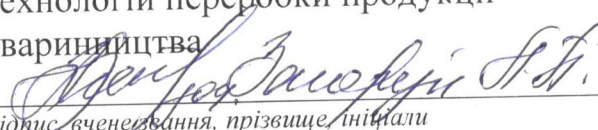


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність 181 «Харчові технології»

«Допускається до захисту»
Зав. кафедри харчових технологій і
технологій переробки продукції
тваринництва


підпис, вчене звання, прізвище, ініціали

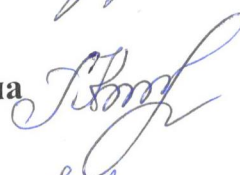
« 5 » 11 2024 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА
АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ
АЛЬБУМІННОГО СИРУ

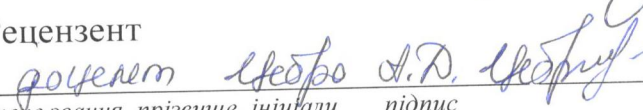
Виконала:

Ставецька Руслана Володимирівна 

Керівник:

доцент Калініна Галина Петрівна 

Рецензент


доцент Чебо А.Д. Чебо
вчене звання, прізвище, ініціали підпис

Я, Ставецька Руслана Володимирівна, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2024

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ	3
АНОТАЦІЯ	4
ANNOTATION	5
ВІДГУК КЕРІВНИКА	6
РЕЦЕНЗІЯ	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ АЛЬБУМІННОГО СИРУ	10
1.1. Фізико-хімічні та технологічні властивості сировини	10
1.2. Висівки як джерело корисних елементів	14
1.3. Асортимент продуктів на основі сироваткових білків	16
РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	23
2.1. Мета, задача та завдання роботи	24
2.2. Вимоги до сировини	25
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ	29
3.1. Продуктовий розрахунок	29
3.2. Апаратурно-технологічне забезпечення виробництва	30
3.3. Опис технології	31
3.4. Контроль безпечності та якості продукту	36
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ	41
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	44

АННОТАЦІЯ

Ставецька Р.В. «Аналіз та удосконалення технології альбумінного сиру»

Проведено теоретичний аналіз технології отримання альбумінного сиру з підсирної сироватки, вивчено можливість використання натуральних компонентів рослинного походження, які приймають участь у формуванні смако-ароматичних та фізико-хімічних властивостей продукту. Окрім цього використання злакових культур підвищує біологічну цінність і надає продукту додаткових властивостей і робить його функціональним. Альбумінний сир це біологічно цінний продукт широкого кола споживачів особливо корисний дітям і людям похилого віку.

В роботі застосовано статистичний аналіз даних та вказано стандартні і загальноприйняті фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні методи контролю якості сировини, матеріалів та готового продукту, які мають бути застосованими у визначенні якості та безпечності продукту.

Актуальним є впровадження нових технологій, компонентів та технологічних прийомів у виробництво, очевидно є раціональність використання злакових культур за технології молочних продуктів. Проведено аналіз можливості впровадження такої технології у виробничий процес без додаткового переоснащення, що є економічно вигідно.

Кваліфікаційна робота містить 47 сторінок, 14 таблиць, 3 рисунки, список використаних джерел із 34 найменувань.

Ключові слова: сир альбумінний, сироватка, технологія, злакові, біологічна цінність.

ANNOTATION

Stavetska R.V. "Analysis and improvement of albumin cheese technology"

A theoretical analysis of the technology of obtaining albuminous cheese from whey was carried out, the possibility of using natural components of plant origin, which take part in the formation of taste-aromatic and physico-chemical properties of the product, was studied. In addition, the use of cereal crops increases the biological value and gives the product additional properties and makes it functional. Albumin cheese is a biologically valuable product for a wide range of consumers, especially useful for children and the elderly.

The work uses statistical data analysis and specifies standard and generally accepted physico-chemical, microbiological and organoleptic methods of quality control of raw materials, materials and finished product, which should be applied in determining the quality and safety of the product.

The introduction of new technologies, components and technological methods in production is relevant, the rationality of using cereal crops for dairy products technologies is obvious. An analysis of the possibility of introducing such technology into the production process without additional re-equipment, which is economically beneficial, was carried out.

The qualification work contains 47 pages, 14 tables, 3 figures, a list of used sources with 34 names.

Key words: albumen cheese, whey, technology, cereals, biological value.

ВСТУП

Молочна промисловість є ключовим сектором харчової промисловості, що забезпечує людей високоякісними продуктами. Сучасні технології дозволяють створювати широкий асортимент молочних продуктів, зокрема, з використанням сироватки. Сироватка підсирна – це цінний білковий ресурс, який містить незамінні амінокислоти, необхідні для організму людини. Застосування сироватки в харчовій промисловості дозволяє не лише розширити асортимент продуктів, але й вирішити важливі екологічні проблеми, знизивши забруднення навколишнього середовища.

Аналіз сучасних технологій виробництва молочних продуктів свідчить про значну залежність галузі від імпортних стабілізаторів, загущувачів та інших добавок. Незважаючи на ефективність цих компонентів у забезпеченні стабільності продукції, їх широке використання створює ряд проблем, пов'язаних з вартістю, доступністю та відсутністю достатніх наукових досліджень щодо їх застосування. Тому актуальним завданням є розробка нових технологічних підходів, які дозволять мінімізувати використання імпортних інгредієнтів та забезпечать стабільність молочних продуктів за рахунок природних компонентів або інших доступних ресурсів.

Нові принципи використання технологічних інгредієнтів можуть бути реалізовані шляхом створення функціонально-технологічних систем на основі альбумінної маси з застосуванням екструдатів злакових культур, що дасть змогу розробити широкий асортимент багатокомпонентних продуктів, і враховуючи особливість складу молочної сировини, забезпечити стабільність її технологічних властивостей в процесі виробництва та зберігання, мінімізувати витрати інгредієнтів і залучити до технологічного циклу вітчизняну сировину. Використання екструдатів злакових культур дозволить значно збагатити молочні продукти харчовими волокнами, вітамінами групи В, мінералами (магнієм, цинком), що сприятиме покращенню травлення, підвищенню енергії та зміцненню імунітету.

Зростаюча свідомість споживачів щодо здорового харчування стимулює пошук нових продуктів з високим вмістом білка, клітковини та інших біологічно активних речовин. Введення висівок жита в рецептуру альбумінних продуктів дозволить створити функціональні продукти, які сприятимуть покращенню травлення, зниженню рівня холестерину в крові та профілактиці хронічних захворювань.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА АЛЬБУМІННОГО СИРУ

1.1. Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини

Альбумін із підсирної сироватки виготовляють способом термокислотної коагуляції. Отриманий білковий концентрат використовують як рецептурний компонент при виробництві різних продуктів (сиркових виробів, плавлених сирів тощо). Альбумінна маса є біологічно повноцінним продуктом за рахунок осадження сироваткових білків, які не підлягають сичужному зсіданню і майже повністю переходять із молока в сироватку. Висока біологічна цінність, здатність до гідратації та формування гелів роблять їх цінним компонентом для створення молочних продуктів з покращеними споживчими властивостями [1].

Процес денатурації білків у молочній сироватці запускається при дії різних факторів, таких як підвищення температури, зміна рН, додавання хімічних речовин та механічне вплив. Для розгортання білкової глобули необхідно порушити лише невелику частину зв'язків, що стабілізують її структуру. Це призводить до зміни конформації білкової молекули та втрати її природних властивостей.

У промисловості в даний час широко поширені два способи виділення білків з молочної сироватки: термокислотний спосіб коагуляції при значеннях рН, близьких до ізоелектричної точки, і мембранні методи [12].

Теплова обробка підсирної сироватки є одним з найпоширеніших методів виділення сироваткових білків. Спочатку, при помірному нагріванні, відбувається дезагрегація білкових асоціатів, тобто великі білкові комплекси розпадаються на окремі молекули. Однак, з подальшим підвищенням температури, починається процес денатурації, який супроводжується розгортанням білкової глобули та порушенням її природної структури. Денатуровані білки стають більш схильними до агрегації, утворюючи великі нерозчинні комплекси, які випадають в осад.

Процес денатурації є оборотним лише на ранніх стадіях. При тривалому впливі високих температур або екстремальних значень рН денатурація стає

незворотною, що призводить до втрати білками їх біологічної активності.

Контролюючи умови теплової обробки, можна оптимізувати процес виділення сироваткових білків та отримати продукти з бажаними властивостями. Наприклад, для отримання білкових концентратів з високим ступенем очищення необхідно забезпечити більш повну денатурацію та осадження білків. З іншого боку, для збереження біологічної активності білків необхідно мінімізувати умови, що сприяють їх денатурації.

Неповне виділення білків обумовлено захисною дією присутніх в сироватці електролітів і переважанням заряду частинок білка як фактор стійкості. Для посилення теплової денатурації в підсирній сироватку необхідно вводити реагенти-коагулянти, які зміщують реакцію середовища в кислу сторону. В якості реагенту-коагулянту, як правило, використовують кислу сироватку (кислотність 150°T). Оптимальною реакцією середовища при підкисленні сироватки є рН 4,4-4,6, що відповідає титрованій кислотності 30-35 $^{\circ}\text{T}$ і збігається з ізоелектричною точкою лактоальбумінової фракції білків молочної сироватки [13, 26].

Відомо, що для підкислення середовища можуть використовувати соляну кислоту, але вона є більш дорогою, ніж кисла сироватка. Хлоркальцієва коагуляція в даному випадку неприйнятна, оскільки отримуваний альбумін може мати сторонній присмак, висока ймовірність появи гіркої присмаку хлористого кальцію.

Мембранні методи обробки можна розділити на два основних: гіперфільтрація (мікрофільтрація, ультрафільтрація, зворотний осмос) і електродіаліз. У цю групу методів обробки умовно відносять іонний обмін, гельфільтрацію, сорбцію - десорбцію [12].

Сутність мембранних технологій заснована на властивостях молочної сироватки (як і іншого молочної сировини) як гетерогенної системи з чітко вираженою селективністю компонентів по молекулярній, розмірами і іонній силі [13].

В даний час найбільший інтерес, на нашу думку, представляють процеси гіперфільтрації, електродіалізу та сорбції - десорбції. Іонний обмін і

гельфільтрація, хоча і привертають увагу дослідників, широкого практичного застосування поки не знайшли.

Процес гіперфільтрації заснований на принципі зворотного осмосу. Частина компонентів розчину, і перш за все розчинник, за рахунок тиску, створюваного на розчин, переходить через мембрану, а інша, наприклад білки, затримується. Відбувається концентрація розчину.

