

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІННИЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

Кафедра туризму та готельно-ресторанної справи

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СИРУ
АЛЬБУМІННОГО»**

(за матеріалами «Товариство з обмеженою відповідальністю «Корунд-Інвест», ТМ «Вись», м.Вінниця»)

Здобувача вищої освіти
4 курсу, групи ХТ- 41 д,
спеціальності 181
«Харчові технології»
освітньої програми
«Харчові технології»

Наталії
ПАНАСЮК

Науковий керівник
кандидат технічних наук

Лілія
КРИЖАК

Гарант освітньої програми
кандидат технічних наук

Лілія
КРИЖАК

Вінниця 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА СИРУ АЛЬБУМІННОГО.....	7
1.1 Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини.....	7
1.2 Вимоги до сировини при виробництві продукту.....	16
1.3 Аналіз технологій та технологічні особливості виробництва.....	18
РОЗДІЛ 2. ОБГРУНТУВАННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СИРУ АЛЬБУМІННОГО	26
2.1 Матеріали та методи дослідження.....	26
2.2 Розроблення технології виробництва. Продуктовий розрахунок..	28
2.3 Технологічне обладнання виробництва продукції.....	36
2.4 Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва.....	39
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЗА МАТЕРІАЛАМИ ТОВ «КОРУНД-ІНВЕСТ».....	43
3.1 Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва.....	43
3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища.....	50
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56
ДОДАТКИ.....	61

ВСТУП

Актуальність теми. Молочна промисловість посідає провідне місце у виробництві високопоживних і біологічно повноцінних продуктів харчування, що забезпечують потреби людей в дієтичних, профілактичних, спеціальних та оздоровчих виробках.

Удосконаленню структури асортименту сприяє впровадження прогресивних технологічних процесів, створення ресурсозаощаджуючих технологій з використанням різних видів нетрадиційної сировини, які зменшують калорійність і одночасно підвищують харчову і біологічну цінність молочних продуктів.

Раціональне використання білкових компонентів молочної сироватки дозволяє вирішити економічні, екологічні та технологічні завдання. Так, при утилізації освітленої сироватки не забруднюється навколишнє середовище білком, мінімізуються його втрати та з'являється можливість розробки нових видів продуктів. Висока біологічна цінність сироваткових білків, обумовлена вмістом незамінних амінокислот, таких як лізин (7,37%), триптофан, метіонін + валін (12,45%), лейцин + ізолейцин (16,4%), дозволяє не тільки збагачуватиними, але й використовувати як сировину (альбумінну масу) при виробництві альбумінних продуктів.

Аналіз існуючих технологій молочної продукції показав, що найчастіше стабілізація технологічних властивостей досягається шляхом використання інгредієнтів (стабілізаторів, загущувачів, емульгаторів, піноутворювачів та ін.), застосування яких сприяє формуванню необхідної структури і забезпечує стійкість складових компонентів в технологічному потоці та при зберіганні. Однак існуюча проблема економічної і сировинної доступності технологічних інгредієнтів, які здебільшого постачаються по імпорту, відсутність науково-обґрунтованих рекомендацій з їх використання, диктують необхідність розробки нових технологічних принципів їх застосування.

З урахуванням сучасних підходів раціональне використання технологічних інгредієнтів може бути забезпечене в разі більш ефективного їх застосування, або за часткової чи повної їх заміни на вітчизняну сировину.

Наприклад, перспективним з цієї точки зору є екструдати злакових культур, що містять в значних кількостях широкий спектр надзвичайно корисних організму людини речовин і виступають в якості джерела полісахаридів, харчових волокон (целюлози, геміцелюлози, лігніну, клітковини), вітамінів, мінеральних речовин та ін.

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 зернову сировину.

Тому, актуальністю теми є, необхідність покращення споживчих властивостей, підвищення конкурентноспроможності, забезпечення стабільних якісних показників продуктів вимагає раціоналізації складу та коригування традиційних технологій альбумінних виробів. Виробництво багатокомпонентних молочно-білкових продуктів традиційно здійснюється із застосуванням нетрадиційної сировини рослинного походження та різноманітних харчових добавок.

