

Проаналізовані вимоги до основної і допоміжної сировини згідно нормативних документів, запропонована удосконалена технологія, розроблені технологічна та апаратурно-технологічна схеми виробництва напоїв із молочної сироватки.

Розроблені схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва сироваткових напоїв.

Економічно обґрунтовано виробництво напоїв із молочної сироватки за удосконаленою технологією.

Кваліфікаційна робота містить 57 сторінок, 23 таблиці, 5 рисунків, список використаних джерел із 40 найменувань.

**Ключові слова:** сироваткові напої, резервуарний спосіб, мед квітковий, ацидофільно-дріжджова закваска, сік апельсиновий.

## ANNOTATION

### *Tymoshenko N.I. Analysis and improvement of the technology of fermented milk drink*

The qualification work reviewed modern literary sources, based on the analysis of which the direction of the development of the project of fermented milk products was determined.

The purpose of the development is to improve the technology of fermented milk drinks based on whey from fermented milk cheese with increased biological value, which will improve the functional properties of the dairy product.

The work substantiates the choice of flower honey for the production of a whey drink, acidophilic yeast starter for the production of an acidophilic yeast drink and orange juice for the production of a whey drink «Cold».

The requirements for the main and auxiliary raw materials according to regulatory documents are analyzed, an improved technology is proposed, a technological and equipment and technological scheme for the production of whey drinks is developed.

Schemes of technochemical and microbiological control of the production of whey drinks are developed.

The production of whey drinks using improved technology is economically justified.

The qualification work contains 57 pages, 23 tables, 5 figures, a list of used sources with 40 names.

**Key words:** whey drinks, tank method, flower honey, acidophilic yeast starter, orange juice.

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Промислова переробка молока являє собою складний комплекс послідовно взаємопов'язаних хімічних, фізико-хімічних, мікробіологічних, біохімічних, теплофізичних та інших специфічних технологічних процесів. Усі вони спрямовані на виробництво молочних продуктів із вмістом усіх складових незбираного молока або його окремих компонентів. Рациональне і рентабельно перероблювати молочну сировину та виготовлювати високоякісні харчові продукти можна лише за умови професійного розуміння основних принципів та закономірностей процесів, що є основою усіх існуючих у галузі технологій.

Молочна сироватка є побічним продуктом під час виробництва казеїну, твердих і кисломолочних сирів та виступає цінним джерелом високоякісного білка. Аналіз ринку свідчить, що білки молочної сироватки належать до найцінніших у харчовому плані, тому сфери спортивного, лікувально-профілактичного та дитячого харчування стимулюють активне інвестування у виробництво молочних продуктів. Проте, незважаючи на значну харчову цінність, значна частина сироватки все ще потрапляє у стічні води, завдаючи шкоди довкіллю. Отже, одним із найактуальніших завдань є пошук ефективних способів утилізації та переробки молочної сироватки для створення нових харчових продуктів.

Щоденне споживання одного літра молочної сироватки задовольняє близько 2/3 добової потреби організму в кальції, 80 % – у вітаміні В<sub>2</sub>, третину – у вітамінах В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub> та В<sub>12</sub>. Завдяки високому вмісту молочного цукру сироватка сприяє нормальному травленню та підтриманню здорової мікрофлори кишківника людини [8. 9].

Під час переробки білкові фракції, такі як альбумін і глобулін, майже повністю переходять у сироватку, тоді як казеїн залишається в сирі. Крім того, сироватка є одним із найменш калорійних молочних продуктів – її енергетична цінність утричі нижча, ніж у молока. Завдяки збалансованому хімічному складу її компоненти легко перетравлюються і швидко

засвоюються організмом. Важливе місце у раціональному та збалансованому харчуванні займають продукти на основі сироватки, збагачені харчовими волокнами.

Харчові волокна слугують поживним середовищем для корисних мікроорганізмів кишечника людини. Вони також необхідні для належного функціонування підшлункової залози, печінки та жовчного міхура, а крім того – сприяють виведенню з організму продуктів обміну речовин. З огляду на це, одним із головних завдань харчової промисловості є виробництво продуктів, що сприяють зміцненню здоров'я людини, зокрема молочних виробів, збагачених вітамінами, харчовими волокнами та пробіотиками [10].

Сьогодні в Україні асортимент продуктів, виготовлених на основі молочної сироватки, залишається досить обмеженим. Це пов'язано переважно з підвищеною кислотністю сироватки та її специфічними органолептичними властивостями – солонувато-кислим смаком і характерним сироватковим запахом. Тому удосконалення технології виробництва ферментованих сироваткових напоїв є важливим напрямом розвитку, який дає змогу отримати натуральні продукти ферментації та розширити асортимент напоїв із високою біологічною цінністю.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Перспективи використання молочної сироватки

Сучасний розвиток харчової промисловості характеризується зростаючою увагою до використання вторинних ресурсів, зокрема молочної сироватки. Рациональна переробка побічних продуктів молочної галузі розглядається як значний резерв отримання додаткових білкових компонентів тваринного походження. За статистичними даними, світове виробництво молочної сироватки становить близько 140 млн т, і проблема її ефективної утилізації та залучення у харчові технології залишається актуальною для більшості країн. На тлі хронічного дефіциту білків та мінеральних речовин у харчуванні населення значна частина цього цінного продукту досі не використовується. В Україні рівень переробки сироватки становить лише близько 25 %, що свідчить про недостатнє застосування її у виробництві харчових продуктів [25].

У структурі стічних вод вітчизняних молокопереробних підприємств частка сироватки сягає 60 %. Основними причинами цього є недотримання вимог щодо її збору, недосконалість конструкцій технологічного обладнання, відсутність відповідної інфраструктури для переробки та недостатня увага керівників підприємств і державних органів до раціонального використання вторинної сировини. Наслідком є значні втрати біологічно цінних компонентів молока та поглиблення проблеми нестачі білка. Крім того, скидання сироватки у каналізаційні системи загострює екологічну ситуацію, спричинюючи підвищення концентрації азоту, фосфору та органічних речовин у водоймах [39].

У контексті реалізації «Концепції державної політики в області здорового харчування населення України» активно розробляються продукти функціонального призначення, регулярне споживання яких сприяє нормалізації фізіологічних процесів, позитивному впливу на органи та системи організму та загальному оздоровленню населення [31].

Технологічна дія на молоко як складну полідисперсну систему приводить до його фракціонування на білково-жировий концентрат (сир, кисломолочний сир, казеїн) та фільтрат, яким є молочна сироватка. За орієнтовними підрахунками, з огляду на різноманітність видів твердих сирів, кисломолочного сиру та казеїну, у світі існує понад 15 000 варіантів молочної сироватки. Найчастіше у виробництві мають справу з двома її основними типами – солодкою та кислою. Солодка сироватка утворюється під час виробництва твердих, напівтвердих та м'яких сирів, а також сичужного казеїну, і має рН 5,9–6,6. Кисла сироватка виникає при виготовленні кисломолочного сиру (рН 4,6–5,2) або осадженого неорганічними кислотами казеїну (рН 4,3–4,6). Хімічний склад і фізико-хімічні властивості сироватки визначаються специфікою основного продукту та технологічними умовами його виробництва [3, 23].

На сучасному ринку представлені різноманітні продукти на основі сироватки – від традиційної сухої солодкої сироватки до концентратів та ізолятів білка з масовою часткою 29 % і 89 % відповідно.

Завдяки високій біологічній цінності та сприятливим технологічним властивостям молочна сироватка широко використовується як інгредієнт у різних галузях харчової промисловості, зокрема:

- у молочній – при виробництві сметани, спредів, плавлених сирів, кисломолочних продуктів;
- у м'ясопереробній – у технології варених ковбас, сосисок, сардельок та м'ясних напівфабрикатів;
- у кондитерській – для виготовлення борошняних виробів, шоколадних паст, начинок та глазурей;
- у масложировій – при виробництві майонезів та соусів.

Характерні властивості молочної сироватки та продуктів, отриманих на її основі, зумовлюють можливість їх широкого застосування в дієтичному, дитячому та спортивному харчуванні. Асортимент харчових продуктів із сироватки включає білкові концентрати, напої, продукти мікробіологічної

обробки, молочний цукор, згущені й сухі сироваткові концентрати, морозиво, сири, а також вироби з вершків.

Із білкових фракцій молока до сироватки практично повністю переходять альбумін і глобулін, тоді як казеїн залишається у сирній масі. Крім того, молочна сироватка є найменш калорійним продуктом серед молочних складових, її енергетична цінність майже утричі нижча, ніж у молока. Перехід основних компонентів молока до сироватки визначається насамперед розміром частинок цих речовин [26, 27].

У сфері спортивного харчування особливо популярним є сироватковий протеїн – добавка, спрямована на збільшення м'язової маси та покращення загального фізіологічного стану. Він вирізняється тим, що поєднує вплив на роботу м'язової системи зі загальним оздоровчим ефектом. Білки молочної сироватки сприяють зниженню рівня холестерину в крові та підсилюють захисні функції організму [29].

За способом отримання всі сироваткові протеїни можна розділити на три групи:

концентрати – білкові продукти очищеної сироватки, термін засвоювання яких складає до двох годин;

ізоляти – найбільш очищені білки, які засвоюються менше 30 хв;

гідроізоляти – найлегші для засвоювання білки сироватки, розщеплені в лабораторних умовах до рівня амінокислот.

У США існує понад трьохсот виробників сироваткових протеїнів. Вони постійно розширюють асортимент продукції за рахунок нових видів обробки білка та включенням його до складу сумішей різноманітних біологічних добавок.

У багатьох країнах світу великою популярністю користуються напої з використанням молочної сироватки. Останню в будь-якому вигляді, зокрема як фруктові коктейлі, можна використовувати під час лікування ожиріння та профілактично – для запобігання надмірної маси тіла. Сироватка й коктейлі на її основі застосовують для нормалізації та оздоровлення мікрофлори та

зниження інтенсивності гнильних процесів у кишечнику, запобігання аутоінтоксикації, організму продуктами гнильного розпаду [30].

Залежно від виду напоїв використовують натуральну сироватку й освітлену (звільнену від білків), а також згущені або сухі концентрати з додаванням фруктових і ароматичних наповнювачів. Натуральну сироватку можна змішувати з фруктовими та овочевими соками, екстрактами трав тощо. Наприклад, у Німеччині з сироватки готують приємні на смак напої, що містять 80–90 % сироватки та 10–20 % соку полуниці й персика. Аналогічні напої виготовляють із додаванням 7–20 % грейпфрутового або іншого фруктового соку. Традиційний іранський напій виробляють із пастеризованої (нагрітої до температури 74–76 °С, а потім охолодженої до температури 40–42 °С молочної сироватки з внесенням 2,5 % йогурту [30].

Застосування сухої молочної сироватки в кондитерських виробках забезпечує емульсифікацію та збивання (піноутворення) в продуктах типу безе, мусу та нуги.

Сироватка широко застосовується також у виробництві молочних продуктів для дитячого харчування з метою наближення білкового складу коров'ячого молока до материнського. На український ринок така продукція імпортується з Австрії, Голландії, Швейцарії, Фінляндії та інших країн.

Сироватковий концентрат використовують також як замітник яєчного порошку при виробництві низькокалорійних соусів, майонезу, салатних заправок. Важливими функціями його при виробництві цих продуктів є здатність білка до стабілізації масляної емульсії у воді. Сироватковий білок містить гідрофобну та гідрофільну групи, які дають змогу білку адсорбуватися (розкриватися в масляній воді, в результаті чого утворюється шар, який робить масляні краплі стійкими і попереджують утворення грудочок та їхнє злипання. Гідрофільні частки молекул білка злипаються у воді, тоді як гідрофобні молекули капсулюють жир, стабілізуючи систему. Така емульсія є стійкою навіть у кислих заправках до салатів протягом тривалого часу за різних умов зберігання [32].