При мікрофільтрації відбувається поділ суспензії і колоїдних розчинів. Відмінною особливістю мікрофільтрації є використання мембран з діаметром пор 0,1-1 мкм (100-1000 нм).

При ультрафільтрації мембрана затримує тільки високомолекулярні з'єднання і пропускає з фільтратом речовини, що утворюють «істинний» розчин. Так, при ультрафільтрації молочної сироватки затримується (концентрується) білок, а в фільтрат йдуть солі і лактоза. У фільтрат переходить близько 30% кальцію, 90-калію і натрію, 70-магнію, 80-хлору і 50% фосфору, що містяться у вихідній сироватці. Вміст вітамінів в концентраті таке ж, як і у вихідній сироватці. Білки зберігають свої нативні властивості [13].

Склад білкового концентрату необхідної концентрації наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Склад концентрату білкового

Продукт	Вміст, %					
	сухі речовини	білок	лактоза	мінеральні солі	молочна кислота	вода
Вихідна сироватка	6,5	0,7	4,5	0,6	0,6	93,5
Концентрат	18	12,5	4,5	0,6	0,6	82

Способом зворотного осмосу виробляють концентровано практично всіх речовин, що знаходяться в розчині, і виділення чистого розчинника з розчину за винятком деякої кількості одновалентних іонів Na,K, Cl. Практично, зворотний осмос зводиться до згущення розчину. Перевагою зворотного осмосу перед існуючими способами концентрації розчинів (наприклад, згущення у вакуум-випарних установках) є можливість проведення процесу при будь-яких

температурах. Крім того, розрахунки показують, що витрати енергії при зворотному осмосі менше, ніж при використанні інших традиційних способів концентрації, а витрата теплової енергії може бути виключений зовсім. У зв'язку з цим застосування зворотного осмосу особливо доцільно при виробленні харчових продуктів, де випарювання при підвищених температурах призводить до небажаних наслідків [12, 13].

Вилучення з молочної сироватки білкових речовин, небілкових азотовмісних і фарбувальних сполук можливо здійснювати, виходячи з принципів сорбційних процесів. У якості сорбентів використовуються активоване вугілля, синтетичні смоли і природні сорбенти. Процес сорбції включає адсорбцію, абсорбцію і хемосорбцію. При обробці молочної сироватки, коли хочуть отримати певні компоненти, необхідно здійснювати процес адсорбції і подальшої десорбції з поверхні сорбенту.

Одним із способів регулювання сольового і кислотного складу молочної сироватки є іонний обмін. При цьому зберігається цінність, поліпшуються функціональні властивості сироватки та смакові характеристики.

Сутність іонного обміну полягає в тому, що за певних умов між твердим тілом (іонообмінна смола) і розчином, що містить небажані домішки, відбувається обмін іонів в результаті якого тверде тіло сорбує іон з розчину, віддаючи в нього також іон, менш шкідливий для основного виробництва [1,2].

Гельфільтрація застосовують для фракціонування складних біологічних систем на молекулярному рівні в цілях отримання окремих компонентів у нативному стані.

Експериментальні дослідження, проведені у ВНІМС, підтвердили, що гелева фільтрація – ефективний, метод розділення компонентів молочної сироватки. Крупномолекулярна білкова фракція виділяється при цьому практично в чистому вигляді. Задовільно розділяються середньо- і низькомолекулярні азотисті частинки - поліпептиди, пептиди і небілкові азотисті компоненти [2].

В даний час розроблені так звані комбіновані технологічні процеси виділення білків з молочної сироватки. У Німеччині виробляють продукт

спільного осадження молочних білків із суміші знежиреного молока і молочної сироватки (у співвідношенні 1: 1) при рН суміші 6,5. Одержуваний продукт під назвою «Мікор» використовують у м'ясній промисловості в якості білкової добавки. Слід також враховувати, що поживна цінність білкових продуктів, одержуваних при спільній коагуляції білків, трохи вище, ніж концентратів казеїну і сироваткових білків окремо, за рахунок взаємного збагачення і більш збалансованого амінокислотного складу білкових продуктів спільного осадження. Якщо прийняти біологічну цінність білка яйця за 100 (тест білка), то для казеїну цей показник складе 73, для концентрату сироваткових білків – 110, для комплексу молочних білків – 92. Особливе значення має підвищений вміст у сироваткових білках лізину і триптофану [1].

1.2. Висівки як джерело корисних елементів

Харчові волокна — це комплекс біополімерів, що включає полісахариди (целюлозу, геміцелюлози, пектинові речовини), а також лігнін та пов'язані з ними білкові речовини, що формують клітинні стінки рослин.

Перспективною сировиною, яку можна використати для збагачення продуктів харчовими волокнами є висівки. Харчові волокна виконують в організмі безліч функцій, так як є природним сорбентом шлаків, радіонуклідів і мають механічний вплив на стінки кишечника, тим самим покращуючи перистальтику [27, 32].

Висівки – побічний продукт борошномельного виробництва, що складаються з оболонки і деяких інших частинок зерна, відокремлених від ендосперму під час виробництва.

Жито— одне з джерел злакових, яке в достатній кількості вирощується в усіх регіонах України. Рослинна сировина містить різну кількість харчових волокон. Вона залежить від його ботанічної приналежності, морфологічних і анатомічних особливостей тканин. Взаємозв'язок між компонентами хімічного складу харчових волокон враховується при лікувально-профілактичного харчування. Зерно жита містить багатий спектр цінних харчових речовин:

білок, вуглеводи, мінеральні речовини (фосфор, калій, натрій, магній, залізо, кальцій), вітаміни, ненасичені жирні кислоти, біологічно мікроелементи і харчові волокна [15].

Висівки жита є багатим джерелом харчових волокон, які представляють собою комплекс геміцелюлози, целюлози і лігніну. Їх загальний вміст становить 46,7 %. Висівки жита є багатим джерелом білку, крохмалю і цукру. У висівках жита є багато таких елементів, як калій і фосфор. Отже, можна зробити висновок, що висівки жита є продуктом, який багатий харчовими волокнами, білком, крохмалем, цукрами, вітамінами і мікроелементами, і тому володіють високою харчовою цінністю.

Серед зернових культур саме жито виділяється найбільшим вмістом клітковини. Вчені з Інституту харчування людини (Постдам, Німеччина) назвали житню клітковину «власним лікарем та очищувачем» всього організму: високий вміст житніх харчових волокон та вміст магнію в повсякденному харчуванні людини дозволяє знизити ризик появи цукрового діабету, захворювання раку молочної залози у жінок, раку передміхурової залози у чоловіків та раку товстого кишечника. Вплив властивостей жита на вищезазначені недуги відбувається на рівні гормонів, шляхом взаємодій з бактеріями кишечника та біохімічних реакцій в організмі [16].

Виробник рекомендує вживати висівки жита для нормалізації травлення і роботи шлунково-кишкового тракту, для зниження рівня цукру в крові, для зменшення ймовірності утворення тромбів, нормалізації обміну речовин і рівня холестерину в крові, підвищення імунітету і захисних сил організму, поліпшення загального стану організму, профілактики серцево-судинних захворювань, нормалізації роботи передміхурової залози, для виведення токсичних речовин з організму, попередження раку товстої кишки, профілактики дисбактеріозу та нормалізації гормонального балансу [15].

Висівки – додаткове джерело харчових волокон, білка, вітамінів, макро- і мікроелементів; для забезпечення оптимальних дієтологічних умов функціонування органів травлення, печінки, підшлункової залози, для нормалізації моторної функції кишечника, підтримки серцево-судинної

системи та запобігання атеросклерозу, ожиріння, геморою, тромбофлебиту, ішемії та діабету [16,14].

Висівки жита сприяють очищенню організму від жовчних кислот, токсинів, виведенню нітратів, які потрапляють в організм при вживанні овочів і фруктів.

Для виробництва найбільш важливе значення мають гранулометричний склад, тому, вважали за доцільне визначити гранулометричний склад висівок жита. Дослідження визначали за допомогою набору сит відповідно до вимог ДСТУ. Гранулометричний склад висівок жита представлено в табл. 1.2

Таблиця 1.2 – Гранулометричний склад висівок жита

Вміст, %	Фракція, мкм				
	20...30	30...40	40...60	60...80	80...100
Висівки жита	13,2	43,7	23,7	15,3	4,1

Встановлено, що висівки жита мають досить високу дисперсність, тому їх використання у якості функціонального інгредієнта прогнозовано покращить консистенцію альбумінної маси, що може бути використано в технології.

1.3 Асортимент продуктів на основі сироваткових білків

Використання молочної сироватки як сировини дозволяє отримати різноманітні продукти, які мають дієтичні, профілактичні, лікувальні властивості, й тим самим розширити асортимент молочної продукції; вирішити питання комплексної переробки вторинної сировини; запобігти екологічному забрудненню навколишнього середовища [12,13].

Рациональне використання цінних поживних компонентів молока, які містяться в сироватці, є актуальною проблемою молочної галузі. Досвід передових підприємств показує, що при організації промислової переробки молочної сироватки прибуток від реалізації продукції збільшується на 28- 30% [13, 14].

Для підвищення харчової та біологічної цінності харчових продуктів широко використовуються різноманітні рослинні добавки з підвищеним вмістом білку, незамінних амінокислот, вітамінів, мікро- і макроелементів. При цьому підвищився інтерес до вивчення складу, структури, властивостей, технологічних аспектів отримання і напрямлень переробки зернопродуктів, який пояснюється хімічним складом та функціональними властивостями продовольчого зерна [12-16].

На сьогодні одним з пріоритетних напрямлень розвитку молочної промисловості є створення комбінованих молочно-білкових продуктів нового покоління. Змінюючи технологічні та сировинні фактори (температурні режими обробки, рН середовища, масову частку жиру та сухих речовин молочної основи, вид стабілізаторів і мікробіологічних заквасок) можна створювати молочнобілкові продукти, адаптовані до вимог споживачів, із заданими фізико-хімічними, реологічними, органолептичними властивостями. У виробництві молочних продуктів прийнято направлення до зниження їх калорійності і підвищення стійкості до зберігання, що потребує особливого підходу до технології їх виробництва [16].

Висока біологічна цінність сироваткових білків дозволяє не тільки збагачувати ними продукти, але й використовувати як сировину при виробництві продуктів харчування: безпосереднього вживання в їжу у вигляді альбумінного сиру, сирних паст, білкових десертів, сирних мас, так і у виробництві сичужних та плавлених сирів, м'ясних виробів [1,2].