Ефективним способом удосконалення технології альбумінних продуктів є оптимізація рецептурного складу за рахунок додавання висівок жита. Вони містять білки і вуглеводи, що легко засвоюються, мікро- і макроелементи, вітаміни та баластні речовини. Згідно попередніх досліджень та літературних даних висівки жита можуть виконувати роль структуроутворюючів в технології альбумінних продуктів. Літературними дослідженнями не виявлено інформації щодо використання висівок жита в технологіях альбумінних виробів. У зв'язку з

цим актуальним завданням є розроблення технології альбумінних продуктів з висівками жита, що дасть змогу підвищити їх харчову цінність та, враховуючи особливість складу сировини, забезпечити стабільність технологічних властивостей в процесі виробництва та зберігання, залучити до технологічного циклу вітчизняну рослинну сировину.

Метою кваліфікаційної бакалаврської роботи є розроблення технології сиру альбумінного з висівками жита.

Мета дослідження – удосконалення технології виробництва сиру альбуміного з висівками жита.

Для досягнення мети було поставлено наступні задачі:

- обґрунтувати фізико-хімічний склад і технологічні властивості молочної сировини та висівок жита;
- дослідити вимоги до сировини при виробництві продукту;
- обґрунтувати аналіз технологій та технологічні особливості виробництва;
- дослідити технологічні властивості висівок жита;
- визначити умови підготовки висівок жита для внесення в альбумінну масу;
- визначити кількість внесення висівок жита до альбумінного сиру за органолептичними показниками та уточнити технологічні параметри виробництва;
- дослідити показники якості альбумінного сиру з висівками жита під час зберігання;
- розробити удосконалену технологію виробництва сиру амбульміного;
- провести продуктовий розрахунок готового продукту;
- визначити показники якості та безпеки готового продукту;
- обґрунтувати санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва;
- розробити заходи з охорони праці та навколишнього середовища.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва сиру альбумінного на ТОВ «Корунд-Інвест, ТМ «Вись».

Предмет дослідження – удосконалення технології виробництва сиру

альбуміного з висівками жита.

Практична цінність – впровадження технології виробництва сиру альбуміного з висівками жита.

Апробація досліджень. За результатами проведеної роботи у виданні «ВАТРА» XIII Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції ВТЕІ ДТЕУ опубліковано статтю.

Відповідно до мети та завдань дослідження кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та пропозицій, списку використаних джерел, додатків.

Робота містить 56 сторінок основного тексту. Найвними є 21 таблиць, 4 рисунок. Список використаних джерел нараховує 40 найменувань.



РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА СИРУ АЛЬБУМІННОГО

1.1. Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини

Переробка молочної сироватки залишається актуальним напрямом, пов'язаним з виробництвом комбінованих продуктів на основі білкових концентратів зі складовими рослинного походження. Згідно з нормативною документацією (ТУ 9224-062-04610209-2002), 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 (АМ) є біологічно повноцінним продуктом за рахунок осадження сироваткових білків, які не підлягають сичужному зсіданню і майже повністю переходять із молока в сироватку [40].

Біологічно активною фракцією молочних білків є сироваткові білки, що обумовлено їх природним призначенням. У нативному стані вони досить інертні, при фізіологічних температурах не схильні до змін і безпосередньо всмоктуються в кров при перетравлюванні молока.

Сироваткові білки – досить-таки велика неоднорідна група білків, які розрізняються за фізико-хімічними та функціональними властивостями. Даний факт має деякі труднощі при виробництві молочних продуктів. У сироварінні, наприклад, при розрізанні згустку і подальшій обробці сирного зерна білки даної групи переходять в сироватку, знижуючи вихід продукту [1].

Відомі шляхи виділення сироваткових білків засновані на їх фізико-хімічних властивостях. 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 [2].

Стійкість глобул білків молочної сироватки обумовлена конформацією (упакуванням) часток, зарядом і наявністю гідратної оболонки (сольватного шару). Для виділення білків необхідно порушити рівновагу трьох або хоча б двох зазначених факторів стійкості.