Зважаючи на викладені вище технологічні властивості та високу біологічну цінність молочної сироватки, а також з метою задоволення потреб споживачів різних видів діяльності й фізичних перспективним напрямком у вітчизняній молочній промисловості є створення нових функціональних молочних сироваткових напоїв з підвищеною біологічною цінністю.

## **1.2. Харчова та біологічна цінність молочної сироватки**

Молочна сироватка утворюється як побічний продукт у виробництві білкових молочних продуктів [11]. Залежно від способу отримання виділяють казеїнову, підсирну та сироватку, що формується під час виробництва кисломолочного сиру. Сироватка є цінною харчовою сировиною, оскільки містить понад 50 % сухих речовин молока, зокрема близько 30 % білків, а також широкий спектр мікроелементів та вітамінів. Регулярне вживання продуктів на її основі забезпечує суттєву частку добової потреби організму у кальції, калії та вітамінах групи В [5, 37].

Молочна сироватка це продукт із «мінімальною калорійністю за максимальної біологічної цінності», що дозволяє розглядати її як основу для дієтичних та лікувально-профілактичних продуктів. Висока біологічна цінність зумовлена вмістом білкових і небілкових азотових речовин, вуглеводів, мінеральних елементів, вітамінів, органічних кислот, ферментів і мікроелементів [32, 35].

Білковий комплекс сироватки представлений переважно лактоальбумінами, лактоглобулінами та протеозо-пептонною фракцією. Кількісний склад цих фракцій залежить від типу коагуляції білків молока. Небілкові азотові сполуки (сечовина, вільні амінокислоти) майже повністю переходять із молока в сироватку. Вміст вільних амінокислот істотно варіює залежно від виду сироватки: у сироватці, отриманій при виробництві кисломолочного сиру, їх у декілька разів більше, ніж у підсирній, що пов'язано з інтенсивнішим гідролізом білків у процесі ферментації [36].

Вуглеводний склад сироватки практично ідентичний складу вихідного молока; найбільшу частку становить лактоза. Кількість молочного жиру є незначною, однак дрібнодисперсний стан жирових кульок забезпечує його високу доступність для організму [38].

Сироваткові білки є важливим джерелом незамінних амінокислот – аргініну, гістидину, метіоніну, лейцину та триптофану. Вони мають збалансований амінокислотний склад і беруть участь у процесах синтезу м'язового білка, що визначає їхню цінність у спортивному та лікувальному харчуванні. Лейцин у складі сироваткових білків проявляє інсулінотропну дію, регулює глюкозний гомеостаз і сприяє відновленню глікогену в м'язах і печінці.

Значну роль у підтриманні здоров'я відіграє цистеїн – попередник глутатіону, ключового антиоксиданта, що знижує токсичний вплив радіації, хіміотерапії та шкідливих речовин. Сироваткові білки і їхні гідролізати застосовують як інгредієнти функціональних продуктів, спрямованих на підтримання імунітету, корекцію маси тіла та відновлення печінкових функцій. Біоактивні пептиди сироваткових білків проявляють антигіпертензивну, кардіопротекторну та імуномодулюючу дію [30, 31].

Сироватка також містить цінні білкові компоненти спеціального дієтичного призначення, наприклад κ-казеїнглікомакропептид, який не містить ароматичних амінокислот і може використовуватися в раціонах для людей з фенілкетонурією. Лактоферин і α-лактальбумін у складі сироватки сприяють підвищенню імунітету та покращенню білкового обміну [4].

Всі макро- та мікроелементи молока майже повністю переходять у сироватку. За вмістом мінеральних компонентів та водорозчинних вітамінів сироватка є біологічно повноцінним продуктом. Її хімічний склад значною мірою залежить від вихідної сировини та технології виробництва. Сироватка різних видів відрізняється вмістом лактози, білків, пептидів, мінеральних елементів та органічних кислот. Серед органічних кислот у сироватці виявлено молочну, лимонну, нуклеїнову та леткі жирні кислоти, кількість яких

підвищується внаслідок гідролізу жиру під час утворення сирного згустку [1, 2].

Сироватка містить ферменти різних класів – гідролази, окисно-відновні ферменти, фосфорилази, для інактивації яких необхідна теплова обробка. Оптимальними режимами пастеризації є нагрівання до  $72 \pm 1$  °C з витримкою 15–20 секунд, що забезпечує знищення патогенної мікрофлори і водночас збереження нативних властивостей білків.

Дані досліджень свідчать, що вміст сухих речовин, лактози, білків, жирів, мінеральних компонентів і вітамінів варіює залежно від виду сироватки. Сироватка з-під кисломолочного сиру характеризується вищим вмістом лактози, білків, органічних кислот і більшою концентрацією зольних елементів, зокрема кальцію та фосфору. Вона також містить підвищені кількості  $\beta$ -каротину та вітаміну E порівняно з підсирною [32, 34].

Порівняльний аналіз літературних джерел засвідчує, що хоча енергетична цінність молочної сироватки нижча, ніж у незбираного молока, її біологічна цінність залишається практично ідентичною. Це визначає доцільність широкого використання сироватки як сировини для виробництва харчових продуктів підвищеної біологічної цінності, функціональних напоїв і дієтичних продуктів.

### **1.3. Апіпродукти та їх використання у виробництві кисломолочних напоїв**

Згідно ДСТУ 4497 : 2005 «Мед натуральний. Технічні умови» [13] мед натуральний квітковий і мед натуральний квітковий з домішкою паді – натуральна солодка речовина, що виробляється медоносними бджолами з нектару квітів або виділень з живих частин рослин або з комах, які паразитують на живих частинах рослин, які бджоли збирають, перетворюють змішуванням з особливими речовинами, що ними виробляються, заготовляють та залишають у медових стільниках для визрівання і досягнення

потрібної кондиції. Використовують як харчовий продукт, а також у харчовій промисловості.

Мед – основний продукт бджільництва, перероблений з нектару рослин, є біологічно активним продуктом рослинно-тваринного походження створений з цукристих виділень деяких комах і тварин (тля, червеці), нектароносних клітин квітки, соку рослин і секрету ферментативних залоз бджоли [11].

Мед є висококалорійним продуктом харчування – 1 кг меду має 3150 ккал. Він багатий на цінні хімічні сполуки і володіє цілющими властивостями [7, 26].

До складу меду входить близько 300 речовин: 80 % сухих речовин і 20 % води [29]. З хімічної точки зору бджолиний мед є складною сумішшю, до якої входять: вода – 15,0–20,0 %, вуглеводи – 65,0–80,0 % (75 % простих, 5 % сахарози і, можливо, 4,0 % декстринів), зольні елементи – 0,2–1,6 %, ферменти, органічні кислоти – 0,1–1,2 %, азотисті сполуки – 0,4 %, білки – 0,3–3,3 %, вітаміни, ефірні масла і пігменти [6].

Суша речовина меду складається з глюкози, якої міститься в середньому 33 %, фруктози – 36 %, цукрози – 2,5 %, мальтози – 1 %, меліцитози – 0,01 %. Особливими компонентами меду є ванілін, пінобанксін, апігенін, кемпферол, піносембрін, кризин, парагідробензойна кислота, ванілінова, паракумарова, транскорична, абсцизова кислоти, а його специфічними маркерами – ферулова кислота (до 3,23 мг/кг) та акацетин (до 1 мг/кг) [6].

Мед містить в обмеженій кількості коїбіозу – 0,3 %, туранозу – 0,17 %, ізомальтозу – 0,16 %, мальтулозу, ізомальтулозу – 0,11 %, нігерозу – 0,06 %, неотрегалошу – 0,04 %, гентибіозу – 0,015 %, ламінарибіозу – 0,004 % [3, 53].

Глюкоза та фруктоза є головним енергетичним ресурсом, регулюють нервову діяльність, тиск, розширення судин, живлення серця, прискорення серцевої діяльності, припиняють кровотечу.

Азотисті речовини і білки (протеїни) у квітковому меді складають від 0,2 % до 0,3 % від загальної маси. Встановлено, що приблизно десяту частину

азотних сполук меду становить амінний азот; в 100 г квіткового меду в середньому 5 мг [6].

Ферменти (ензими) у меді перебувають у колоїдному стані. Вони потрапляють до меду двома шляхами: частково з нектару, частково під час його переробки бджолами, в слинних залозах яких виробляються інвертаза, глікогеназа і амілаза. В незначних кількостях присутні також поліфенолоксидаза, глюкооксидаза, ліпаза, редуктаза, протеаза, аскорбінотоксидаза, фосфоліпаза, інулаза, глікогеназа [7].

У складі меду ідентифіковано 23 вільні амінокислоти та аміни. Амінокислотний профіль цього продукту істотно варіює залежно від його ботанічного походження, причому відмінності переважно стосуються кількісного вмісту окремих амінокислот.

Мед характеризується помірною антимікробною дією, а також вираженою антиоксидантною активністю, що зумовлена наявністю у ньому фенольних сполук.

Вивчаючи вплив меду на органолептичні, фізичні та хімічні властивості йогурту, виготовленого з молока з масовою часткою жиру 3,5 % та 2 % закваски, індійські вчені дійшли висновку, що додавання 10 % меду чинить стимулюючий ефект на розвиток стартових культур. Споживчі характеристики були найкращими у зразках, що містили 5 % меду, тоді як кислотність і вміст сухих речовин зростали пропорційно збільшенню його масової частки [7].

У виробництві кисломолочних продуктів мед може ефективно використовуватися як природний замітник цукровмісних наповнювачів. На ринку дедалі частіше зустрічаються молочні продукти вітчизняного та іноземного виробництва, у складі яких присутній натуральний мед.

Гачак Ю.Р. зі співавторами [6] пропонує спосіб виготовлення кисломолочних напоїв з маслянки «Медовий», який відрізняється тим, що містить як солодкий наповнювач розтоплений мед травневий або гречаний. Вносять його у сквашену стабілізовану молочну основу в дозі 60–80 мл/л.

Серед переваг пропонованого способу автор виділяє: наявність численних макро-, мікроелементів, вітамінів, підвищення біологічної та харчової цінності, розширення вітчизняного асортименту продуктів лікувально-профілактичного призначення.

Отже, вищевикладений матеріал літературного огляду свідчить про те, що мед різного ботанічного походження вдало доповнює кисломолочні напої.

На Міжнародній науково-практичній конференції Гойко І.Ю. [7] представила результати експериментально розробленої композиційної суміші з апіпродуктами та пюре обліпихи для збагачення кисломолочних напоїв. При співвідношеннях обліпиха: пилко : мед = 1:1:1,6 суміш має кисло-солодкий смак, приємний обліпиховий запах, жовто-коричневий колір, однорідну консистенцію без розшаровувань. А також, заявлено рецептуру кисломолочного напою, який включає по 5 % квіткового пилку та обліпихи і 8 % меду. Виготовляти напій автор пропонує на молочній основі з закваскою, що разом складають 82 % і стверджує, що отриманий напій має приємний кисломолочний аромат та солодкуватий смак і колір жовтого відтінку, однорідну в міру рідку консистенцію.

Розроблена також технологія ацидофільного продукту, збагаченого квітковим пилком і пребіотиком олігофруктозою, яка передбачає внесення у підготовлену молочну основу закваски (ацидофільна паличка і біфідобактерії), попередньо підготовлених квіткового пилку і олігофруктози В готовому кисломолочному напої відмічається підвищення вмісту амінокислот на 22,7 % як за рахунок внесення квіткового пилку, так і за рахунок білків мікроорганізмів, які інтенсивно розмножуються в середовищі збагаченому вуглеводами і мікроелементами пилку; інтенсивне розмноження мікрофлори, що призводить до значного збагачення напою вітамінами В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е; досить високий амінокислотний скор за п'ятьма незамінними амінокислотами, що коливається від 107,1 % до 260,0 % [34].