Науковцями були проведені дослідження по виділенню сироваткових білків з підсирної сироватки і сироватки з-під сиру кисломолочного з метою отримання альбумінної маси відварюванням, термокислотним і хлоркальцієвим способами. На її основі розроблена технологія і рецептури сирного продукту з внесенням манної крупи в якості стабілізатора консистенції, яка збагачує продукт вітамінами групи В, РР, Е і мікро-і макроелементами.

Для розширення асортименту запропоновано використовувати смакові наповнювачі - какао, цикорій, корицю, пюре з плодів та фруктів.

Науковцями цього ж університету розроблений сирно-злаковий продукт.

Оптимальна доза пророщеної пшениці склала 7 %. Для покращення кольору рекомендовано додавати курагу або інші подрібнені яскраво забарвлені плодово-ягідні інгредієнти. Хоч калорійність сирного виробу із злаковою добавкою змінюється незначно, продукт при цьому збагачується харчовими волокнами, вітамінами, мінеральними речовинами [18,19,20].

Технологія пробіотичного продукту нового покоління на основі сироваткових білків, виділених методом теплової коагуляції, розроблена у відповідності з концепцією здорового харчування. Біопаста альбуміна – це продукт харчування нового покоління на основі легкозасвоюваних сироваткових білків, збагачених пробіотичними мікроорганізмами і біологічно активними речовинами, що стимулюють розвиток нормальної кишкової мікрофлори, зокрема біфідобактерій.

Включення в раціон харчування сиркових паст зі смаковими інгредієнтами дозволяє істотно підвищити опір організму людини до несприятливих впливів навколишнього середовища.

Дитячу пасту виробляють з альбумінного сиру з додаванням сметани, смакових і ароматичних речовин. В залежності від застосування цих речовин, пасту дитячу випускають з шипшиною, з вітаміном С і плодово-ягідну [22].

Технологія виготовлення продукту включає прийом і підготовку сировини, внесення наповнювачів і перемішування, фасовку, упакування, маркування, охолодження і зберігання.

Відома технологія ацидофільно-альбумінно-казеїнової пасти для дієтичного та дитячого харчування, одержуваної змішуванням ацидофільно-альбумінової пасти з жирним сиром з молока, сквашеного ацидофільною закваскою. Продукт містить 40% сухих речовин, у т.ч. 8% альбуміну [23].

Розроблений спосіб дозволяє отримати продукт з гомогенною консистенцією і тривалим терміном зберігання. В отриманому продукті відсутній виражений альбумінний присмак [21, 22].

В літературних джерелах є інформація, що сири альбумінні – це сири, в яких співвідношення сироваткових білків до казеїну становить не менше 1:1, наведена класифікація (сири альбумінні з додавання чи без додавання смакових

та ароматичних речовин, копчені чи не копчені, на основі сироватки чи з додаванням молока) і технічні вимоги до сировини і готового продукту [21].

При використанні сироваткових білків в сироварінні підвищується харчова цінність продукту, збільшується вихід, скорочуються терміни дозрівання. За кордоном з додаванням сироваткових білків виробляють сири: «Тессінський», «Камамбер», «Кулом'є», «Сен-полєн», «Порт-Салю» та ін.

Сир з пресованої альбумінної маси з додаванням солі і прянощів має назву «Рікотта». Сир дозріває протягом 10 днів при 6-8°C (вологи в готовому продукті – 60 %, солі – 3 %). У Болгарії до молока, що йде на виробництво сиру, додають 2-6 % альбумінної маси. При цьому вихід сиру збільшується на 12 – 15 %.

При виробленні плавлених сирів білкову масу рекомендується додавати в кількості 7- 10 % від загальної маси компонентів суміші. Плавлені сири, вироблені із застосуванням альбумінної маси, характеризуються підвищеним вмістом розчинного азоту і ніжною консистенцією.

Аналогічні результати були отримані при додаванні 3,5-4 г альбумінної маси (на суху речовину) в розрахунку на 1 л молока, що йде на виробництво сиру «Прибалтійський» і 3-5 г (на суху речовину) на 1 л молока при виробництві сиру «Копринський». Додавання до молока при виробництві розсільних сирів 2-2,5 % альбумінної маси дозволяє отримувати через 30 днів сир кращого смаку і більш однорідної консистенції, ніж контрольний. Додавання 1-1,5 кг альбумінної маси до 100 кг молока, що йде на виробництво сиру «Імеретинський», дозволяє одержувати більш високу ступінь протеолізу [1,2,15,16].

Перспективним напрямком є використання альбумінної маси в складі кисломолочних напоїв, молочно-білкового желе і сиркових виробів.

Сушка альбумінної маси як спосіб консервування дозволяє не тільки збільшити термін зберігання, але і розширити можливості її використання. Суха альбумінна маса може бути використана в рецептурах м'ясних, хлібобулочних і кондитерських виробів.

Спосіб отримання альбумінної маси з відновленої сухої сироватки

передбачає використання керованих температурних режимів підготовки води для відновлення сироватки і підвищену масову частку сухих речовин у розчині, що дає можливість підвищити в 1,5 рази вихід альбумінної маси порівняно з традиційними способами [4].

Одеською національною академією харчових технологій була розроблена технологія використання альбуміну в хлібовипіканні. Альбумін дає змогу ефективно розширити асортимент хлібобулочних виробів, підвищити біологічну цінність, покращити реологічні характеристики тіста.

Науковцями цієї ж академії була виконана розробка технології кисломолочного напою з додаванням біологічно активної добавки з пророслих зерен пшениці (борошна або висушених пластівців) [21].

В цій роботі використовувались «живі» пророслі зерна пшениці і досліджувався їх вплив на якість готового продукту, його харчову та біологічну цінність. Отриманий продукт зберігається протягом 6 діб [20].

До молока додають 2-3 % борошна дрібного помелу, суміш пастеризують при температурі від 85 до 95 °С з витримкою 15 хв, охолоджують до 30-42 °С, заквашують закваскою для йогурту і сквашують до заданої кислотності. Потім, при постійному перемішуванні, нагрівають до температури 60-70 °С і витримують за даної температури 1-3 хв. До пастеризованої суміші додають 8% овочевого сиропу і потім готовий продукт розфасовують в асептичних умовах.

Для отримання стійких до зберігання кисломолочних сирків, додають 6 % сухого знежиреного молока до 40%-х вершків. Суміш пастеризують, охолоджують до 25°C, додають 2% закваски, гомогенізують і сквашують до кислотності 62 °Т. До цієї суміші додають 1,5% крохмалю, 0,5% NaCl і 27% сиру кисломолочного. Отриману масу нагрівають до температури 75°C, з витримкою 20 хв, гомогенізують і розфасовують.

Також запропонований спосіб приготування молочного десерту покращеної якості з подовженим терміном зберігання. Молочний десерт містить 35-55% сиру кисломолочного, 26-46% вершків, 5-13% йогурту або ацидофільного молока, 5-13% фруктового наповнювача і такої кількості стабілізатора. Отриманий продукт має невисокий вміст лактози і мінеральний

речовин, властиві покращені органолептичні властивості та подовжені терміни зберігання.

Науковцями розроблені функціональні кисломолочні продукти – сирки і маса сиркові з злаковими наповнювачами з подрібненими пластівцями. Зерна злаків, що вносяться, отримані методом екструзії та володіють високою вологопоглинальною здатністю. З врахуванням цього показника ці наповнювачі вбирають надлишкову кількість сироватки, що запобігає виникненню вади під час зберігання сиркових виробів – відділення сироватки. В той же час в готових виробках підвищується вміст основних харчових компонентів (жиру, білку, вуглеводів на 15-17 %, вітамінів, макро- та мікроелементів – на 5 %) [15].

Науковці НУХТ використали в якості смакових і стабілізуючих наповнювачів екструдати зернопродуктів (пшениці, рису, кукурудзи) при виробництві кисломолочних продуктів. Це дало змогу отримати готовий продукт зі стабільною консистенцією, підвищеною харчовою та біологічною цінністю, а також подовжити їх термін зберігання до 5 діб при температурі 2– 6 °C [18-20].

Також розроблені композиційні суміші рослинних наповнювачів з шротом гарбузовим для збагачення молочних продуктів. В результаті молочні продукти набувають профілактичних властивостей, покращуються і органолептичні показники [19,21].

При виробництві сметани як стабілізуючу систему застосовують 3-5 % екструдатів зернових. Перед внесенням в молочну основу зернові компоненти подрібнюють до розміру не більше 250 мкм і залишають для набухання в пастеризованій освітленій сироватці при співвідношенні 1:4 при температурі 40-45 °C протягом 15-20 хв [22].

При виробництві сметани як стабілізуючу систему застосовують 3-5 % екструдатів зернових. Перед внесенням в молочну основу зернові компоненти подрібнюють до розміру не більше 250 мкм і залишають для набухання в пастеризованій освітленій сироватці при співвідношенні 1:4 при температурі 40-45 °C протягом 15-20 хв [16].

Отже, аналізуючи дані літературних джерел, можна зробити висновок про

помітне зростання виробництва молочних продуктів зі складним сировинним складом і різними наповнювачами, що свідчить про актуальність цього напрямку розвитку молочної промисловості. Створення багатокomпонентних молочних продуктів із висівками жита сприяє значному збільшенню виробництва продукції й економії основної молочної сировини, а також розширенню асортименту, поліпшенню якості, підвищенню харчової й біологічної цінності продуктів.

У зв'язку з перспективністю цього напрямку виникає необхідність розробки нових видів альбумінних продуктів з висівками жита. При цьому варто враховувати, що рослинні інгредієнти повинні мати корисну біологічну дію на організм людини, бути економічно вигідними, гарантувати гігієнічну безпеку, мати достатню сировинну базу.

Використання сироватки підсирної у молочної промисловості – це не лише спосіб збагатити продукти білком, але й ефективне рішення для економіки та екології. Сироватка, як побічний продукт виробництва сиру, традиційно вважалася відходом. Однак, завдяки сучасним технологіям, вона перетворюється на цінну сировину для створення нових продуктів харчування. Це дозволяє зменшити витрати виробництва, мінімізувати втрати білка та зберегти навколишнє середовище. Висока біологічна цінність сироваткових білків обумовлена вмістом незамінних амінокислот: лізин (7,37%), триптофан, метіонін + валін (12,45%), лейцин + ізолейцин (16,4%), дозволяє використовувати як сировину альбумінну масу у виробництві білкових продуктів. Так, використання білкових компонентів молочної сироватки дозволяє вирішити економічні, екологічні та технологічні завдання. Також за утилізації освітленої сироватки не забруднюється навколишнє середовище білком, мінімізуються його втрати та з'являється можливість розроблення нових видів продуктів.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДОЛОГІЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

2.1. Мета та завдання роботи

Мета роботи – удосконалення технології альбумінного сиру.