У свіжій молочній сироватці білкові частинки знаходяться в нативному стані. При зміні нативного стану білка (денатурації) насамперед порушується його структура. Білкова глобула в процесі денатурації розгортається, для чого необхідно порушити 10–20% зв'язків, що беруть участь в її формуванні. Процес денатурації супроводжується зміною конфігурації, гідратації і агрегатного стану частинок. Білкова глобула в результаті денатурації стає менш стійкою.

Традиційний спосіб виділення сироваткових білків – теплова коагуляція із зміною кислотності середовища. В процесі нагрівання підсирної сироватки агрегатний стан білків змінюється. На початку нагрівання в результаті збільшення швидкості частинок відбувається дезагрегація асоціатів білка, а починаючи з 50 °С разом з дезагрегацією – агломерація глобул білка, зумовлена їх денатурацією. Денатуровані білки, втративши стійкість при 75-80°С, утворюють пластівці, які повільно осідають. В підсирній сироватці при температурі денатурації термолабільних фракцій (90°С) в результаті порушення агрегативної стійкості глобул білка відбувається їх часткове виділення.

Неповне виділення білків обумовлено захисною дією присутніх в сироватці електролітів і переважанням заряду частинок білка як фактора стійкості. Для посилення теплової денатурації в підсирної сироватку необхідно вводити реагенти-коагулянти, які зміщують реакцію середовища в кислу сторону. В якості реагенту-коагулянту, як правило, використовують кислу сироватку (кислотність 150°Т), Оптимальною реакцією середовища при підкисленні сироватки є рН 4,4-4,6, що відповідає титрованій кислотності 30-35 °Т і збігається з ізоелектричною точкою лакгоальбумінової фракції білків молочної сироватки [3].

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, геліфільтрацію, сорбцію - десорбцію [4].

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 [5].

В даний час найбільший інтерес, на нашу думку, представляють процеси гіперфільтрації, електродіалізу та сорбції - десорбції. Іонний обмін і геліфільтрація, 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 [6].

Отримуємо білковий концентрат необхідної концентрації, склад якого наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Склад білкового концентрату

Продукт	Вміст %					
	Сухих речовин	Білка	Лактози	Мінеральних солей	Молочної кислоти	Води
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 [7].

Хороші результати дає поєднання процесів ультрафільтрації та зворотного осмосу. Одна з фірм США випускає установки для ультрафільтрації та зворотного осмосу (два ступені) молочної сироватки. У результаті отримують 20%-ний розчин сироваткового білка й 20%-ний розчин лактози.

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. Приобробці

молочної сироватки, коли хочуть отримати певні компоненти, необхідно здійснювати процес адсорбції і подальшої десорбції з поверхні сорбенту.

В останні роки з'явилися повідомлення про реалізацію сорбційних процесів для отримання чистих сироваткових білків, деякі з них більш докладно розглядаються нижче:

Процес «Вістек». Цей процес розроблений англійською фірмою «Koch-Light. Lab. Limited». Для здійснення процесу використовується спеціальна іонообмінна целюлоза, відома під назвою «середовище Вістек». Отриманий розчин нативних білків молочної сироватки концентрується методом ультрафільтрації і висушується розпилювальним способом.

Процес «Сферос». Цей процес розроблений французькою фірмою «Rhône-Poulenc». Для здійснення процесу використовують спеціальні сорбенти іоногенного характеру на основі "кремнезему у вигляді найдрібніших кульок. Процес поєднує гель і афінну хроматографію. Сорбенти отримують шляхом фіксації на сферосилі ХОВ 015 різних іонообмінних груп [8].

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 [9].

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

Процес гелевої фільтрації здійснюється за рахунок вимивання частинок розділяючого розчину через шар набухлого гелю водою. Великі молекули, не проникаючи в пори гелю, вільно проходять з потоком розчинника. Більш дрібні молекули розпроділяються в рідкому середовищі ззовні і всередині гелевих частинок. Молекули, що знаходяться всередині гелю, елюїруються повільніше.

Молекули середнього розміру елююються пізніше великих, але раніше дрібних молекул. Отже, компоненти розчину виходять з колонки відповідно зі зменшенням їх молекулярної маси.

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 [10].

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 [11].

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. Зокрема нами було проаналізовано можливість використання у якості функціонального інгредієнта висівки жита.