Літературні дані та результати патентного пошуку свідчать про те, що квітковий пилок рідше використовують у виготовленні кисломолочних напоїв, ніж мед.

Отже, висока біологічна цінність молочної сироватки, обумовлена збалансованим вмістом незамінних амінокислот, а також комплексу вітамінів і мікроелементів, робить її універсальною сировиною для застосування у різних сегментах харчової промисловості. Необхідність упорядкування та оптимізації процесів раціонального використання сироватки на підприємствах молокопереробної галузі визначається як екологічними, так і економічними передумовами.

Застосування продуктів бджільництва у виробництві кисломолочних напоїв є перспективним напрямом, що сприяє вдосконаленню їх складу та споживчих властивостей, однак потребує глибоких досліджень, всебічного аналізу та експериментального підтвердження.

## РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Молочна сироватка є одним із важливих резервів збільшення обсягів виробництва товарної продукції. Неповне використання молочної сироватки для промислової переробки спричиняє великі втрати цінних харчових речовин, призводить до підвищення витрат сировини, зниження ефективності виробництва. Тому виробництво напоїв із сироватки з різними смаковими та ароматичними речовинами є актуальним.

Мета кваліфікаційної роботи полягає в розробленні та удосконаленні технології збагачених сироваткових напоїв з додаванням смакових і ароматичних речовин та закваски.

Для вирішення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- на основі аналізу літератури обґрунтувати виробництво сироваткових напоїв з наповнювачами;
- зробити продуктовий розрахунок основної молочної сировини та наповнювачів згідно рецептури;
- обґрунтувати технологію виробництва сироваткових напоїв з додаванням інгредієнтів;
- обґрунтувати апаратурно-технологічне забезпечення виробництва кисломолочних напоїв;
- розробити схему технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва сироваткових напоїв;
- оцінити економічну ефективність розробленої технології збагачених сироваткових напоїв.

Об'єктом дослідження є технологія сироваткових напоїв з медом квітковим, апельсиновим соком та технологія ацидофільно-дріжджового напою.

Технологія сироваткових напоїв складається з наступних етапів: приймання сироватки з-під сиру кисломолочного, освітлення сироватки,

пастеризація, охолодження, внесення смакових речовин та перемішування, заквашування, сквашування, охолодження, пакування, маркування, попереднє зберігання та реалізація.

Предметом дослідження є сироватка молочна, мед квітковий, закваска ацидофільна, апельсиновий сік, ароматичні речовини.

Вимоги до показників якості напоїв із сироватки встановлюються ДСТУ 8549:2015 «Напої із сироватки. Загальні технічні умови» [20].

У теоретичній частині кваліфікаційної роботи (огляді літератури) обґрунтували актуальність використання сироватки молочної у безвідходному виробництві молочних продуктів. Проаналізували біологічну цінність меду квітового.

У практичній частині здійснили продуктовий розрахунок сироваткових напоїв згідно рецептур, підібрали необхідне технологічне обладнання для виробництва напоїв із сироватки. При уточненні типових рецептур, виходили з наявної сировини, проводили перерахування рецептур, виходячи з фактичного складу сировини.

Наступним етапом було розроблення схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва сироваткових напоїв посилаючись на нормативні документи [14, 15, 16, 17, 18, 19].

Згідно висновків удосконаленої технології визначили економічну ефективність виробництва сироваткових напоїв.

**РОЗДІЛ 3**  
**РОЗРОБЛЕННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ**  
**СИРОВАТКОВИХ НАПОЇВ**

**3.1. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та  
готової продукції**

ДСТУ 3662–2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [12] – це стандарт розроблений відповідно до чинного законодавства України для молока, яке поступає на підприємство, в якому встановлені правила, загальні принципи або характеристики даного продукту.

За органолептичними показниками молоко повинно відповідати вимогам, що наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

**Органолептичні показники молока-сировини**

Назва показника	Характеристика
Консистенція	Однорідна без осаду та пластівців рідина. Заморожування не дозволено
Смак і запах	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Від білого до світло кремового

За фізико-хімічними показниками молоко повинно відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

**Фізико-хімічні показники молока-сировини**

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
1	2	3	4
Густина, не менше ніж, кг/м <sup>3</sup>	1028	1027	
Кислотність, °Т	від 16,0 до 18,0	від 16,0 до 19,0	

<i>продовження таблиці</i>			
Масова частка сухих ре-човин, %	≥ 12,0	≥ 11,8	≥ 11,5
Чистота, група, не нижче ніж	I		
Точка замерзання, не вище ніж, °C	мінус 0,520		

Молоко повинне бути стійким до нагрівання. Вміст спор мезофільних анаеробних бактерій, які зброджують лактати, має бути обмеженим.

Таблиця 3

### Мікробіологічні показники молока-сировини

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМА-ФАМ), тис. КУО/см <sup>3</sup>	≤ 100	≤ 300	≤ 500
Кількість соматичних клітин, тис/см <sup>3</sup>	≤ 400	≤ 400	≤ 500
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см <sup>3</sup>	не дозволено		
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 0,1 см <sup>3</sup>	не дозволено		
<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 см <sup>3</sup>	не дозволено		

Молоко повинно бути отримане виключно від здорових корів та відповідати вимогам даного стандарту за показниками якості до нього; молоко після доїння повинно бути відразу профільтроване та охолоджене до температури його тривалого зберігання і доохолоджуватися кожні 3 години.

Молоко всіх гатунків повинно мати густину не менше ніж 1027 кг/м<sup>3</sup> при температурі визначення 20 °C. Допускається за домовленістю постачальника і

підприємства-переробника купувати молоко густиною більше 1026 кг/м<sup>3</sup> при температурі 20 °С і титрованою кислотністю 15–20 °Т, але свіже незбиране, яке оцінюється за контрольною пробою.

Масова частка жиру та масова частка білку в молоці повинні відповідати базовим нормам, затвердженим Кабінетом Міністрів України.

*Цукор білий.* Стандарт ДСТУ 4623 : 2006 «Цукор білий» [15] поширено на білий цукор – солодкий на смак харчовий продукт, який відноситься до простих вуглеводів, що являє собою очищену і кристалізовану сахарозу у вигляді окремих кристалів (кристалічний цукор) або окремих кусків (пресований цукор).

За органолептичними та фізико-хімічними показниками цукор білий повинний відповідати вимогам стандарту (табл. 4, 5).

Таблиця 4

#### Органолептичні показники цукру-піску

Показник	Характеристика
Смак і запах	Солодкий, без стороннього присмаку і запаху, як у сухому цукрі, так і в його водному розчині.
Сипкість	Сипкий, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні
Колір	Білий
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим

Таблиця 5

#### Фізико-хімічні показники цукру-піску

Показник	Норма для цукру-піску
1	2
Масова частка цукрози, %, не менше *	99,75

<i>продовження таблиці</i>	
1	2
Масова частка редукуючи речовин, %, не більше	0,050
Масова частка золи, %, не більше *	0,04
Кольоровість, не більше:	
умовних одиниць	0,8
одиниць умовних густини	104
Масова частка вологи, %, не більше	0,14

*Вода*, що використовується у виробництві харчових продуктів (у технологічному процесі та/ або є інгредієнтом), має відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 [19], ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Вимоги гігієнічні до води питної, призначеної для споживання людиною» та ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання».

Показники води повинні відповідати таким гігієнічним вимогам: обов'язково бути чистою без хімічних домішок, які шкодять організму людини, мати сприятливі органолептичні властивості та відповідати всім нормативним показникам. Виробництво питної води здійснюється за технічно-норматичним документом та відповідно до технологічного регламенту або іншого документа з описом технологічного процесу виробництва такої питної води (ДСанПіН 2.2.4-171- 10 п.3.1; п.3.10.).

Виробничий контроль безпечності та якості води питної здійснюється підприємствами водопостачання відповідно до вимог Санітарних норм та правил. Використання у своїй господарській діяльності питної води сумнівної якості з самовільно об'єктованого джерела водопостачання може бути небезпечним для здоров'я та життя населення.

Для виробництва кисломолочних напоїв використовували поліфлорний квітковий мед. Поліфлорний мед – це мед, який містить пилокві зерна декількох видів рослин.

*Квітковий мед.* Органолептичні показники квіткового меду для виробництва напоїв відповідали вимогам національного стандарту 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» [13] (табл. 6).

Таблиця 6

### Органолептичні показники квіткового меду

Назва показника	Характеристика
Колір	світло-жовтий
Смак	солодкий, ніжний, приємний, подразнює слизову оболонку ротової порожнини, без сторонніх присмаків
Аромат	приємний, слабкий, ніжний, без сторонніх запахів
Консистенція	щільна, однорідна
Кристалізація	дрібнозерниста
Ознаки бродіння (закисання)	відсутні
Механічні домішки	відсутні

Використовуваний квітковий мед мав солодкий, ніжний, приємний смак без виразного присмаку гіркоти, з відчутним ароматом, світло-жовтого кольору. Що якісно буде поєднуватись з сироваткою молока у напоях. Консистенція меду щільна однорідна з дрібнозернистою консистенцією, що також позитивно буде впливати на розчинність меду у напоях. Ознак бродіння та сторонні механічні включення у меді відсутні.

Сироваткові напої виробляють з з-під сиру кисломолочного і використовують безпосередньо для вживання в їжу, а також для приготування сироваткових та ферментованих напоїв.

*Сироватка* за органолептичними показниками – однорідна рідина зеленуватого кольору без сторонніх домішок (допускається невелика кількість білкового осаду) з чистим смаком, властивим молочній сироватці. Густина продукту – не менш як 1023 кг/м<sup>3</sup>, кислотність – не більш як 75 °Т (табл. 7).

Таблиця 7

### Органолептичні показники сироватки

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна рідина без сторонніх домішок (допускається невелика кількість білкового осаду)
Смак	Чистий, властивий молочній сироватці
Колір	зеленуватий
Густина, не менш ніж, кг/м <sup>3</sup>	1023
Кислотність, не більш ніж, °Т	75

*Сироваткові напої.* Згідно ДСТУ 8549:2015 «Напої із сироватки. Загальні технічні умови» [] – напої з сироватки неферментовані, ферментовані, газован виробляють із пастеризованої молочної сироватки зі сквашуванням або без сквашування спеціальними заквасками із застосуванням або без застосування дріжджової закваски, харчових добавок, наповнювачів. За органолептичними показниками сироватковий напій повинен відповідати вимогам наведеним у таблиці 8.

Таблиця 8

### Органолептичні показники сироваткового напою

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна рідина, допускається наявність незначного осаду
Смак і запах	Чистий, кислувато-солонуватий, сироватковий, з присмаком наповнювача
Колір	Обумовлений кольором наповнювача, однорідний по всій масі

За фізико-хімічними показниками сироватковий напій повинен відповідати вимогам, наведеним в таблиці 9.

Таблиця 9

**Фізико-хімічні показники сироваткового напою**

Показник	Норма
Кислотність, °Т	50–70
Густина ,кг/м <sup>3</sup> , не менше	1025
Масова частка солі, % , не більше	0,5
Фосфатаза	відсутня
Температура при випуску з підприємства,°С , не більше	8

За мікробіологічними показниками напій сироватковий повинен відповідати вимогам, наведеним в таблиці 10.