Завдання роботи – провести аналіз існуючих технологій аналогічних продуктів, визначити критичні точки технології, передбачити та довести можливість реалізації технології в умовах сучасного виробництва, провести продуктові розрахунки, виходячи з завдання роботи, розробити апаратурно-технологічну схему, організувати технохімічний контроль, розрахувати всі технологічні витрати в тому числі економічну ефективність за впровадження рекомендованих заходів. За результатами проведеної роботи скласти обґрунтовано висновки та пропозиції виробництву.

Тому задачею роботи буде організувати виробництво 500 кг десерту альбумінного за удосконаленої технології за використання натурального наповнювача «висівки житні»

Для досягнення поставленої мети та відповідно до завдання було поставлено наступні задачі:

- обґрунтувати фізико-хімічний склад і технологічні властивості молочної сировини та висівок жита;
- вивчити вимоги до сировини;
- обґрунтувати технологічні особливості виробництва;
- визначити умови підготовки висівок жита для внесення в альбумінну масу;
- визначити органолептичні показники та уточнити технологічні параметри виробництва;
- розробити удосконалену технологію виробництва сиру альбумінного;
- провести продуктовий розрахунок готового продукту;
- визначити показники якості та безпеки готового продукту;
- обґрунтувати санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва.

На першому етапі було проведено літературних огляд з обраного напрямку наукової роботи, сформульовано мету, визначено задачі, об'єкт та предмет досліджень.

На другому етапі – проаналізовано технологічні властивості висівок жита, обґрунтовано кількості внесення висівок у альбумінну масу.

На третьому – розроблення рецептури альбумінних продуктів з висівками жита, встановлення раціональних режимів термомеханічного оброблення та послідовність технологічних операцій.

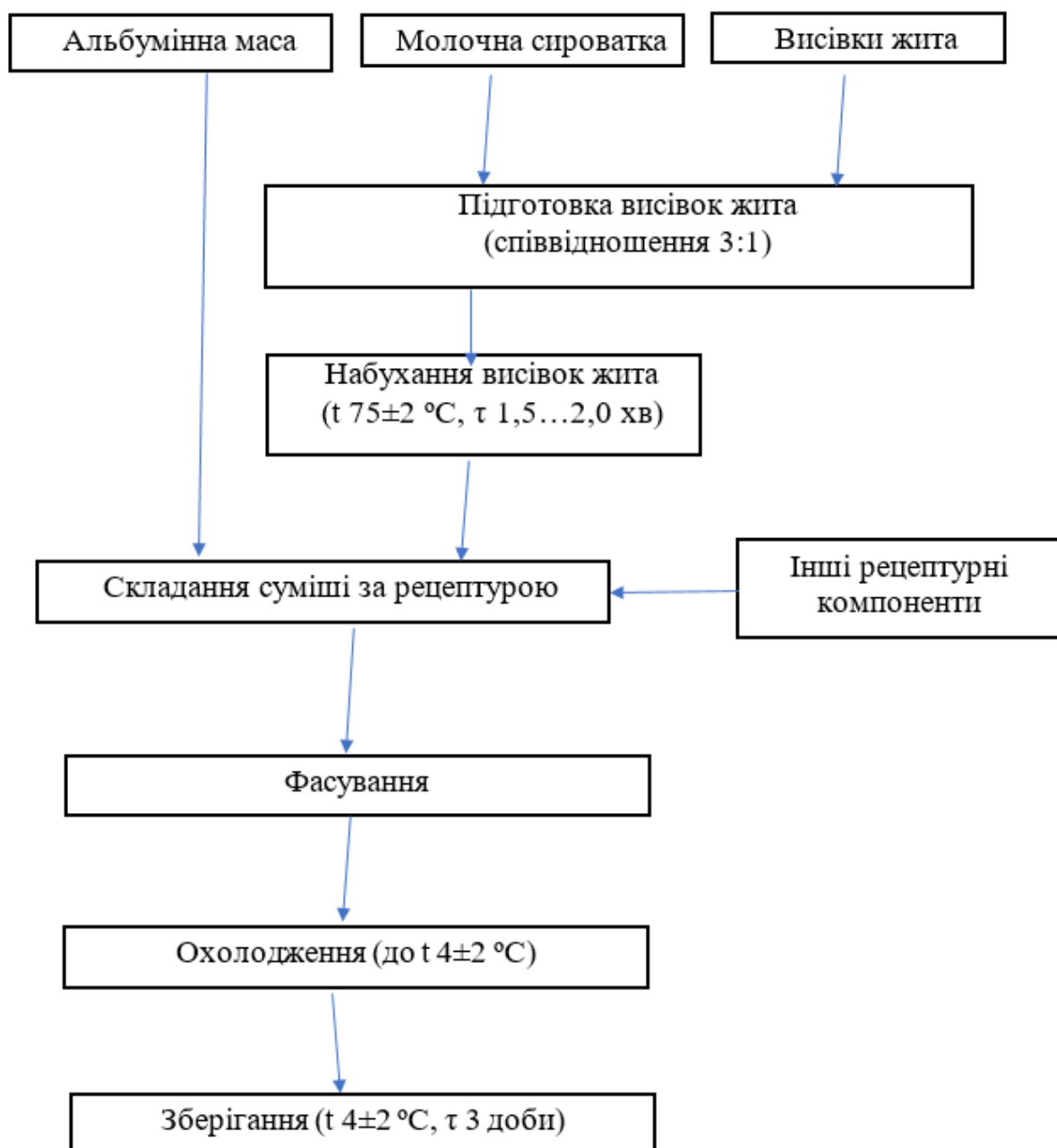


Рис. 2.1 – Технологічна схема виробництва альбумінної маси з висівками жита

2.2. Вимоги до сировини

Сироватка отримують після вилучення білкового згустку з молока в технології отримання сиру кисломолочного та сичужних сирів, в яку переходить з молока більша частина води, лактози та мінеральних солей. Її отримують кислотною, сичужною і термокислотною коагуляцією білків або ультрафільтрацією молока у виробництві усіх видів сирів та продуктів, отриманих осадженням молока (казеїн та інші). Вимоги до молока та молочних продуктів мають відповідати вимогам нормативної документації [24-29, 32, 33]

Сироватка повинна відповідати вимогам, зазначеним в табл. 2.1

Таблиця 2.1. – Фізико-хімічні показники сироватки підсирної

Показник	Норма
Густина, кг/м ³ не менше	1023
Кислотність, °Т не більше	20
Сухі речовини	4,2...7,2
Лактоза	3,9...4,9
Білок	0,5...1,1
Зола	0,37...0,7
Жир	0,04...0,6

* бактерії групи кишкової палички (БГКП) не допускається в 0,1 г продукту

Для отримання альбумінної маси використовують сироватку з масовою часткою жиру (0,1-0,5) %, кислотністю (14-16)°Т, отриману при виробництві молочних продуктів згідно з ТУ У 46.39.101.

З метою знищення сторонньої мікрофлори застосовували пастеризацію сироватки за температури (75±2) °С з витримкою 1-2 хв. Альбумінна маса з масовою часткою вологи 78±1 %, титрована кислотність – (95±2) °Т. Згідно з нормативною документацією, термін придатності альбумінної маси – не більше 3 діб за температури (4±2) °С та відносній вологості повітря не вище 80%.

Висівки жита (ТУ У 15.8-37588210-001:2016). Вологопоглинальна здатність висівків в молочній сироватки за температури 75±2 °С становить 69,9 %. Висівки жита менше поглинають воду оскільки основною їх складовою є целюлоза, яка повільніше вбирає вологу. Зазначені характеристики дають

можливість використовувати висівки жита для поєднання з альбумінною масою для утримання вологи.

Попередню підготовку висівок жита за результатами авторів-розробників [22, 37] рекомендовано проводити в молочній сироватці з величиною рН 5,3; з вмістом СР – 6,5%; лактози – 4,6%; білка 1,3 %. В альбумінну масу вносили попередньо підготовані висівки в кількості від 3 до 10 %. Набухання проводили впродовж 5...10 хв у пастеризованій сироватці, за температури 75 ± 2 °С з витримкою до 2 хв та у співвідношенні до висівок жита як 3:1. Зразки готували за рецептурами, які наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2. – Рецептури зразків альбумінної маси з висівками жита

Рецептурні компоненти	Зразок				
	1	2	3	4	5
Альбумінна маса (МЧВ 78 ± 1 %)	73,0	69,0	65,0	61,0	57,0
Цукор	7	7	7	7	7
Молочна сироватка	15	18	21	24	27
Висівки жита	5	6	7	8	9
Ванілін	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Всього	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Органолептичні показники зразків альбумінної маси в залежності від кількості внесення висівок жита представлено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Органолептичні показники зразків

Показники	Кількість висівок жита, %				
	1	2	3	4	5
Консистенція і зовнішній вигляд	Однорідна, при тривалому зберіганні можливе часткове розшарування		Однорідна, в міру щільна, при зберіганні не змінюється	Неоднорідна, занадто щільна	
Смак і аромат	Чистий, молочний, з присмаком альбуміну, з легким присмаком внесених висівок жита		Чистий, молочний, з присмаком альбуміну, з присмаком внесених висівок жита	Чистий, молочний, з присмаком альбуміну із занадто вираженим смаком і запахом висівок жита	
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі із				

	вкрапленнями висівок жита
--	---------------------------

За органолептичними показниками вміст висівок жита оптимальний на рівні 5,0%.

За органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками альбумінний сир має відповідати вимогам наведеним в табл. 2.4-2.6.