Таблиця 10

**Мікробіологічні показники напою з сироватки**

Показник	Норма
Бактерії групи кишкової палички в 0,1 г напою	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели в 25 г напою	Не допускаються

Існує декілька стандартів на фруктові соки, які стосуються різних видів продукції: ДСТУ 9125:2021 «Консерви. Соки та нектари фруктові. Технічні умови» – встановлює вимоги до готової продукції в консервній упаковці; ДСТУ 7159:2010 «Консерви. Соки відновлені. Загальні технічні умови» – стосується соків, які відновлюють із концентрату. Специфічні види соків; ДСТУ 9126:2021 «Соки фруктові концентровані. Технічні умови» – регулює вимоги до концентрованих соків; ДСТУ 8640:2016 «Соки-напівфабрикати фруктові натуральні асептичного консервування. Технічні умови» – визначає вимоги до соків-напівфабрикатів.

### 3.2. Продуктовий розрахунок сироваткових напоїв

Сироватку (пастеризовану та освітлену) в кількості 2000 кг, отриману при виробництві сиру кисломолочного направляють на виробництво сироваткового напою.

Таблиця 11

#### Вихідні дані до технологічних розрахунків

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування, кількість	Норма витрат на 100 кг продукту, кг
Сироватковий напій медовий	2170	резервуарний	пляшки місткістю 500 см <sup>3</sup>	1013,6
Ацидофільно-дріжджовий напій	2294	резервуарний	пляшки місткістю 500 см <sup>3</sup>	1013,6
Сироватковий напій «Прохолода»	2235	резервуарний	пляшки місткістю 1000 см <sup>3</sup>	1013,6

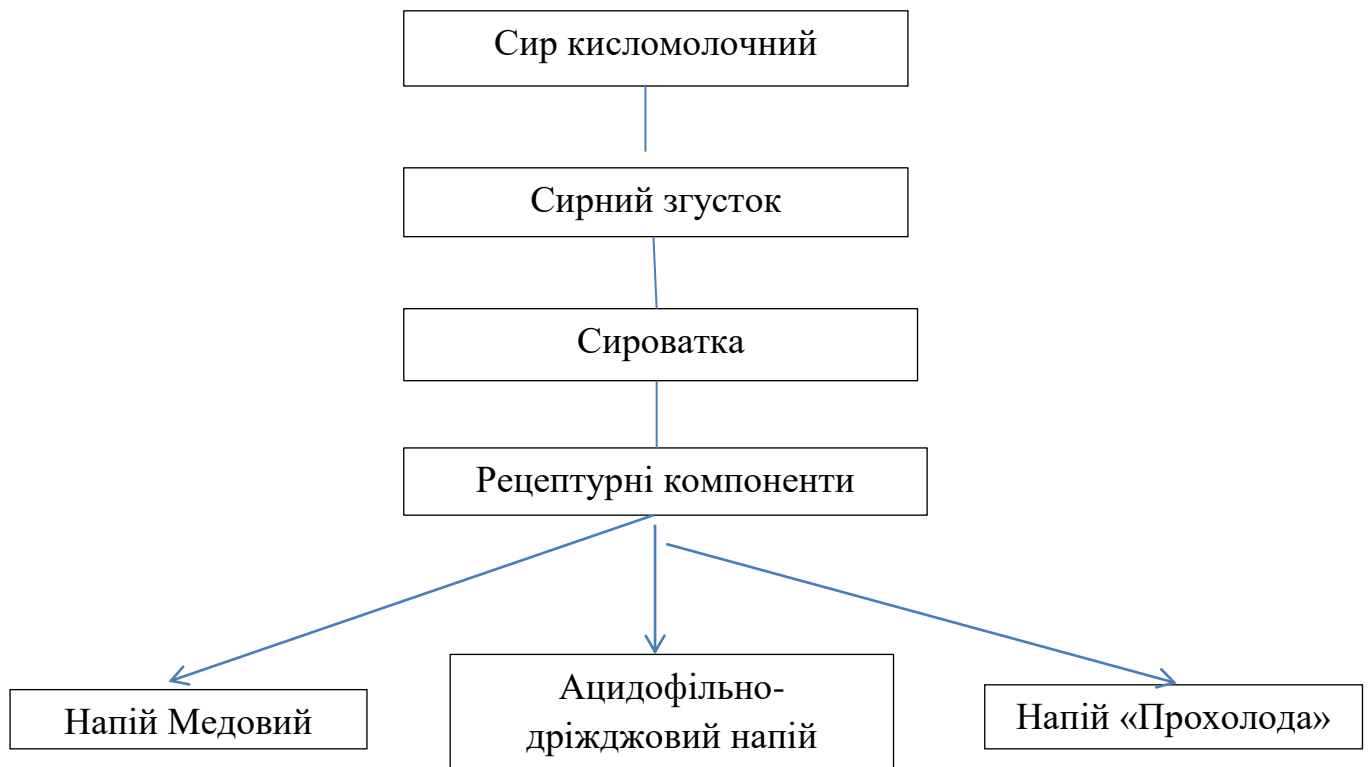


Рисунок 1. – Схема напрямків технологічної переробки сировини

### Розрахунок сироваткового напою медовий

Сироватку в кількості 2000 кг, отриману при виробництві сиру кисломолочного направляють на виробництво сироваткового напою.

Рецептура на сироватковий напій представлена в таблиці 12.

Таблиця 12

#### Рецептура на сироватковий напій медовий

Компоненти	Норма витрат компонентів, кг	В перерахунку на 2000 кг сироватки
Сироватка з під сиру кисломолочного пастеризована освітлена	900	2000
Мед квітковий	100	200,0
Ароматизатор ванілін	0,1	0,2
Барвник лимона	0,0025	0,005
<i>Усього</i>	1000	2200

Згідно наказу № 1025 норма витрат складає 1013,6 при фасуванні напою в пляшки місткістю 500 см<sup>3</sup>.

$$\text{Тоді: } M_{н.в} = (1000 \times 2200) / 1013,6 = 2170 \text{ кг}$$

$$\text{Кількість пляшок об'ємом } 500 \text{ см}^3: 2170 / 0,5 = 4340 \text{ шт.}$$

Таблиця 13

#### Рецептура на ацидофільно-дріжджовий напій

Компоненти	Норма витрат компонентів, кг	В перерахунку на 2000 кг сироватки
Сироватка молочна пастеризована освітлена	837,4	2000
Цукор білий	70	140,0
Вода	30	60,0
Ацидофільно-дріжджова закваска	50	100,0

<i>продовження таблиці 13</i>		
1	2	3
Лимонний настій	0,6	1,2
Палений цукор	12	24
<i>Усього</i>	1000	2325,2

Визначаємо масу готового продукту ацидофільно-дріжджового напою із врахуванням норми втрат на фасування:

$$M_{н.в} = (1000 \times 2325,2) / 1013,6 = 2294 \text{ кг}$$

$$\text{Кількість пляшок об'ємом } 500 \text{ см}^3: 2294 / 0,5 = 4588 \text{ шт.}$$

Таблиця 14

**Рецептура на сироватковий напій «Прохолода»**

Компоненти	Норма витрат компонентів, кг	В перерахунку на 2000 кг сироватки
Сироватка молочна пастеризована освітлена	879,7	2000
Цукор білий	16,0	32,0
Апельсиновий сік	57	114,0
Палений цукор	10	20,0
Закваска	50	100,0
<i>Усього</i>	1000	2266

Визначаємо масу готового продукту сироваткового напою «Прохолода» із врахуванням норми втрат на фасування:

$$M_{н.в} = (1000 \times 2266) / 1013,6 = 2235 \text{ кг}$$

$$\text{Кількість пляшок об'ємом } 1000 \text{ см}^3: 2235 / 0,1 = 22350 \text{ шт.}$$

### 3.3. Технологічне обладнання для виробництва кисломолочних напоїв

#### *Приймальне відділення*

Процес приймання молока на молокопереробному підприємстві триває 3–4 години. Для забезпечення цієї вимоги встановлено відцентрові насоси типу Г2-ОПБ із продуктивністю 25 м<sup>3</sup>/год.

Тоді тривалість приймання складає:

$$T=m/n;$$

$$T=70000/25000=2,8 \text{ год}$$

Для узгодженої роботи обладнання застосовують лічильник СВШ-25 із продуктивністю 25 м<sup>3</sup>/год та сепаратори-молокоочисники типу А1-ОЦМ-25.

Для охолодження молока потрібно вибрати теплообмінники. Охолодження молока на підприємствах потужністю 50 т згідно нормативів складає 50 % від маси сировини, тобто 35 т. Підбираємо пластинчасті охолоджувачі ОП-25 продуктивністю 25 м<sup>3</sup>/год.

Для резервування молока встановлюють 1 резервуар В2-ОХР-50 ємністю 50 м<sup>3</sup>.

#### *Апаратний цех*

Для підігріву та пастеризації молока використовують автоматизовану пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку для молочних продуктів А1-ОКЛ-15 продуктивністю 15000 л/год, в комплект якої входить пластинчастий теплообмінник, 2 насоси для молока, урівнювальний бачок, витримувач, пункт управління, бойлер, насос для гарячої води.

Розраховуємо її фактичний час роботи із врахування ефективного часу роботи ПОУ, який становить близько 5–6 год:

$$T_{\text{факт}} = M_m / \text{Побл}$$

де  $M_m$  – маса молока, яке надходить до апаратного відділення, кг;

Побл - продуктивність обладнання.

Для сироватки:  $T_{\text{ф} 1} = 15000/2000 = 7,5 \text{ год}$

Для синхронної роботи пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної

установки використовуємо сепаратор-вершковідділювач Ж5-ОС2Н-С продуктивністю 15000 л/год та гомогенізатор марки ПГ-500-15.

### *Цех виробництва сироваткових напоїв*

Сироватка з-під сиру кисломолочного направляється на очищення та освітлення від сирного пилу на молочний сепаратор HAUS серії MAXCLEAN, продуктивністю 2 т/год. Потім охолоджується на пластинчастому охолоджувачі марки ОП-5 потужністю 5000 кг/год. Далі сироватка направляється на тимчасове резервування у резервуар марки РМВ-2, робоча місткість 2000 л) – 3 шт.

Теплова обробка сироватки здійснюється на ППОУ марки ПОУЕ-1,5 (1500 л/год). Пастеризаційно-охолоджувальні установки (ПОУ), призначені для одночасного швидкого нагрівання та охолодження продукту Економія енергії до 93 % у секції регенерації. Тривалість роботи апарату при пастеризації складає:

$$T_{\text{ф}} = 2000 / 1500 = 1,3 \text{ год}$$

Попередня підготовка рецептурних компонентів проводиться у ванні ВДП об'ємом 1000 л.

Приготування сироваткового напою з внесенням закваски та його тимчасове резервування відбувається у резервуарі типу Г6-ОПБ-1000 (2 шт), робоча місткість складає 1000 л.

Визначаємо необхідну кількість резервуарів:

$$N = 2000 / 1000 = 2 \text{ шт}$$

Фасування сироваткових напоїв здійснюється у ПЕТ-пляшки об'ємом 500 см<sup>3</sup> та 1000 см<sup>3</sup> на фасувальних автоматах - моноблок карусельного типу МФС-2, призначений для розливу рідкої і в'язкої продукції в ПЕТ, ПЕ пляшки з подальшою укупорюванням методом закручування пластмасовими кришками з запобіжним кільцем, продуктивністю 1500 пляшок/год.

Ефективний час роботи фасувального автомата МФС-2 буде складати:

-для сироваткового напою медовий:  $T_{\text{ф}} = 2170 / 1500 = 1,4 \text{ год}$ ;

-для ацидофільно-дріжджового напою:  $T_{\text{ф}} = 2294 / 1500 = 1,5 \text{ год}$ ;

-для сироваткового напою «Прохолада»:  $T_{\text{ф}} = 2235 / 1500 = 1,4 \text{ год}$

**Підбір необхідного технологічного обладнання для виготовлення сироваткових напоїв**

№	Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність	Кількість одиниць
<i>Відділення приймання молока</i>				
1	Відцентровий насос	Г2-ОПБ	25 м <sup>3</sup> /год	1/1
2	Лічильник	СВШ-25	25 м <sup>3</sup> /год	1
3	Спаратор-молокоочисник	А1-ОЦМ-25.	25 м <sup>3</sup> /год	1
4	Пластинчастий охолоджувач	ОП-25	25 м <sup>3</sup> /год	1
5	Резервуар для зберігання молока	В2-ОХР-50	50 м <sup>3</sup>	1
<i>Апаратне відділення</i>				
1	Пастеризаційно-охолоджувальна установка	А1-ОКЛ-15	15000 л/год	1
2	Сепаратор-вершковідділювач	Ж5-ОС2Н-С	15000 л/год	1
3	Гомогенізатор	ПГ-500-15	15000 л/год	1
<i>Цех виробництва сироваткових напоїв</i>				
1	Молочний сепаратор для освітлення сироватки	HAUS серії MAXCLEAN	20000 л/год	1
2	Пластинчастий охолоджувач	ОП-5	5000 л/год	1
3	Резервуар для зберігання	РМВ-2	2000 кг	3
4	Пастеризаційно-охолоджувальна установка ППОУ	ПОУЕ-1,5	1500 л/год	1
5	Ферментатори	Г6-ОПБ-1000	1000 кг	2
6	Фасувальний автомат	МFC-2,	1500пл./год	1

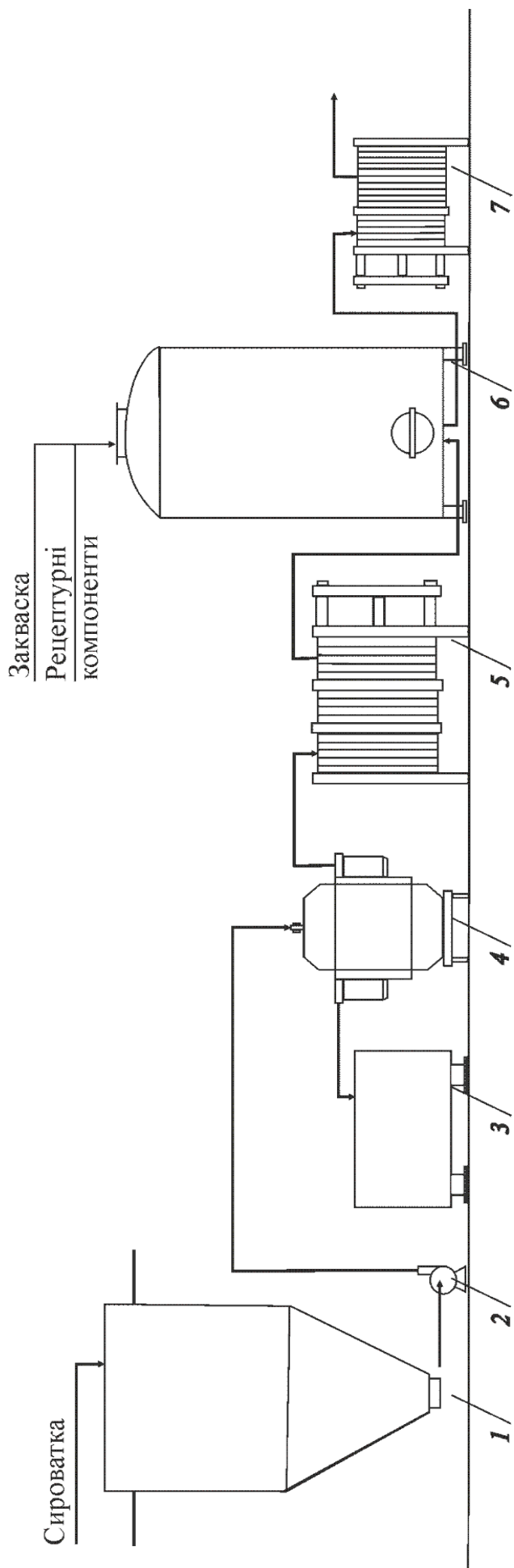


Рисунок 2. – Апаратурно-технологічна схема виробництва ферментованих напоїв із освітленої сироватки:

- 1 – резервуар для відварювання альбуміну; 2 – відцентровий насос; 3 – місткість для білкової маси; 4 – саморозвантажувальний сепаратор; 5 – пластинчаста пастеризаційно-охолоджувальна установка; 6 – резервуар із тепловою сорочкою; 7 – пластинчастий охолодник

### 3.4. Технологія виробництва сироваткових напоїв

Технологія виробництва сироваткових напоїв з наповнювачами складається з послідовності технологічних операцій, спрямованих на переробку молочної сироватки та збагачення її різними добавками для покращення смаку, аромату, харчової та біологічної цінності продукту.

Основні технологічні операції:

- приймання і підготовка сировини (в тому числі освітлення);
- теплова обробка сироватки;
- змішування з рецептурними компонентами;
- пакування та маркування.

Таблиця 16

#### Технологічна схема виробництва сироваткових напоїв

1. Приймання сировини	Молочна сироватка, квітковий мед, цукор, вода, закваска, сік, ароматизатор, барвник
2. Підготовка сировини	Очищення, освітлення, охолодження – $t=4-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , нормалізація складу
3. Пастеризація	Нагрівання – $t=85-90\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 15–30 с
4. Охолодження	$t=40-45\text{ }^{\circ}\text{C}$
5. Введення наповнювачів	Додавання інгредієнтів
6. Змішування	Ретельне перемішування до однорідної маси.
7. Гомогенізація	$P=10-15\text{ МПа}$
8. Повторна пастеризація (за потреби)	Короткочасне нагрівання $t=80-85\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 15 с.
9. Охолодження та розлив	Охолодження до $t=4-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , фасування у ПЕТ пляшки
10. Зберігання	$t=4 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , термін придатності 5–10 діб.

Сировиною для виробництва напою сироваткового є молочна сироватка, яка утворилась в результаті виробництва сиру кисломолочного. Освітлення сироватки – це процес відділення сирного пилу від сироватки під дією відцентрованої сили або нагріванням до температури  $90-95\text{ }^{\circ}\text{C}$  та витримування 1–2 год для осадження пластівців казеїну. Її очищують та освітлюють на молочному сепараторі HAUS серії MAXCLEAN направляють на пластинчастий охолоджувач ОП–5 та резервують у резервуарі РМВ-2.

Сироваткові напої виробляють резервуарним методом.

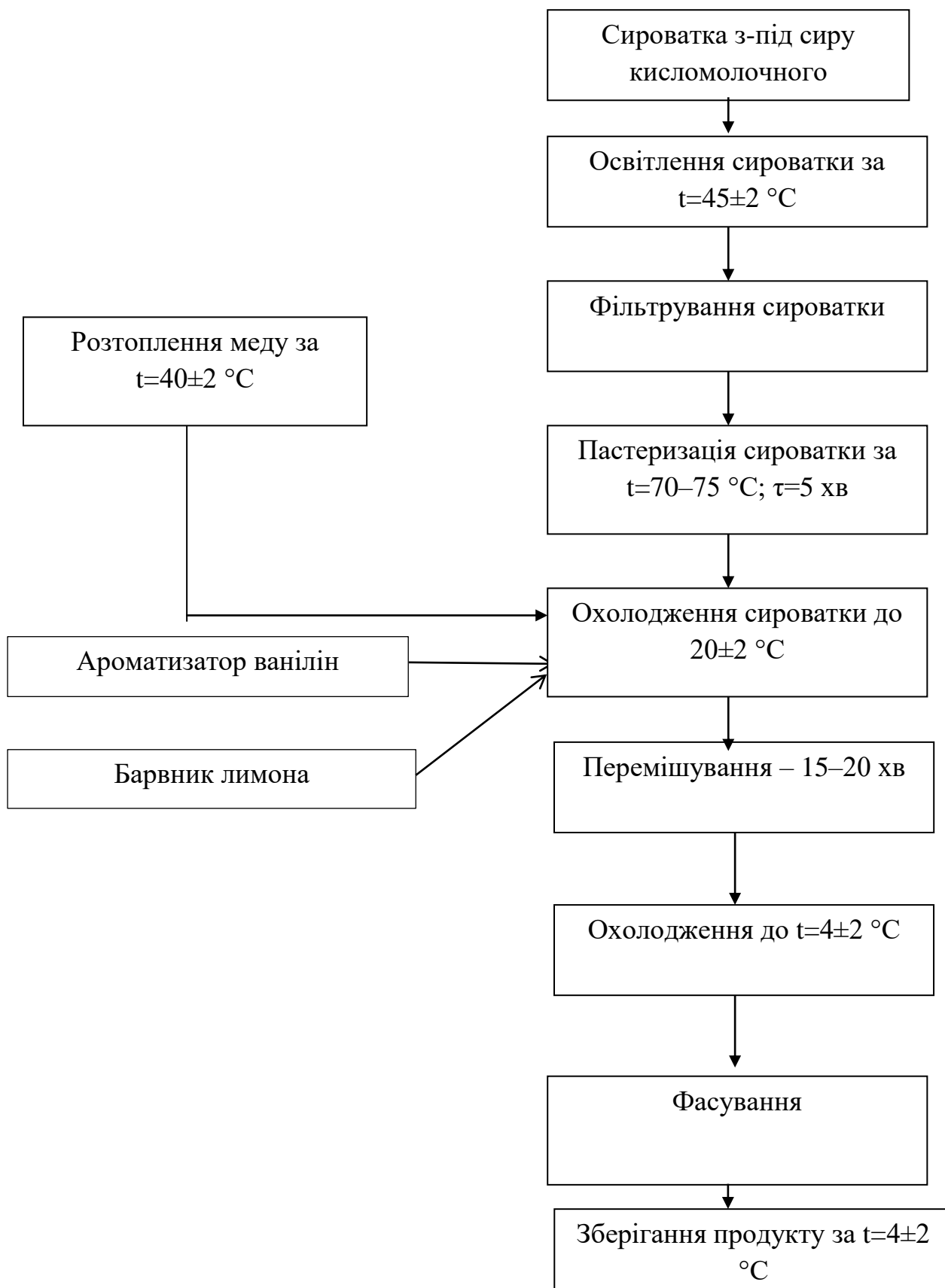


Рисунок 3. – Технологічна схема виробництва сироваткового напою медовий

Технологічний процес виробництва сироваткового напою з медом складається з наступних основних операцій (рис. 3): отримання сироватки молока з-під сиру кисломолочного, очищення, освітлення сироватки, пастеризація сироватки, охолодження сироватки до температури  $20 \pm 1$  °С, внесення підготовлених наповнювачів – меду, перемішування, охолодження та зберігання готового продукту.

Підготовка густого чи закристалізованого меду полягає у розтопленні в термостатній камері або на водяній бані за температури  $40 \pm 2$  °С.

Підготовлені апіпродукти вносять в освітлену шляхом теплової обробки за температури 90 °С та профільтровану сироватку від пластівців білка з масовою часткою жиру не більше 0,1 %.

Мед втрачає свої біологічні властивості за нагрівання його вище 40 °С. Тому сироватку пастеризують за температури 70–75 °С з витримкою 5 хв до внесення апіпродуктів. Наступною технологічною операцією є охолодження сироватки до температури  $20 \pm 2$  °С та внесення підготовленого розтопленого меду. Під час додавання апіпродуктів до сироватки необхідно ретельно перемішувати суміш протягом 10–15 хвилин.

Після перемішування продукт розфасовують та охолоджують до температури  $4 \pm 2$  °С. Зберігання готового продукту проходить за температури  $4 \pm 2$  °С.

Зберігання напою сироваткового проводять за температури  $4 \pm 2$  °С не більше 48 год з часу закінчення технологічного процесу, в тому числі на підприємстві не більше 18 год.