Таблиця 2.4 – Органолептичні показники альбумінної маси

Показник	Характеристика свіжого сиру
Зовнішній вигляд	Поверхня чиста, без механічних ушкоджень, пружна, може мати відбиток перфорації
Смак і запах	Чистий, пряний, допускається ледь кислуватий, з вираженим смаком та запахом пастеризації
Консистенція	Дозволено: мазка, злегка ламка, в міру щільна, ніжна
Колір тіста	Від білого до світло-кремового
Рисунок	Тісто без вічок. Дозволено наявність невеликих пустот
Форма	Набуває форму тари в яку фасують готовий сир до споживання

Таблиця 2.5 – Фізико-хімічні показники альбумінної маси

Показник	Допустимий рівень
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми), в 0,01 г сиру	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г сиру	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1 г сиру, не більше ніж	5,0-10 ²
<i>Licteria monocytogenes</i> , в 25 г сиру	Не дозволено

Таблиця 2.6 – Мікробіологічні показники

Показник	Норма
Масова частка жиру в сухій речовині, %, не менше ніж	12,5
Масова частка вологи, %, не більше ніж	75,0
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	2,0

Отже:

– водопоглинальна здатність та ступінь набухання висівок житніх найвищі за температури 75 ± 2 °C та становлять 69,9 % і 0,82 мг/мг відповідно; тому процес термомеханічної обробки проводять у молочній сироватці у співвідношенні до висівок жита як 3:1 з наступною тепловою обробкою за температури (75 ± 2) °C із витримкою 1-2 хв;

– базуючись на дотриманні принципу збереження органолептичних показників, характерних для традиційних альбумінних продуктів з наповнювачами розроблено десерт з висівками жита в кількості 5 % за обґрунтованою технологією та уточнено технологічну схему.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ

3.1. Продуктовий розрахунок

Маса сироватки, що отримують в процесі виробництва сирів складає 80% від 35000 кг молока для зсідання. Тоді вихід сироватки становитиме 27275,1 кг.

Норма витрат сироватки на 1т сиру становить НВ=27500 кг, відповідно маса отриманої альбумінної маси буде становити :

$$M = \frac{M_{\text{сум}} * 1000}{\text{НВ}} = \frac{27275,1 * 1000}{27500} = 991,8 \text{ кг};$$

Відповідно до завдання необхідно виготовити альбумінний десерт з висівками жита з 500 кг альбумінної маси, перерахунок за рецептурою наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Рецептура десерту з висівками жита

Рецептурні компоненти	Норма	Перерахунок
Альбумінна маса (МЧВ 78±1 %)	650,0	500
Цукор	70	53,7
Молочна сироватка	210	161,6
Висівки жита	70	53,7
Ванілін	00,05	0,04
Всього	1000	769,4

Решта 491,8 кг альбумінної маси направляють на фасування

(НФ = 1010 кг/т)

$$M1 = 491,8 * 1000 / 1010 = 486,9 \text{ кг}$$

Маса фасованого альбумінного десерту:

$$M2 = 769,4 * 1000 / 1010 = 761,7 \text{ кг}$$

3.2. Апаратурно-технологічне забезпечення

Встановлено виробничу лінію DONIDO виробництва сичужних сирів. Кількість сировиготовлювачів з врахуванням коефіцієнта заповнення і кількості варок – 2 вертикальних сировиготовлювачів DONI Double O Vat місткістю 35000 дм³. Даний модуль розрахований на 80% заповнення. Один чеддеризатор безперервної дії DONI Cheddarmatic продуктивністю 1500 кг/год. Час роботи чеддеризатора 2-3 години.

Для синхронної роботи встановлено термопластифікатори марки DONI Plastformer M і DONI Plastformer1.0 відповідно, продуктивністю аналогічною чеддеризатору.

Ефективний час роботи вакуум пакувальної машини для сирів ВУМ-5М продуктивністю 1000 кг/год становить 6-7 год.

Сироватка перекачується із цеху виробництва сирів за допомогою відцентрового насоса, очищується на установці для вловлення сирного пилу.

Кисла сироватка охолоджується на пластинчастому охолоджувачі DONI-Therm- СН продуктивність 3000 дм³/год

Потужність пастеризаційно-охолоджувальної установки ПОУ 5 годин, маса сироватки для пастеризації 27275,1 кг:

$$\text{ПОУ} = 27275,1 / 5 = 5455,02 \text{ кг/год}$$

Для пастеризації використовують пастеризаційно-охолоджувальну установку марки DONI-Therm потужністю 10000 дм³/год. Час роботи ПОУ дорівнює:

$$T_{\text{роб}} = 27275,1 / 10000 = 2,7 \text{ год}$$

Розрахункова маса отриманого альбумінного згустку становить 991,8 кг направляють на лінію DIMA продуктивністю 500 кг/год. Час роботи даної лінії:

$$T_{\text{роб}} = 991,8 / 500 = 1,98 \text{ год}$$

Отримана освітлена сироватка 21820,1 кг охолоджується на пластинчастому охолоджувачі DONI-Therm-СН продуктивністю 1500 дм³/год, який працює синхронно з дренажним транспортером і резервується у резервуарі тимчасового зберігання марки ОХР-50 місткістю 50000 дм³.

Підготовка висівок жита у молочній сироватці (215,3 кг) проводять у ванні ВДП місткістю 300 кг.

У табл. 3.2 наведений підбір технологічного обладнання.

Таблиця 3.2 – Зведена таблиця підбору технологічного обладнання

Найменування обладнання	Марка	Продуктивність, м ³ /год	К-сть одиниць	Габаритні розміри, мм			Площа, м ²	Загальна площа, м ²
				Довжина	Ширина	Висота		
Сировиготовлювач	DONI Double-O-Vat	35 м ³	2	4100	2570	3500	10,54	21,08
Чеддеризатор	DONI-Cheddar matic	1500 кг/год	1	3500	1100	2500	3,85	3,85
Термопластифікатор	DONI-Plastformer M	1500 кг/год	1	3100	1100	2090	3,41	3,41
Термопластифікатор	DONI-Plastformer-1	500 кг/год	1	3000	900	2000	2,7	2,7
Тунелі	DONIDO		2	5000	900	1000	4,5	9
Формувальні стелажі	DONIDO		5	1000	1000	2000	1	5
Фасувальна машина	БУМ-5М	1000кг/год	1	1450	910	1050	1,32	1,32
ПОУ	ОПФ-1	1 м ³ /год	1	3600	200	2500	7	7
Резервуар	Я1-ОСВ4	4 м ³	2	2100	1735	3869	3,6	7,2
Ванна	ВДП	300 кг	1	1800	1000	1460	1,8	1,8
Разом								60,56

3.3. Опис технології

Сироватку розділяють на частини, першу частину охолоджують до температури $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ і резервують протягом на 24 години. Інша частина, яка становить 5-10% від загальної кількості сироватки для виробництва сиру, можливо резервувати не охолодженою, окремо від охолодженої для збільшення її кислотності до 150°T і подання його у ємності для виробництва альбумінної маси без проміжного резервування. Якщо нормованого значення кислотності не досягнуто, передбачено підкислення сироваткою, кислотністю якої становить не більше 150°T або ж розчином харчової молочної кислоти.

Коагульований білок відділяють від сироватки перфорованими ковшами з довгою ручкою і викладають на серп'янку пересувних візків. Через сифон або

спусковий кран видаляють значну кількість сироватки, залишаючи 10-15% від маси суміші, щоб не допустити пригорання білку. Залишкову кількість сироватки з коагульованим білком видаляють через спусковий кран через лавсановий мішок або через мішок із серп'янки для вловлювання білку.

Сучасні лінії виробництва альбумінної маси передбачають застосування флокуляторів - для коагуляції білка, дренажних транспортерів – для відділення сироватки від згустку, також для покращення органолептичних показників і подовження терміну зберігання продукту застосовують спеціальні гомогенізатори для сирного згустку. Відпресовують сир до 75...80 % вологи.

Охолоджують до температури 13-15°C в холодильній камері і направляють на пакування. При виробництві альбумінного десерту з висівками жита висівки приймають окремо як сировину за відповідними показниками, вказаними в нормативній документації. Висівки попередньо замочують у сироватці у співвідношенні 1:3 за температури 75 ± 2 °C протягом 1-2 хв. Далі у змішувачі складають суміш за рецептурою, перемішують до однорідної консистенції та направляють на фасування. Розфасований продукт охолоджують до температури 4 ± 2 °C. Зберігають альбумінний десерт з висівками жита за температури 4 ± 2 °C до 3 діб.

Апаратурно-технологічна схема виробництва альбумінного десерту з висівками жита наведена на рис. 3.1., експлікація обладнання подана у табл. 3.3.

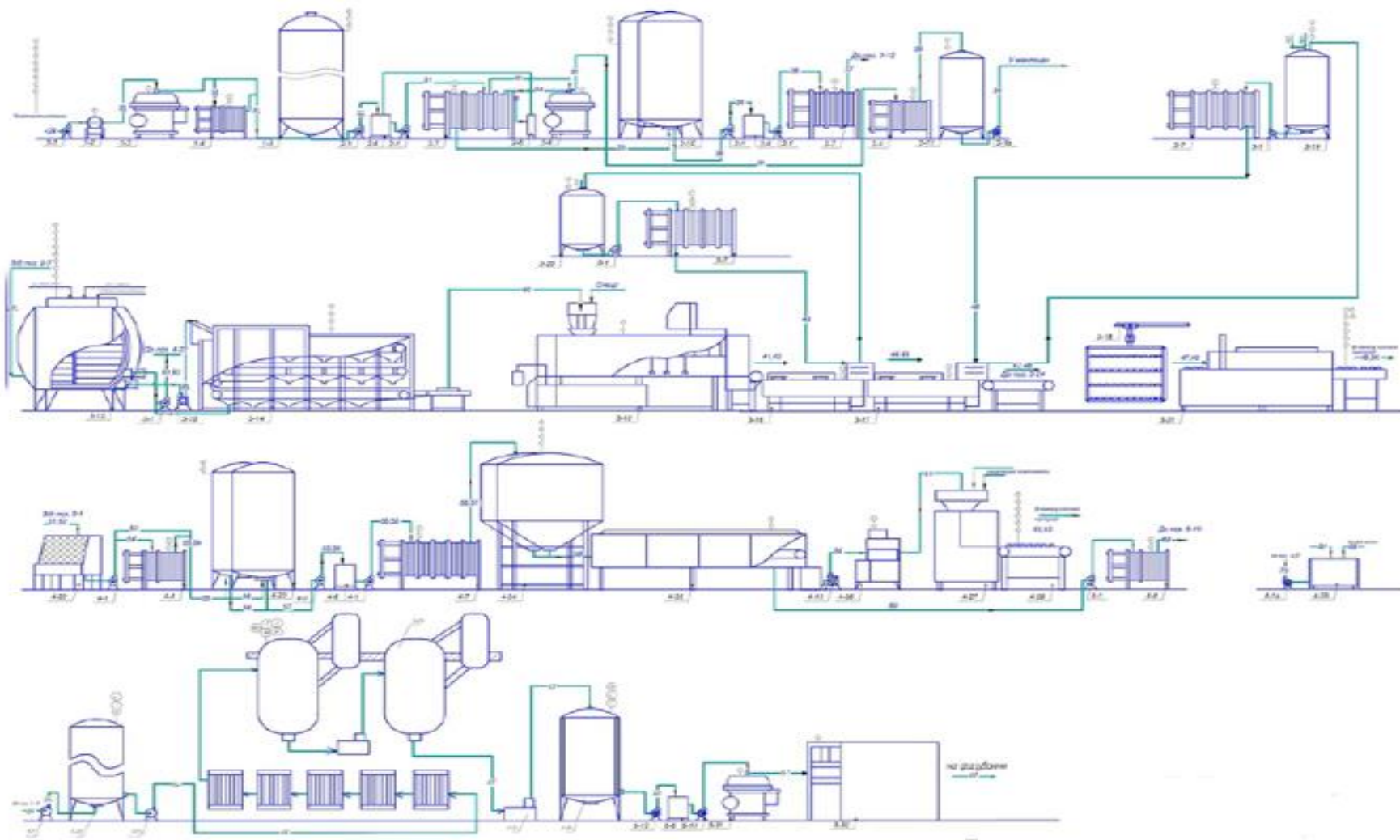


Рис. 3.1. Апаратурно-технологічна схема виробництва альбумінного десерту з висівками жита