#### *Технологія ацидофільно-дріжджового напою*

Ацидофільно-дріжджовий напій (рис. 4) виробляють із пастеризованої молочної сироватки з додаванням смакових і ароматичних речовин, заквасок на чистих культурах ацидофільної палички (*Lactobacillus acidophilus*) і дріжджів, які зброджують лактозу.

Ацидофільна паличка *Lactobacterium acidophilum* (*Lbm. acidophilum*) застосовується у виробництві ацидофільних кисломолочних продуктів.

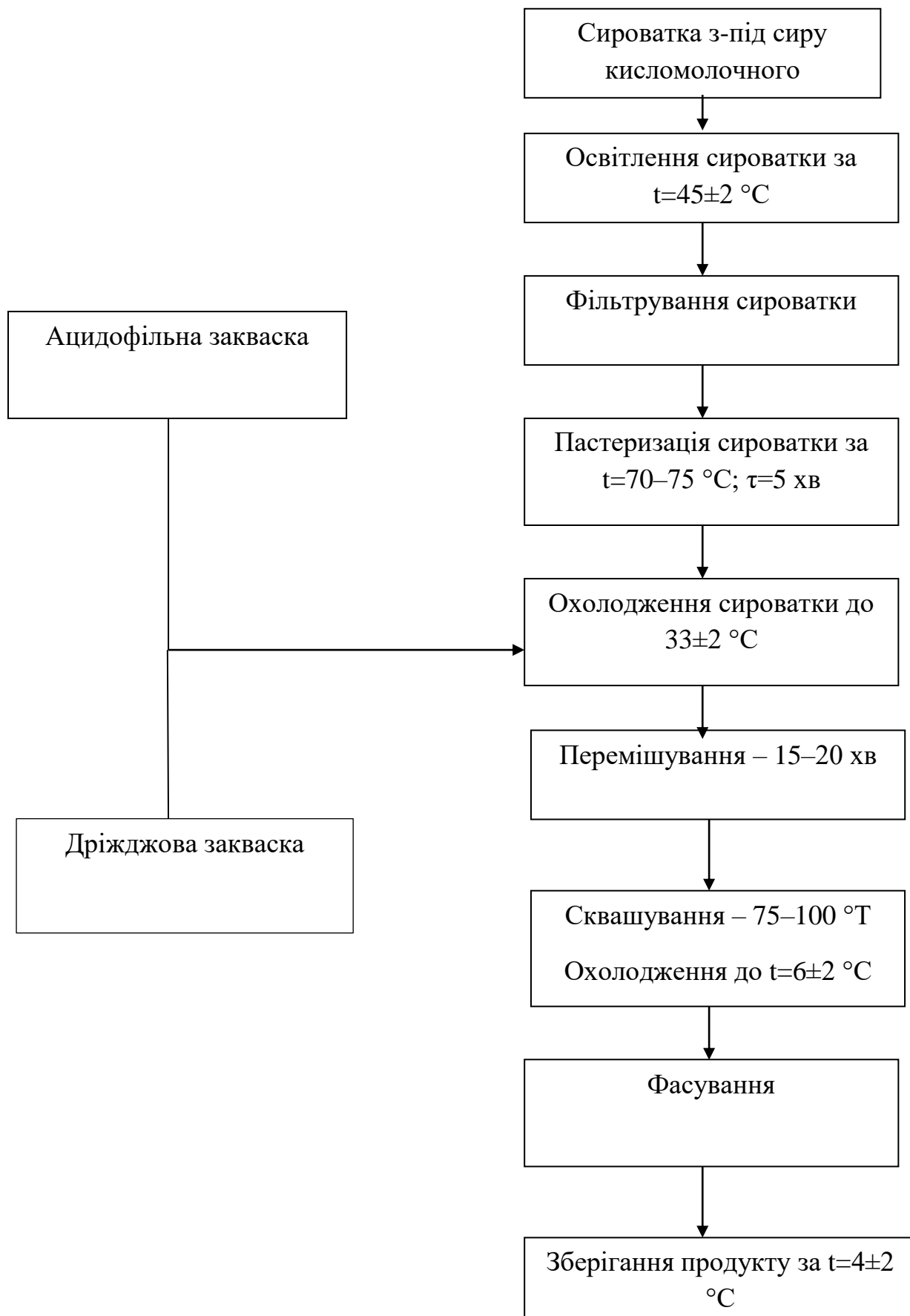


Рисунок 4. – Технологічна схема виробництва ацидофільно-дріжджового напою

Виділені слизоутворювальні і неслизоутворювальні ацидофільні палички. Форма клітин – палички різної довжини, поодинокі або ланцюжки. Оптимальна температура культивування 37–38 °С .

Сироватку молочну збирають у резервуар, після чого вона подають на сепаратор для відділення пластівців казеїну (освітлення). В освітлену сироватку вносять ацидофільно-дріжджову закваску, цукровий сироп та інші компоненти за рецептурою.

Закваску вносять у кількості 5 %, яку складають зазвичай з чотирьох частин чистих культур ацидофільної палички і однієї частини дріжджів.

У сироватку додають цукор у вигляді сиропу, який готують таким чином. Цукор-пісок (за рецептурою) розчиняють в освітленій сироватці. Розчин нагрівають до кипіння, фільтрують і охолоджують до 15 °С.

Дріжджову закваску (спеціальні раси дріжджів) вносять у вигляді розчину дріжджів у сироватці, в яку додають 2 % цукру від об'єму закваски. Дріжджову закваску витримують 40—60 хв до появи на поверхні піни.

Суміш ретельно перемішують. Сироватку заквашують і сквашують у резервуарі при температурі 35 °С. Цукор розчиняють у воді в кількості, трохи більшій, ніж необхідна за рецептурою. Суміш кип'ятять 15–20 хв, далі фільтрують через 2 шари марлі і охолоджують до температури 10–12 °С.

Напій сквашується до кислотності 75–100 °Т, далі охолоджують на пластинчастому охолоджувачі до температури 6–8 °С.

#### *Технологія виготовлення сироваткового напою «Прохолода»*

Сироватковий ферментований напій «Прохолода» (рис. 5) виготовляють з пастеризованої освітленої молочної сироватки сквашуванням її заквасками на чистих культурах молочнокислих бактерій та з додаванням апельсинового соку і цукру.

Сироватку, отриману при виробництві сиру кисломолочного, нагрівають до 95–97 °С і витримують 1–2 год. Далі її охолоджують до 25 °С і обережно, щоб не потрапили пластівці білка, зливають в місткість для внесення компонентів і сквашування.

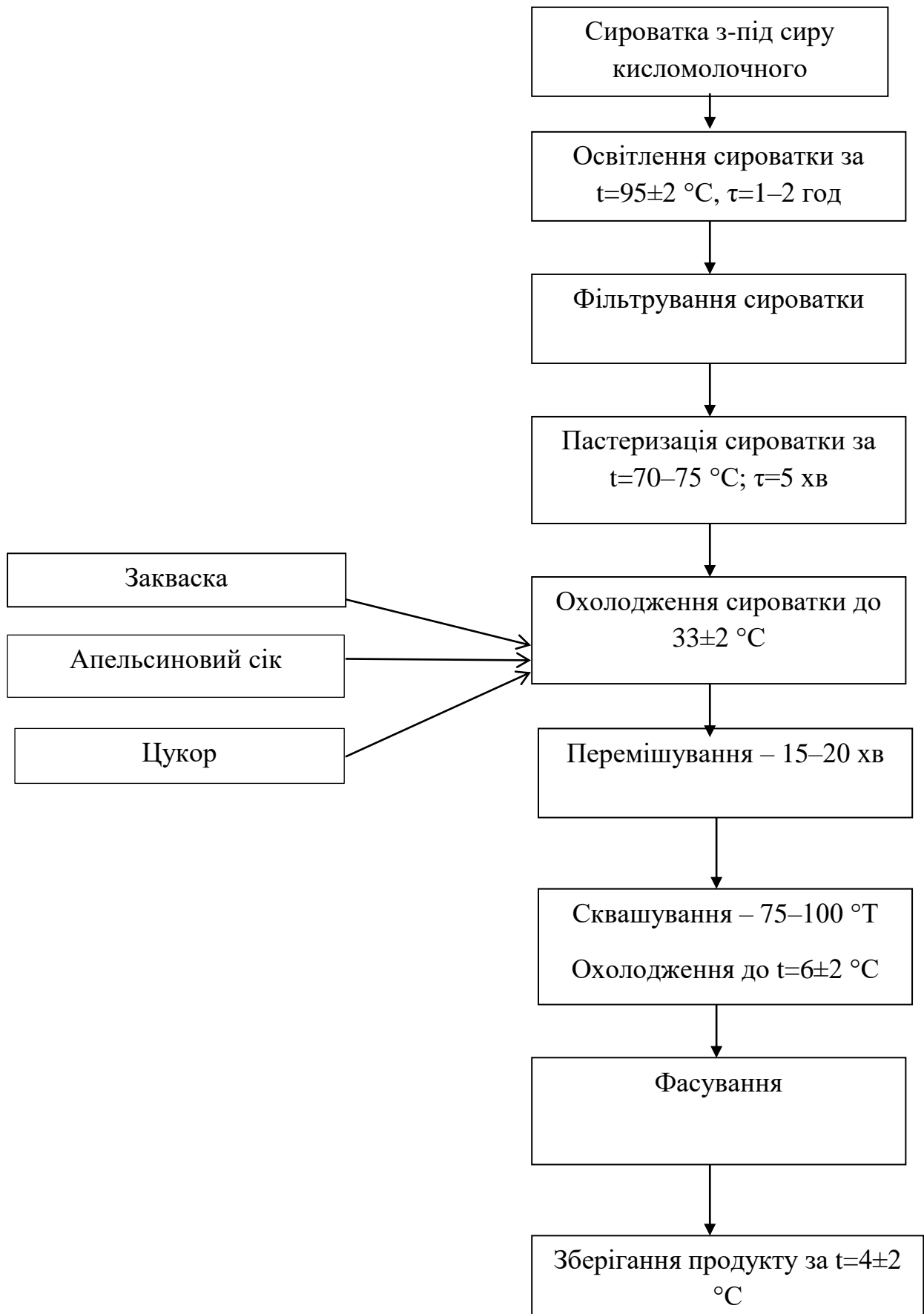


Рисунок 5. – Технологічна схема виробництва сироваткового напою «Прохлада»

Підготовлені апельсиновий сік та цукор перемішують з освітленою сироваткою у резервуарі. Потім за температури 35 °С вносять закваску на чистих культурах молочнокислих бактерій, перемішують. Сквашування відбувається до кислотності в межах 75–100 °Т. Після охолодження до температури 6–8 °С сироватковий напій направляють на фасування.

## РОЗДІЛ 4

### КОНТРОЛЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ СИРОВАТКОВИХ НАПОЇВ

Основним завданням технохімічного контролю є забезпечення виготовлення якісного продукту що відповідає всім нормам що встановлені в нормативних документах.

Технохімічний контроль виробництва молочної продукції здійснюють працівники виробничо-виміральної лабораторії, начальник головної технологічної служби, керівники цехів і відділів.

Основними функціями технохімічного контролю є: контроль якості сировини; контроль якості допоміжних матеріалів, пакувальних, тари та упаковки; контроль якості готової продукції, її пакування, маркування та порядку випуску такої продукції з підприємства; контроль по ходу технологічного процесу виробництва при переробці молока; контроль якості миття технологічного обладнання, робочого посуду та всієї апаратури; контроль миючих розчинів, дезінфікуючих речовин та ін.; контроль реактивів для проведення аналізів та дослідів; контроль за різними вимірвальними приладами (ваги, термометр тощо); контроль витрат сировини та виробничих втрат.

При виробництві кисломолочних напоїв, у тому числі сироваткових, в першу чергу визначаються основні показники якості сировини (незбиране та знежирене молоко, вершки, закваска). Частота і кількість аналізів також впливають на якість кожного етапу виробництва.

У кожній партії молока, призначеного для виготовлення кисломолочних напоїв, визначають масову частку жиру і білка, кислотність, щільність, температуру та органолептичні показники (табл.. 17).

Масову частку сироваткового жиру в середній пробі визначають один раз за зміну. Такі показники якості для сироватки, як кислотність, густина та вміст сухих речовин, визначаються періодично залежно від виробничих і практичних потреб. Якість готового продукту перевіряють щоразу у кожній

**Технохімічний контроль виробництва сироваткових напоїв**

Об'єкт	Контрольований показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Метод контролю вимірювальні прилади
олоко при резервуванні	Температура, °С	Щоденно	У кожній місткості	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Масова частка жиру, %	-//-	У кожній партії	Кислотний метод Гербера
	Густина, кг/м <sup>3</sup>	-//-	-//-	Ареометричний ДСТУ 6082:2009
	Маса, кг	-//-	-//-	Ваги, лічильники
	Об'єм, м <sup>3</sup>			
	Кислотність, °Т	-//-	Те саме	Титрометричний
Сироватка молочна	Масова частка жиру, %	-//-	-//-	Кислотний метод Гербера
	Кислотність, °Т	-//-	-//-	Титрометричний
	Густина, кг/м <sup>3</sup>	-//-	-//-	Ареометричний ДСТУ 6082:2009
Пастеризована сироватка	Кислотність, °Т	-//-	-//-	Титрометричний
	Температура, °С	-//-	Те саме	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Ефективність пастеризації	-//-	-//-	Наявність фосфатази чи пероксидази ДСТУ 7380:2013
Сироватка перед зсіданням	Масова частка жиру, %	-//-	-//-	Кислотний метод Гербера
	Кислотність, °Т	-//-	-//-	Титрометричний
	Маса бактеріальної закваски, %	-//-	-//-	Вимірювальні якості
Сквашування сироватки	Температура, °С	-//-	-//-	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Тривалість зсідання	-//-	-//-	Годинник
	Кислотність, °Т	-//-	-//-	Титрометричний
	Кислотність, рН	-//-	-//-	рН-метр,
	Якість згустку	-//-	-//-	Візуально
Охолодження напою	Температура, °С	-//-	-//-	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Сироватковий напій перед фасуванням	Органолептичні показники	-//-	-//-	Органолептичний
	Масова частка жиру, %	-//-	-//-	Кислотний метод Гербера

	Кислотність, °Т	-//-	-//-	Титрометричний рН-метр
Фасування напою	Маса, кг	-//-	-//-	Вали, лічильник
Готова продукції	Органолептичні показники	-//-	-//-	Органолептичний
	Температура, °С	-//-	-//-	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, °Т	-//-	-//-	Титрометричний
	Ефективність пастеризації	-//-	-//-	Наявність фосфатази чи пероксидази ДСТУ 7380:2013
	Масова частка жиру, %	-//-	-//-	Кислотний метод Гербера

Мікробіологічний контроль включає визначення кількості загальних бактерій (КМАФАМ), бактерій групи кишкової палички сировини, допоміжних матеріалів та інгредієнтів, контроль санітарно-гігієнічного стану обладнання та приміщень (табл. 18).

Таблиця 18

### Мікробіологічний контроль виробництва сироваткових напоїв

Технологічні процеси	Досліджувані об'єкти	Назва аналізу	Об'єкт проб	Періодичність контролю	Розведення
Сировина, що надходить на підприємство	Молоко сире	Редуктазна проба	Середня проба від кожного постачальника	1 раз в декаду	II, III
Виробництво кисломолочних напоїв	Пастеризована суміш	КОУ-МАФАМ	У відповідності з інструкцією	1 раз в декаду	IV, V, VI
	Заквашена суміш	Коліформні бактерії	-//-	1 раз в декаду	I, II, III
	Готовий продукт	КОУ-МАФАМ	-//-	1 раз в 5 днів	-
Коліформні бактерії		-//-	1 раз в 5 днів	-	
Допоміжні матеріали	Пакувальні матеріали	Коліформні бактерії	-//-	2-4 рази на рік	-
Санітарно-гігієнічний стан виробництва	Труби, резервуари	КОУ-МАФАМ	-//-	1 раз в декаду	-
	Обладнання	Коліформні бактерії	-//-	1 раз у квартал	-
	Повітря	Загальна кількість колоній	-//-	1 раз у квартал	-
	Вода	КОУ-МАФАМ	-//-	1 раз у квартал	-
	Руки працівників	Коліформні бактерії	-//-	1 раз в декаду	-
Йодно-крохмальна проба		-//-	1 раз в тиждень	-	

НАССП – інструмент управління безпекою харчових продуктів, який на відміну від традиційної перевірки і контролю якості надає більш структурований підхід для контролю виявлених ризиків. Процес починається з розробки продукту і надає засіб для визначення потенційних областей ризику, в яких ще не виникали несправності, і є особливо корисним для нових операцій при виробництві як традиційних, так і нових, раніше не відомих споживачу продуктів харчування. НАССП забезпечує логічну основу для кращого прийняття рішень щодо безпеки продуктів і гарантує більший контроль над безпекою продуктів, ніж випробування кінцевого продукту. Система НАССП визнана в усьому світі як найефективніший засіб запобігання захворюванням харчового походження і схвалена об'єднаним комітетом FAO/WHO (Продовольча й сільськогосподарська організація ООН/Всесвітня організація охорони здоров'я) [1].

Для мінімізації ризиків у діяльності молокопереробних підприємств принципи НАССП є концептуальною основою, оскільки для всіх підприємств продовольчого сектора відкривається можливість упровадження заходів ідентифікації та оцінки небезпечних чинників на всіх етапах технологічного процесу задля стабільного випуску безпечної продукції високої якості [2], що на сьогодні є актуальною проблемою. В умовах радіаційного забруднення водних та земельних ресурсів України, внаслідок використання продуктів харчування із значним вмістом пестицидів та інших хімічних домішок, система розробки забезпечення безпечності продукції покликана здійснити контроль за їх відповідністю принципам НАССП [3].

Ретельний аналіз небезпечних факторів має ключове значення для підготовки ефективного плану НАССП. Небезпечним фактором є будь-який біологічний, хімічний або фізичний фактор, який за відсутності контролю за ним може з достатньою ймовірністю спричинити захворювання чи завдати шкоди здоров'ю. Під час оцінки кожного потенційного ризику було взято до уваги харчовий продукт, спосіб його приготування, транспортування, зберігання та визначити осіб, які ймовірно споживатимуть продукт, щоб

визначити, як кожен із цих факторів може вплинути на ймовірність виникнення та значущість ризику, що контролюється. Основною сировиною для виробництва йогурту з морквяно-гарбузовим наповнювачем є сире молоко, яке є потенційним джерелом розвитку патогенної мікрофлори, тому значна увага має приділятися саме визначенню біологічних небезпечних факторів.

Критична контрольна точка визначається як етап, на якому можна застосувати захід з контролю та який є обов'язковим для запобігання загрози безпечності харчового продукту, усунення такої загрози чи зниження її до прийняттого рівня. Інформація, одержана в ході аналізу небезпечних факторів, повинна дати робочій групі НАССР можливість визначити, які кроки в процесі є критичними контрольними точками. Їх визначення може бути спрощене шляхом використання алгоритму дерева прийняття рішень.

До кожного параметру та кожного етапу технологічного процесу було поставлено наступні запитання:

1. Чи існують контрольні (запобіжні) заходи?
2. Чи операція спеціально призначена для усунення або зниження можливості виникнення небезпечного фактора до допустимого рівня?
3. Чи може забруднення від ідентифікованих небезпечних факторів перевищити допустимі рівні або чи можуть вони збільшуватися до недопустимих рівнів?
4. Чи наступна операція усуватиме ідентифікований небезпечний фактор або знижуватиме можливість його виникнення до допустимого рівня?

Критично контрольними точками у процесі виробництва сироваткових напоїв можуть бути: сироватка сира та пастеризована, заквашувальна культура та дріжджі, наповнювачі та упаковка.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СИРОВАТКОВИХ НАПОЇВ

Розрахунок собівартості молочних продуктів базується на точному обліку всіх витрат, пов'язаних із технологічним процесом виробництва.

1. Основною статтею калькуляції у розрахунку собівартості є сировина та основні матеріали. Проводиться виходячи з норм витрат сировини і основних матеріалів на 1 т продукту та їх вартості. Розрахунок приведено в таблиці 19.

Таблиця 19

### Розрахунок вартості сировини та основних матеріалів

Сировина та основні матеріали	Одиниці вимірювання	Норма витрат на 1 т продукції	Вартість за 1 кг сировини, грн.	Всього витрат на 2200 кг продукції, грн.
Сироватка з-під сиру кисломолочного	кг	900	20,00	44 000
Мед квітковий	кг	100	210,00	462 000
Ароматизатор ванілін	кг	0,1	170,00	374 000
Барвник лимона		0,0025	300,00	660 000
Всього				1 540 000

Витрати по статті «Сировина та основні матеріали» на 2200 кг сироваткового напою Медовий дорівнюють 1540 000 грн.

Витрати по статті «Транспортні витрати» становлять 4 % від витрат по статті «Сировина та основні матеріали»:

$$1540\ 000 \times 0,04 = 61\ 600 \text{ грн.}$$

$$A1 = 1540000 + 61\ 600 = 1601\ 600 \text{ грн.}$$

2. Розрахунок витрат по статті 2 «Допоміжні та таропакувальні матеріали». Проводиться виходячи з норм витрат допоміжних матеріалів на 1 т продукту та їх вартості. Розрахунок приведено в таблиці 20.

Таблиця 20

### Розрахунок вартості допоміжних матеріалів

Допоміжні та таропакувальні матеріали	Одиниці вимірювання	Норма витрат на 1 т продукції	Вартість за шт сировини, грн..	Всього витрат на 2200 кг продукції, грн..
Пет пляшки	шт.	2000	5,0	22 000
Етикетки	шт.	2000	2,5	11 000
Плівка	м	500	0,5	50
Всього				33050

Витрати по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали» на 1 т готового продукту дорівнюють 33050 грн.

Витрати по статті «Транспортні витрати» становлять 4 % від витрат по статті «Сировина та основні матеріали»:

$$33050 \times 0,04 = 1\,322 \text{ грн.}$$

$$A_2 = 33\,050 + 1\,322 = 34\,372 \text{ грн.}$$

3. Розрахунок витрат по статті 5 «Паливо та енергія на технологічні цілі».

Розрахунки проводяться виходячи з норм витрат на 1 т продукту та їх вартості. Результати подано в таблиці 21

Таблиця 21

### Розрахунок вартості палива та енергії

Види палива та енергії	Один. вимір.	Норма витрат на 1 т прод.	Вартість за один., грн.	Всього витрат на 1 т продукції, грн.
Пара	т	200	0,32	704
Вода	м <sup>3</sup>	34	4,6	10120
Електроенерг	кВт•го	140	8,0	17600
Разом				28424

Отже, витрати на паливо та електроенергію на 1 т готової продукції складають 28424 грн.