Таблиця 3.3 Експлікація обладнання

№ з/п	Найменування	Кількість
3-12	Сировиготовлювач	2
3-13	Насос для сирного зерна	2
3-14	Чеддеризатор	1
3-15	Пластифікатор для м'яких сирів	1
3-16	Тунель охолодження	1
3-17	Тунель для соління	1
3-18	Електротельфер	1
3-21	Вакуумпакувальна машина	1
3-23	Резервуар для зберігання сироватки	1
3-25	Дренажний транспортер	1
3-26	Гомогенізатор	3
3-27	Фасувальний автомат	1

3.4. Контроль безпечності та якості продукту

За органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками альбумінний десерт з висівками жита повинен відповідати вимогам наведеним в табл. 3.4-3.6 [33, 34, 36, 38].

Таблиця 3.4 – Органолептичні показники якості десерту

Показник	Характеристика
Консистенція і зовнішній вигляд	Однорідна, в міру щільна, без відокремленню сироватки
Смак і аромат	Чистий з присмаком альбуміну та внесених висівок жита
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі із вкрапленнями висівок жита

Таблиця 3.5 – Фізико-хімічні показники альбумінного десерту з висівками
жита

Назва показника	Значення
Масова частка вологи, %	75,3 ± 0,5
Титрована кислотність, °T	68,1 ± 0,2

Таблиця 3.6 – Мікробіологічні показники продукту

Показник	Допустимий рівень
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми), в 0,01 г сиру	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г сиру	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1 г сиру, не більше ніж	5,0-10 ²
<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г сиру	Не дозволено

Безпека молочних продуктів має велике значення. Відсутність уваги до безпеки харчових продуктів може завдати шкоди здоров'ю споживача та економічного збитку виробнику молочної продукції. Власне, виробництво – лише одна ланка в ланцюгу забезпечення безпеки продуктів харчування.

Однак часто вона є останньою можливістю забезпечення безпеки продуктів перед їх споживанням. Крім того, саме виробник несе відповідальність за забезпечення безпеки молочної продукції [23, 39, 40].

Завдавання шкоди здоров'ю може приймати різноманітні форми: фізична шкода (зламаний зуб), захворювання (сальмонельоз) і навіть смерть. Молочні продукти можуть представляти величезне середовище росту, яке стимулює та сприяє росту умовно патогенних бактерій, в тому числі тих, що викликають харчові отруєння. Знання складу молочних продуктів допомагає їх виробникам визначати «перешкоди» для росту патогенних мікроорганізмів і вироблення харчових токсинів. До списку перешкод включені: низька активність води ($A_w \geq 0,85$), низьке значення рН (менше ніж 4,5), високі рівні солей (більше ніж 1%), високий вміст цукру ($> 45^\circ\text{C}$ за шкалою Брікса) і температура ($< 5^\circ\text{C}$).

Ризики, які розглядають під час аналізу ризиків, – це ті, які з високою ймовірністю можуть виникати на підприємстві, що розробляє план ХАССП. Усі інгредієнти, кожен етап процесу, а також упаковку й зберігання готової продукції слід ретельно розглядати. Аналіз ризику для всіх підприємства та видів продукції, яка виготовляється підприємством, повинен проводитися для кожного окремого заводу. Під час проведення аналізу ризиків команда ХАССП повинна взяти до уваги не- бажані побічні явища, використати попередній досвід і порадитися з експертами, щоб визначити, чи певний ризик має бути включеним до аналізу.

Ризики за визначенням ХАССП мають відношення до безпеки продукції. Також ризики, які входять до аналізу ризиків, повинні мати достатню ймовірність виникнення в процесі, що оцінюється, бути пов'язаними з продукцією, яка виготовляється та оцінюється для кожного її виду й виробничого процесу на підприємстві.

Біологічні ризики для підприємств молочної галузі включають в себе патогенні бактерії, віруси або паразити/протозоа (прості). Сама по собі наявність мікроорганізмів не може створити небезпеку. До окремих патогенних бактерій, які пов'язують зі спалахами харчового захворювання при споживанні молочних продуктів, включають кишкову паличку (*Escherichia coli*), лістерію моноцитогенну (*Listeria monocytogenes*), види сальмонели (*Salmonella*) і золотистий стафілокок (*Staphylococcus aureus*). Більшість мікроорганізмів легко знищуються в вегетативному стані при температурах пастеризації. Розростання спор зі спороутворюючих мікроорганізмів уповільнюється низьким значенням рН. Організми, що виробляють токсини, зазвичай потребують умов мезофільного росту для досягнення досить великого розміру популяцій, щоб виробляти токсини [23, 32, 33].

Хімічні ризики та їх небезпека визначається ймовірним або підозрілим рівнем їхнього вмісту в харчових продуктах. Низькі рівні не можуть бути небезпечними в харчових продуктах, у той час як високі рівні можуть бути небезпечними.

Фізичні ризики – це матеріали, які можуть спричинити травми або удушення, їх необхідно оцінювати на кожному молокозаводі. Приклади фізичних ризиків, що розглядаються під час аналізу ризику включають: газ, пластмасу або металеві уламки – особливо від пакувальних матеріалів і обладнання для технологічної обробки. Характер роботи працівників також може вплинути на види фізичних небезпечних ризиків, які необхідно взяти до уваги на підприємстві.

Тверді або гострі сторонні предмети в харчових продуктах можуть призвести до травмування, включаючи розрив або перфорацію тканин рота, язика, горла, шлунку й кишковика, а також до пошкодження зубів і ясен. Менша ймовірність того, що шкоди здоров'ю завдадуть тверді або гострі природні компоненти їжі (наприклад, кістки в морепродуктах, шкаралупа в горіхових продуктах), оскільки споживач знає, що компонент – натуральний і невід'ємний складник певного продукту. Можуть бути винятки, коли на етикетці зазначено, що важкий або гострий компонент було видалено з продукту, наприклад, «оливки без кісточок». Наявність природних твердих або гострих предметів у таких ситуаціях (наприклад, кісточки в оливках без кісточок) може бути непередбаченим і призвести до травмування.

Правила від Управління з контролю за харчовими продуктами і лікарськими засобами про розмір твердого або стороннього предмету, який вважається небезпечним для здоров'я людини.

1. Якщо продукт містить сторонній предмет завдовжки 7-25 мм і готовий до споживання або відповідно до вказівок чи інших правил або вимог потребує мінімальних етапів підготовки, наприклад, підігріву, що не знищить, не ослабить і не нейтралізує небезпечні фізичні компоненти до споживання.

2. Якщо продукт містить твердий або гострий сторонній предмет завдовжки менше 7 мм, він належить до групи особливих ризиків.

3. Якщо продукт містить твердий або гострий сторонній предмет завдовжки понад 25 мм.

Фізичні предмети, які не відповідають вищезазначеним критеріям, відносять до класу «небажаних забруднюючих речовин», а не до «фізичних небезпечних компонентів».

Сучасний рівень розвитку молочної промисловості диктує необхідність проведення високоефективної санітарно-гігієнічної обробки. Після роботи на обладнанні, яке безпосередньо контактує з продуктом, залишається деяка кількість молока, яка являється гарним поживним середовищем для розвитку мікроорганізмів, а також може спричинити корозію металу. Для уникнення вторинного обсіменіння молока мікроорганізмами виникає необхідність ретельного миття і дезінфекції молочної апаратури.

В останні роки на молочних підприємствах все частіше використовуються дезінфікуючі засоби на основі стабілізованих надोцтової кислоти (НОК) та перекис водню (ПВ). Великий асортимент миючих та дезінфікуючих засобів дозволяє забезпечити ефективне рішення задач очищення та дезінфекції в технологічних процесах переробки молока.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Розрахунки собівартості сиру альбумінного з висівками жита зведено в таблиці 3.7

Таблиця 3.7. - Собівартість виробництва 1 т продукції

№ з/п	Статті собівартості	Найменування	
		Сир альбумінний	Альбумінний десерт з висівками жита
1	Сировина та основні матеріали	63894,8	90654,8
2	Допоміжні матеріали	10177,0	10177,0
3	Транспорт та заготівля	2222	3025
4	Паливо та енергія	1868	1868
5	Всього матеріальних витрат	78161,8	105724,8
6	Заробітна плата	375	375
7	Відрахування на соціальні	143	143
8	Утримання і експлуатація	413	413
9	Загальновиробничі витрати	675	675
10	Виробнича собівартість	79767,8	107330,8
11	Адміністративні витрати	563	563
12	Витрати на збут	1994,195	2683,27
13	Повні витрати	82325	110577,1

Визначення собівартості на весь запланований обсяг випуску продукції:

- Сир альбумінний

$$BC_{\text{сир.}} = (82325 \cdot 1107,1) / 1000 = 91142 \text{ (тис.грн)}$$

- Альбумінний десерт

$$BC_{\text{дес.}} = (110577,1 \cdot 1101,1) / 1000 = 121755 \text{ (тис.грн)}$$

Повні витрати на загальний обсяг випуску продукції за рік складуть:
212887 тис.грн.

Розрахунок основних техніко-економічних показників

Витрати на 1 грн.

$$V_{\text{грн.}} = C_{\text{пр.}} / O_{\text{в.п.д.ц.}}$$

$C_{\text{пр}}$ – Собівартість виробленої продукції (тис.грн.);

$O_{\text{в.п.д.ц.}}$ - Обсяг виробництва продукції в діючих цінах (тис.грн.).

Звіт за рік : 9,6 (грн.);

Проект: 9,2 (грн.);

Валовий прибуток від виробництва

$$V_{\text{Пр}} = O_{\text{в.п.д.ц}} - C_{\text{пр}};$$

$O_{\text{в.п.д.ц}}$ - Обсяг виробництва продукції в діючих цінах (тис.грн.).