Таблиця 22

**Собівартість виробництва сироваткового напою Медовий**

№	Статті	Сума, грн.
1	Вартість сировини і матеріалів	1 540, 0
2	Вартість палива і енергії на технологічні цілі	28,424
3	Вартість допоміжних матеріалів	33,050
4	Загально - виробничі витрати	825,3
5	Виробнича собівартість	1 602,299

4. Адміністративні витрати приймаємо у розмірі 1,5 % від виробничої собівартості.

$$\text{Вадмін.} = \text{Свир.} \times 0,015$$

де Свир.– виробнича собівартість, грн.;

Вадмін – адміністративні витрати, грн.;

$$\text{Вадмін.} = 1\,602,299 \times 0,015 = 2403,4 \text{ грн.}$$

5. Витрати на збут

Витрати на збут приймаємо у розмірі 2 % від виробничої собівартості і рахуємо за наступною формулою:

$$\text{Взб.} = \text{Свир} \times 0,02$$

де Взб – витрати на збут, грн.;

$$\text{Взб.} = 1\,602,299 \times 0,02 = 320,4 \text{ грн.}$$

6. Інші операційні витрати

Приймаємо у розмірі 5 % від виробничої собівартості:

$$\text{Він.} = \text{Свир.} \times 0,05$$

$$\text{Він} = 1\,602,299 \times 0,05 = 320,04 \text{ грн.}$$

## 7. Повна собівартість

$$\text{Спов.} = \text{Свир.} + \text{Вадмін} + \text{Взб} + \text{Він}$$

$$\text{Спов.} = 1\,602,299 + 2403,4 + 320,4 + 320,04 = 4646,13 \text{ грн.}$$

Рентабельність приймаємо 17 %

## 8. Розрахунок прибутку:

$$\text{П} = \text{Спов} \times 17 \%,$$

де П – прибуток, грн.;

$$\text{П} = 4646,13 \times 0,17 = 789,82 \text{ грн.}$$

## 9. Розрахунок дійсної оптової ціни:

$$\text{Допт.ціна} = \text{Спов} + \text{П},$$

де Допт.ціна – дійсна оптова ціна, грн.;

$$\text{Допт.ціна} = 4646,13 + 789,82 = 5435,95 \text{ грн.}$$

## 10. Податок на додану вартість

Для розрахунку приймаємо у розмірі 20 % від дійсної оптової ціни:

$$\text{Пдод.вар.} = \text{Допт.ціна} \times 0,02$$

де Пдод.вар – податок на додану вартість, грн.

$$\text{Пдод.вар.} = 5435,95 \times 0,02 = 108,71 \text{ грн.}$$

Таблиця 23

### Техніко-економічні показники проекту

Показники	Значення показників
Повна собівартість, тис. грн	4646,13
Рентабельність, %	17
Прибуток, тис. грн	789,82
Дійсна оптова ціна за 1 т продукції, тис. грн	108,71
Оптово-відпускна ціна за 1 т продукції, тис. грн	5544,66

10. Розрахунок оптово-відпускної ціни за 1 т:

$$\text{Ро.-в.ціни} = \text{Допт.ціна} + \text{Пдод.вар}$$

де Ро.-в.ціни – оптово-відпускна ціна, грн.;

$$\text{Ро.-в.ціни} = 5435,95 + 108,71 = 5544,66 \text{ грн.}$$

## ВИСНОВКИ

1. Аналіз джерел літератури показав сироваткові напої з медом можна розглядати як функціональний харчовий продукт, що поєднує високу харчову цінність, добру засвоюваність і широкий спектр біологічно активних компонентів, корисних для підтримання здоров'я та профілактики розладів обміну речовин. Ацидофільно-дріжджовий напій є високоякісним функціональним продуктом, що поєднує харчову цінність, пробіотичні властивості та широкий спектр біологічно активних речовин, корисних для зміцнення здоров'я та підтримання обмінних процесів.

2. Обґрунтовано виробництво напоїв із сироватки з-під сиру кисломолочного з додаванням меду квіткового, ацидофільно-дріжджової закваски, апельсинового соку та смакових і ароматичних речовин резервуарним способом. Визначені вимоги згідно нормативно-технічної документації до основної та допоміжної сировини.

3. Згідно рецептур та продуктового розрахунку буде вироблено 2170 кг сироваткового напою Медовий, ацидофільно-дріжджового напою – 2294 кг та сироваткового напою «Прохолода» – 2235 кг.

4. Згідно принципової та апаратурно-технологічної схем виробництва сироваткових напоїв розроблена технологія виробництва сироваткових напоїв резервуарним способом.

5. Описані критично контрольні точки за системою НАССР для забезпечення безпечності вироблених сироваткових напоїв.

6. Удосконалена технологія напою сироваткового Медовий з підвищеною біологічною цінністю підвищить економічну ефективність виробництва продукту, прибуток від реалізації готового виробу складе 789,82 тис. грн.

## **ПРОПОЗИЦІЇ**

Для підвищення харчової та біологічної цінності сироваткових напоїв та надання продукту функціональних властивостей ввести до складу рецептури мед квітковий, апельсиновий сік та ацидофільно-дріжджову закваску.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Fox, P., Uniacke-Lowe, T., McSweeney, P., O'Mahony, J. Dairy Chemistry and Biochemistry. 2015. 584 p.
2. Królczyk, J.B., Dawidziuk T., Janiszewska-Turak E., Sołowiej B. Use of whey and whey preparations in the food industry – a Review // Pol. J. Food Nutr. Sci. 2016. V. 66 (3). P. 157–165.
3. Sychevskiy M., Romanchuk I., Minorova A. Milk whey processing: prospects in Ukraine // Food science and technology. 2019. Vol. 13, Issue 4. P. 58- 68.
4. Амінокислотний склад сироватки молочної, обробленої електроіскровими розрядами. О.А. Чернюшок, О.В. Кочубей-Литвиненко, О.В. Ардинський [та ін.]. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2011. № 27. С. 262–266.
5. Ветеринарно-санітарна експертиза молока і молочних продуктів в Україні: Навчально-методичний посібник. І.В. Яценко, М.М. Бондаревський, В.В. Кам'янський, Н.О. Югай, М.О. Дегтяров.; за ред. Професора І.В. Яценка. Харків: Еспада, 2013. 384 с.
6. Гачак Ю,Р. Нові кисломолочні напої з маслянки із різними видами меду *Наук. вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького*. Т. 12. № 2 (44). 2010. С. 26–30.
7. Гойко І. Ю. Використання апіпродуктів для збагачення кисломолочних напоїв. *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: матеріали міжн. наук.-практ. конф., 22–23 трав. 2014 р., м. Київ. К.: НУХТ, 2014. С. 143–144.*
8. Грек О.В., Красуля О.О. Напої на основі молочної сироватки з пророщеними злаками. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2011. Вип. 27. С. 366–370.
9. Грек О.В., Онопрійчук О.О. Наукові основи безвідходних технологій відновлюваної сировини: підручник. Розділ 4. Білкові, вуглеводні та жирові компоненти у виробництві молочних продуктів. Київ: НУХТ,

2020.

10. Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: навч. посіб. К.: НУХТ, 2011. 210 с.
11. ДСТУ 2212 : 2003 «Молочна промисловість. Виробництво молока та кисломолочних продуктів. Терміни та визначення понять» К.: Держспоживстандарт України, 2003.
12. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2019.
13. ДСТУ 4497 : 2005 «Мед натуральний. Технічні умови. [Чинний від 2007-01-01], 2008. 13 с.
14. ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Загальні технічні умови». [Чинний від 2007-01-01]. К.: Держспоживстандарт України Київ, 2007.
15. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови. [На заміну ДСТУ 2316-93 (ГОСТ 21-94), ДСТУ 2213-93 (ГОСТ 22-94); [ Чинний від 2007-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2007.
16. ДСТУ 4834:2007 «Молоко та молочні продукти. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання». К.: Держспоживстандарт України, 2007.
17. ДСТУ 6066:2008 «Молоко та молочні продукти. Методики визначення температури і маси нетто». К.: Держспоживстандарт України, 2009.
18. ДСТУ 6082:2009 «Молоко та молочні продукти. Метод визначення густини». К.: Держспоживстандарт України, 2009.
19. ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролю якості». [Чинний від 2015-02-01. К.: Мінекономрозвитку України. Київ, 2014.
20. ДСТУ 8549:2015 Напої із сироватки. Загальні технічні умови. [Чинний від 2017-01-01]. Національна асоціація молочників України «Укрмолпром» [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=71693](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=71693)

21. ДСТУ ISO 8197–2004 «Молоко та молочні продукти. Відбирання проб. Контроль за кількісними ознаками» (ISO 8197:1988, SDT): К.: Держспоживстандарт України, 2004.
22. Іванов С.В., Грек О.В., Осьмак Т.Г. Молокопереробка. Промисловий інжиніринг: підручник. М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. Київ: НУХТ, 2017. 275 с.
23. Крамаренко О.С. Біохімія молока і молочних продуктів: курс лекцій. Миколаїв: МНАУ, 2017. 96 с.
24. Крижак, Л.М. Удосконалення технології йогурту функціонального призначення з використанням ехінацеї пурпурової: дис. канд. техн. наук: спец. 05.18.04. Вінницький нац. аграрний ун-т. Вінниця, 2016. 187 с.
25. Мошковська, О.А. Аналіз сучасного стану молокопродуктового підкомплексу України, проблем його розвитку та шляхів їх вирішення. Агросвіт. 2019. №18. С. 16–23.
26. Назаренко Ю.В., Ященко С.Ю. Особливості використання молочної сироватки та ретентату, отримання високоякісних напоїв оздоровчого харчування. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2016. №1. 142 с.
27. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія молочних продуктів. Підручник. К.: НУХТ, 2013. 502 с.
28. Поліщук Г.Є., Кочубей-Литвиненко О.В., Осьмак Т.Г., Басс О.О. Інноваційні харчові інгредієнти у технологіях молочних та молоковісних продуктів: підручник. За ред. Г.Є. Поліщука. К.: НУХТ, 2020. 222 с.
29. Савченко О.А., Грек О.В., Красуля О.О. Сучасні технології молочних продуктів: підручник. К.: ЦП «Компринт», 2017. 218 с.
30. Савченко О.А., Грек О.В., Красуля О.О. Технологія виробництва молочних продуктів спеціального призначення: підручник. К.: ЦП «Компринт», 2017. 218 с.
31. Савченко О.А., Грек О.В., Пшенична Т.В. Інноваційні технологічні

- аспекти перероблення молока на білкові концентрати та сироваткові напої: монографія. К.: ЦП «Компринт», 2020. 183 с.
32. Сироватка молочна – біологічно цінний продукт. О.А. Чернюшок, О.В. Кочубей-Литвиненко, О.В. Ардинський [та ін.]. *Харчова наука і технологія*. 2011. № 1 (14). С. 40–42.
33. Сироватка пастеризована. URL: <https://studfile.net/preview/5194425/page:17/>
34. Склад напою із молочної сироватки забарвленої: пат. 117439 Україна: МПК А23С21/08 2018. №а201709384; заявл 25.09.2017; опубл. 25.07.2018. Бюл. № 14/2018.
35. Сливка Н., Михайлицька О., Турчин І. Розроблення технології ферментованих напоїв на основі сироватки. Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького. 2016. вип.18, № 2 (68). С.153-156.
36. Спосіб одержання вітамінізованого напою на основі молочної сироватки : пат. 28648 Україна: МПК А23С21/00 2001. №97074052; заявл 30.07.1997; опубл. 29.12.1999. Бюл. №7.
37. Сухенко Ю.Г., Поліщук Г.Є., Раманаускас Р.Й., Шингарева Т.І. Технологія сиру. 2-ге вид. К.: Фірма «ІНКОС», 2018. 412 с.
38. Ткаченко Н.А., Некрасов П.О., Дідик О.В. Обґрунтування параметрів пастеризації біфідовмісної молочної сироватки в технологіях ферментованих функціональних молочних напоїв: міжн. наук.-прак. конф. *Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності*. Харків: ХДУХТ, 2015. С. 321–322.
39. Ціхановська В.М. Стан та перспективи розвитку ринку молока та молочних продуктів України. *Економіка, управління, інновації*. 2016. № 1. С. 42–55.
40. Юкало В.Г. Лабораторний практикум з хімії і фізики молока і молочних продуктів. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. 182 с.