$C_{\text{пр}}$ – Собівартість виробленої продукції (тис.грн.);

Проект: 62089 (тис.грн.);

Рентабельність виробництва

$$P = (C_{\text{Пр}}/C_{\text{пр}}) \cdot 100 ;$$

$C_{\text{Пр}}$ – Чистий прибуток від виробництва (тис.грн.);

$C_{\text{пр}}$ – Собівартість виробленої продукції (тис.грн.);

Проект: 6,5 (%);

Фондовіддача

$$\Phi B = O_{\text{в.п.п.ц}} / O B \Phi_{\text{сер.р.}};$$

$O_{\text{в.п.п.ц}}$ - Обсяг виробництва продукції у порівняльних цінах (тис.грн.),

$O B \Phi_{\text{сер.р.}}$ – Середньорічна вартість основних виробничих фондів (тис.грн.);

Проект: 23,9 (грн.);

Економічна ефективність проекту

Річний економічний ефект проекту:

$$E = V_{\text{Пр}} \cdot 0,75 - 0,15 \cdot \Delta K_{\text{д}} = 42337,1 \text{ тис грн.}$$

Термін окупності проекту:

$$T = \Delta K_{\text{д}} / C_{\text{Пр}} = 0,6 \text{ роки.}$$

Отже, обґрунтовано доцільність впровадження технології нових альбумінних продуктів, що не потребує придбання додаткового технологічного обладнання і не ускладнює технологічний процес виробництва.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Створення багатокомпонентних молочних продуктів із висівками жита сприяє значному збільшенню виробництва продукції й економії основної молочної сировини, а також розширенню асортименту, поліпшенню якості, підвищенню харчової й біологічної цінності продуктів. При цьому варто враховувати, що рослинні інгредієнти повинні мати корисну біологічну дію на організм людини, бути економічно вигідними, гарантувати гігієнічну безпеку, мати достатню сировинну базу.

В роботі були сформульовані і вирішені основні задачі для забезпечення кінцевої мети – удосконалення технології альбумінного десерту з висівками жита: водопоглинальна здатність та ступінь набухання висівок житніх найвищі за температури 75 ± 2 °C та становлять 69,9 % і 0,82 мг/мг відповідно; тому процес термомеханічної обробки проводять у молочній сироватці у співвідношенні до висівок жита як 3:1 з наступною тепловою обробкою за температури (75 ± 2) °C із витримкою 1-2 хв; базуючись на дотриманні принципу збереження органолептичних показників, характерних для традиційних альбумінних продуктів з наповнювачами розроблено десерт з висівками жита в кількості 5 % за обґрунтованою технологією та уточнено технологічну схему.

Проведено відповідний продуктовий розрахунок потреб сировини, матеріалів і технологічного обладнання. Доведено ефективність впровадження нової технології у виробництво, що не потребує додаткового капіталовкладення, що є економічно вигідним.

Пропозицією для виробництва є розширити асортимент виробництва сирів, а саме альбумінного десерту з висівками жита.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Базова технологія виготовлення деяких видів альбумінових сирів URL : http://www.tnvagro.ksauniv.ks.ua/archives/107_2019/30.pdf (дата звернення 24.09.2024).
2. Білик О., Дроник Г. Розробка технології альбумінового сиру урда. URL: <file:///C:/Users/Igor/Downloads/25255-43874-1-PB.pdf> (дата звернення 24.09.2024).
3. Головка М.П., Власенко І.Г., Головка Т.М., Семко Т.В. Гігієна та санітарія переробних підприємств. Харків: Світ Книг, 2022. 222с.
4. Головка М.П., Власенко І.Г., Головка Т.М., Семко Т.В. Технологія молока та молочних продуктів з елементами НАССР: навчальний посібник. Харків: Світ Книг, 2021. 290с.
5. Грегірчак Н. М. Мікробіологія, санітарія і гігієна виробництв з основами НАССР [Електронний ресурс] [Текст] : конспект лекцій для здобувачів освіт. ступ. «Бакалавр» спец. 162 «Біотехнології та біоінженерія» освіт.-проф. програми «Біотехнологія» ден. та заоч. форм навч. Київ : НУХТ, 2019. 116 с.
6. Грек О. В. та ін.. Спосіб виробництва альбумінних сирків з полісолодовим екстрактом (патент на корисну модель № 113274). 2017.
7. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. [Чинний від 01.01.2019р.] К.: Держспоживстандарт України, 2019. 18 с. (Національний стандарт України).
8. ДСТУ 8553:2015 Молоко-сировина та вершки-сировина. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання. К.: Держспоживстандарт України, 2015. 18 с. (Національний стандарт України).
9. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вид. офіц. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 30 с.
10. ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) «Системи управління якістю. Вимоги». Вид. офіц. К.: Держспоживстандарт України, 2015. 27 с.
11. ДСТУ 4161-2003. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги. Вид. офіц. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 13 с.

12. Змієвський Ю.Г. Застосування мембранних технологій при переробці молочної сировини. Інноваційні технології, проблеми якості і безпеки сировини та готової продукції у м'ясній та молочній промисловості: міжнар. наук.-технічна конф., 27-28 лист. 2017р.: тези доп. К., 2017. С. 4-5.
13. Майковська І. Удосконалення технології виробництва альбумінних сирів. URL: <http://repo.snau.edu.ua:8080/bitstream/123456789/5310/1/Диплом.pdf> дата звернення 24.09.2024).
14. Hrebelnyk O. P., Kalinina G. P., Pukhliak A. H., Starovoytova A. A. Changing the properties of dre milk products during recovery. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies. 18(1). 2016. P. 59-63.
15. <https://cyberleninka.ru/article/n/zmina-tehnologichnih-pokaznikov-m-yakogo-siru-z-visivkami-zalezho-vid-dozi-vnesenih-zhitnih-visivok/viewer>
16. <http://repository.vsau.org/getfile.php/4796.pdf>
17. Денисова Е.А. Сирно-злакові продукти / Е.А. Денисова // Харчова і переробна промисловість, 2015.-№ 2. – С. 12-13.
- Онопрійчук О.О. Удосконалення технології сиркових виробів із зерновими інгредієнтами. Автореферат. канд.. техн. наук – К., 2008.
18. Патент Україна № 51464, А 23 С 9/13 /Грек О.В., Поліщук Г.Є., Українець А.І. та ін. // Спосіб виробництва сиркового продукту. Опубл. 15.11.2002
19. Деклараційний патент на корисну модель № 8728, А23С23/00 / Ковбаса В.М., Грек О.В., Савченко О.А., Онопрійчук О.О. // Спосіб виробництва структурованого молочного продукту / опубл. 15.08.2005, Бюл. № 8
20. Наговська В. О. та ін. Зміна технологічних показників м'якого сиру з висівкамизалежно від дози внесених житніх висівків / В. О. Наговська та ін. // Технологический аудит и резервы производства — 2016. - № 3/3(29). С.29-33.
21. Grek O., Onopriichuk O., Tymchuk A., Ovsienko K.. (2017). The definition of the quality indicators of albumine paste wiht potato cellulose // Food Technology. — Volume 6.— P. 149-157.

22. Мудровська К.: Безпека харчових продуктів і система HACCP. URL: ресурсу: https://protocol.ua/ua/bezpeka_ (дата звернення 10.09.2024).
23. Молоко та молочні продукти. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання: ДСТУ 4834:2407. [Чинний від 2008-01-10]. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 17 с. (Національні стандарти України).
24. Молоко коров'яче. Визначення кількості соматичних клітин методом проточної цитометрії (експрес-метод): ДСТУ 7672:2014. [Чинний від 2015-01-07]. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 13 с. (Національні стандарти України).
25. Молоко і молочні продукти. Методика підрахування кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, дріжджів і плісневих грибів за допомогою пластин: ДСТУ 7089:2009. [Чинний від 2009-27-10]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 12 с. (Національні стандарти України).
26. Молоко і молочні продукти. Методи визначення густини: ДСТУ 6082:2009. [Чинний від 2009–20–01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 18 с. (Національні стандарти України).
27. Молоко. Методи визначення соди: ДСТУ 8378:2015. [Чинний від 2015–21–08]. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 9 с. (Національні стандарти України).
28. Молоко і молочні продукти. Методи якісного визначання антибіотиків, сульфаніламідів та інших інгібіторів термінів : ДСТУ 8397:2015. [Чинний від 2018–01–06]. Київ : Держспоживстандарт України, 2018. 29 с. (Національні стандарти України).
29. Наговська В. О. та ін. Зміна технологічних показників м'якого сиру з висівками залежно від дози внесених житніх висівків. *Технологічний аудит*. 2016. № 3/3(29). С.29-33.
30. Панасюк Н. Раціональне використання білкових компонентів молочної сироватки. Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА»

Вінницького торговельно-економічного інституту ДТЕУ. Вінниця: Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ ДТЕУ, 2024. Вип.177. С. 355-362.

31. По затвердження вимог до безпечності та якості молока і молочних продуктів: наказ Мінагрополітики від 12 березня 2019 р. № 593/33564 // Офіційний вісник. 2019. 12 липня. С. 10.

32. Одарченко М. С., Сподар К. В., Андріюк Е. І.. Контроль безпечності товарів: опорний конспект лекцій Х.: ХДУХТ, 2019. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/8140/1/Opornij_konsp_lekc_Kontrol__bezpechnosti_tovariv_2019.pdf (дата звернення 17.09.2024).

33. Поліщук П.К. та ін. Мікробіологія молока та молочних продуктів. /Поліщук П.К., Дербінова Е.С., Казанцеві Н.М. К, Харчова пром-сть, 2018, с. 240.

34. Савченко О.А., Грек О.В., Красуля О.О. Сучасні технології молочних продуктів: Підручник. Київ.; ЦП «Компринт», 2018. 218 с.

35. Солодка К. С. К. Аналіз використання сироватки для альбумінових сирів. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конференції молодих учених (Запоріжжя, 05-29 лютого 2024 р.)*/ТДАТУ: ред. кол., СВ Кюрчев, ВМ Кюрчев, ВТ Надикто, ОГ Скляр [та ін.].Запоріжжя: ТДАТУ, 2024. С. 97-104.

36. Сподар К., Карбівнича Т., Карпенко З., Кібець Т. Товарознавча оцінка якості кисломолочного напою айрану підвищеної біологічної цінності. *Молодий вчений*, 2018. 10 (62), 439-443. URL: <https://www.molodyivchenyi.ua/index.php/journal/article/view/> (дата звернення 21.09.2024).

37. Сичевський М.П. Харчова промисловість як основа продовольчої безпеки та розвитку держави: монографія. Київ: Аграр. наука, 2019. 388 с.

38. Цісарик О. Й. Розроблення технології сиру рікотта з сироватки, отриманої із застосуванням різних коагулянтів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького. Серія: Харчові технології*. Львів. 2018. №. 20, № 90. С. 40-45.

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

Спеціальність 181 «Харчові технології»

«Допускається до захисту»
Зав. кафедри харчових технологій і
технологій переробки продукції
тваринництва

Олександр Засаденко С.В.
підпис, вчене звання, прізвище, ініціали

« 5 » 11 2024 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА
АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ
АЛЬБУМІННОГО СИРУ

Виконала:

Ставецька Руслана Володимирівна

Керівник:

доцент Калініна Галина Петрівна

Рецензент

доцент Чебо А.Д. Чебо А.Д.
вчене звання, прізвище, ініціали підпис

Я, Ставецька Руслана Володимирівна, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2024

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ	3
АНОТАЦІЯ	4
ВІДГУК КЕРІВНИКА	6
РЕЦЕНЗІЯ	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ АЛЬБУМІННОГО СИРУ	10
1.1 Фізико-хімічні та технологічні властивості сировини	10
1.2 Висівки як джерело корисних елементів	14
1.3 Асортимент продуктів на основі сироваткових білків	16
РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	23
2.1 Мета, задача та завдання роботи	24
2.2 Вимоги до сировини	26
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ	30
3.1 Продуктовий розрахунок	30
3.2 Апаратурно-технологічне забезпечення виробництва	31
3.3 Опис технології	32
3.4 Контроль безпечності та якості продукту	36
3.5 Економічна ефективність запропонованих заходів	41
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	43
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	44

АНОТАЦІЯ

Ставецька Р.В. Аналіз та удосконалення технології альбумінного сиру

Проведено теоретичний аналіз технології отримання альбумінного сиру з підсирної сироватки, вивчено можливість використання натуральних компонентів рослинного походження, які приймають участь у формуванні смако-ароматичних та фізико-хімічних властивостей продукту. Окрім цього використання злакових культур підвищує біологічну цінність і надає продукту додаткових властивостей і робить його функціональним. Альбумінний сир це біологічно цінний продукт широкого кола споживачів особливо корисний дітям і людям похилого віку.

В роботі застосовано статистичний аналіз даних та вказано стандартні і загальноприйняті фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні методи контролю якості сировини, матеріалів та готового продукту, які мають бути застосованими у визначенні якості та безпечності продукту.

Актуальним є впровадження нових технологій, компонентів та технологічних прийомів у виробництво, очевидною є раціональність використання злакових культур за технології молочних продуктів. Проведено аналіз можливості впровадження такої технології у виробничий процес без додаткового переоснащення, що є економічно вигідно.

Кваліфікаційна робота містить 46 сторінок, 12 таблиць, 3 рисунки, список використаних джерел із 34 найменувань.

Ключові слова: сир альбумінний, сироватка, технологія, злакові, біологічна цінність.

ANNOTATION

A statistical analysis and standard and generally accepted physical and chemical, microbiological methods of control of quality of raw material, materials and prepared product are in-process used.

Rationality of the use of extracts and enzymes is well-proven for technologies of fruit juices. Control of properties of product is conducted after packing and storage. Job performances can be used in a production without the additional retooling that is economically advantageous.

Qualifying work of master's degree contains 46 pages, 12 tables, 3 pictures, list of the used sources from 34 names.

Keywords: fruit, juice, technology, extract, biological value.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Базова технологія виготовлення деяких видів альбумінових сирів URL : http://www.tnvagro.ksauniv.ks.ua/archives/107_2019/30.pdf (дата звернення 24.09.2024).
2. Білик О., Дроник Г. Розробка технології альбумінового сиру урда. URL: <file:///C:/Users/Igor/Downloads/25255-43874-1-PB.pdf> (дата звернення 24.09.2024).
3. Головка М.П., Власенко І.Г., Головка Т.М., Семко Т.В. Гігієна та санітарія переробних підприємств. Харків: Світ Книг, 2022. 222с.
4. Головка М.П., Власенко І.Г., Головка Т.М., Семко Т.В. Технологія молока та молочних продуктів з елементами НАССР: навчальний посібник. Харків: Світ Книг, 2021. 290с.
5. Грегірчак Н. М. Мікробіологія, санітарія і гігієна виробництв з основами НАССР [Електронний ресурс] [Текст] : конспект лекцій для здобувачів освіт. ступ. «Бакалавр» спец. 162 «Біотехнології та біоінженерія» освіт.-проф. програми «Біотехнологія» ден. та заоч. форм навч. Київ : НУХТ, 2019. 116 с.
6. Грек О. В. та ін.. Спосіб виробництва альбумінних сирків з полісолодовим екстрактом (патент на корисну модель № 113274). 2017.
7. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. [Чинний від 01.01.2019р.] К.: Держспоживстандарт України, 2019. 18 с. (Національний стандарт України).
8. ДСТУ 8553:2015 Молоко-сировина та вершки-сировина. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання. К.: Держспоживстандарт України, 2015. 18 с. (Національний стандарт України).
9. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вид. офіц. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 30 с.
10. ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) «Системи управління якістю. Вимоги». Вид. офіц. К.: Держспоживстандарт України, 2015. 27 с.
11. ДСТУ 4161-2003. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги. Вид. офіц. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 13 с.

12. Змієвський Ю.Г. Застосування мембранних технологій при переробці молочної сировини. Інноваційні технології, проблеми якості і безпеки сировини та готової продукції у м'ясній та молочній промисловості: міжнар. наук.-технічна конф., 27-28 лист. 2017р.: тези доп. К., 2017. С. 4-5.
13. Майковська І. Удосконалення технології виробництва альбумінних сирів. URL: <http://repo.snau.edu.ua:8080/bitstream/123456789/5310/1/Диплом.pdf> дата звернення 24.09.2024).
1. Hrebelynyk O. P., Kalinina G. P., Pukhliak A. H., Starovoytova A. A. Changing the properties of dre milk products during recovery. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies. 18(1). 2016. P. 59-63.
14. Мудровська К.: Безпека харчових продуктів і система HACCP. URL: ресурсу: https://protocol.ua/ua/bezpeka_ (дата звернення 10.09.2024).
15. Молоко та молочні продукти. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання: ДСТУ 4834:2407. [Чинний від 2008-01-10]. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 17 с. (Національні стандарти України).
16. Молоко коров'яче. Визначення кількості соматичних клітин методом проточної цитометрії (експрес-метод): ДСТУ 7672:2014. [Чинний від 2015-01-07]. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 13 с. (Національні стандарти України).
17. Молоко і молочні продукти. Методика підраховування кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, дріжджів і плісневих грибів за допомогою пластин: ДСТУ 7089:2009. [Чинний від 2009-27-10]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 12 с. (Національні стандарти України).
18. Молоко і молочні продукти. Методи визначення густини: ДСТУ 6082:2009. [Чинний від 2009-20-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 18 с. (Національні стандарти України).

19. Молоко. Методи визначення соди: ДСТУ 8378:2015. [Чинний від 2015–21–08]. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 9 с. (Національні стандарти України).
20. Молоко і молочні продукти. Методи якісного визначання антибіотиків, сульфаніламідів та інших інгібіторів термінів : ДСТУ 8397:2015. [Чинний від 2018–01–06]. Київ : Держспоживстандарт України, 2018. 29 с. (Національні стандарти України).
21. Наговська В. О. та ін. Зміна технологічних показників м'якого сиру з висівками залежно від дози внесених житніх висівків. *Технологічний аудит*. 2016. № 3/3(29). С.29-33.
22. Панасюк Н. Раціональне використання білкових компонентів молочної сироватки. Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту ДТЕУ. Вінниця: Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ ДТЕУ, 2024. Вип.177. С. 355-362.
23. По затвердженню вимог до безпечності та якості молока і молочних продуктів: наказ Мінагрополітики від 12 березня 2019 р. № 593/33564 // Офіційний вісник. 2019. 12 липня. С. 10.
24. Одарченко М. С., Сподар К. В., Андріюк Е. І.. Контроль безпечності товарів: опорний конспект лекцій Х.: ХДУХТ, 2019. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/8140/1/Opornij_konsp_lekc_Kontrol_bezpechnosti_tovariv_2019.pdf (дата звернення 17.09.2024).
25. Поліщук П.К. та ін. Мікробіологія молока та молочних продуктів. /Поліщук П.К., Дербінова Е.С., Казанцеві Н.М. К, Харчова пром-сть, 2018, с. 240.
26. Твердохліб Г.В., Діланян З.Х., Чекулаєва Л.В., Шілер Г.Г. Технологія молока та молочних продуктів. Агропромиздат К., 2018. 463 с.
27. Тихомирова Н.А. Технологія та організація виробництва молока та молочних продуктів. К.: ДеЛіпрінт, 2017. 560 с.
28. Савченко О.А., Грек О.В., Красуля О.О. Сучасні технології молочних продуктів: Підручник. Київ.; ЦП «Компринт», 2018. 218 с.

29. Соловйова А. В. Вивчення антимікробних властивостей розроблених функціональних продуктів харчування. К. 2018. 415 с.
30. Солодка К. С. К. Аналіз використання сироватки для альбумінових сирів. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конференції молодих учених (Запоріжжя, 05-29 лютого 2024 р.)*/ТДАТУ: ред. кол., СВ Кюрчев, ВМ Кюрчев, ВТ Надикто, ОГ Скляр [та ін.]. Запоріжжя: ТДАТУ, 2024. С. 97-104.
31. Сподар К., Карбівнича Т., Карпенко З., Кібець Т. Товарознавча оцінка якості кисломолочного напою айрану підвищеної біологічної цінності. *Молодий вчений*, 2018. 10 (62), 439-443. URL: <https://www.molodyivchenyi.ua/index.php/journal/article/view/> (дата звернення 21.09.2024).
32. Сичевський М.П. Харчова промисловість як основа продовольчої безпеки та розвитку держави: монографія. Київ: Аграр. наука, 2019. 388 с.
33. Фільчакова С.А. Санітарія та гігієна на підприємствах молочної промисловості. К. 2018. 276 с.
34. Цісарик О. Й. Розроблення технології сиру рікотта з сироватки, отриманої із застосуванням різних коагулянтів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького. Серія: Харчові технології*. Львів. 2018. №. 20, № 90. С. 40-45.