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 [21].

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

Великий інтерес представляють харчові волокна житніх висівок. 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-профілактичному харчуванні.

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-профілактичному харчуванні. Складанні раціони дієтичного та 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 [32]. Зовнішній вигляд висівок жита представлений на рис. 1.1.



Рисунок 1.1 – Зовнішній вигляд висівок жита

Середній хімічний склад висівок жита представлений в табл. 1.2 (додаток А) [13].

На основі даних табл. 1.2 можна зробити висновок, що 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. Вітамінний та мінеральний склад висівок жита наведений у табл. 1.3 та 1.4 (додаток А).

Із табл. видно, що в 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. Опіраючись на свої результати досліджень, вони стверджують, що 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 [24].

Виробник рекомендує вживати висівки жита як дієтичну добавку до раціону харчування 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 [23].

Дані наукових досліджень показують, що при цукровому діабеті вживання висівок житніх перешкоджає зростанню рівня глюкози в крові після прийому їжі. Відповідно, зменшується потреба в інсуліні та інших протидіабетичних препаратах.

Вітаміни, що містяться в житніх висівках, сприяють поліпшенню стану шкіри, прискорюють регенерацію тканини, покращують ріст волосся і нігтів, незамінні для збереження зору і сильного імунітету.

Рекомендується використовувати в раціонах харчування при підвищеному фізичному і психоемоційної навантаженнях, як 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, тромбофлебіту, ішемії та діабету [12].

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

Органолептичні показники висівок жита представлені в табл. 1.2

Таблиця 1.2 – Органолептичні показники висівок жита

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд	Порошкоподібний, дрібно дисперсний
Колір	Сірувато-кремовий
Смак і аромат	Притаманний вихідній сировині, без стороннього присмаку і запаху

Для характеристики технологічних властивостей висівок 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 (методика зазначена у розділі 1.2). Гранулометричний склад висівок жита представлено в

табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – 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 не призведе до погіршення якості альбумінних мас. Це може сприяти прискоренню процесу водопоглинання.

1.2 Вимоги до сировини при виробництві продукту

Молоко на підприємстві приймають згідно з ДСТУ 3662:2018 Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі.

Вимоги до молока, як сировини для виробництва молочних продуктів наступні. Молоко, яке закуповують, повинно отримуватись від здорових корів в господарствах, благополучних щодо інфекційних захворювань, та за показниками якості відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018. Вимоги при закупівлі. Молоко після доїння повинно бути профільтроване та охолоджене. Молоко повинно бути натуральним незбираним, чистим, без сторонніх, не властивих свіжому молоку присмаків і запахів.

За органолептичними, фізико-хімічними і мікробіологічними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.4 – 1.6 (додаток Б).

Вимоги до сироватки. Сироватка – це утворення після згортання плазма молока, у яку переходить змолока більша частина води, лактози та мінеральних солей. Її отримують внаслідок кислотного, сичужного і термокислотного згортання білків молока або ультрафільтрацією при виробництві усіх видів сирів, та продуктів отриманих осадженням молока (казеїн та інші).

Фізико-хімічні показники сироватки підсирна повинна відповідати вимогам зазначеним в табл. 1.7

Таблиця 1.7 – Фізико-хімічні показники сироватки підсирної

Показник	Норма
Густина, кг/м ³ не менше	1023
Кислотність, °Т не більше	20
Масова частка сухих речовин, % не менше	5,6
БГКП не допускається в 0,1 г продукту	

Середній хімічний склад різних видів сироватки наведений в табл. 1.8.

Таблиця 1.8 – Середній хімічний склад різних видів сироватки

Показник	Концентрація в підсирній сироватці, %
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

Для виробництва альбумінної маси повинні використовуватися наступна сировина і матеріали: сироватка з масовою часткою жиру (0,1-0,5)%, кислотністю (14-16)°Т, отримана при виробництві молочних продуктів згідно з ТУ У 46.39.101; кислота молочна харчова за ДСТУ 4621:2006.

Вода питна згідно ДСТУ 2874-82. У воді на технологічні потреби визначається лужність, жорсткість, залишковий хлор.

Загальна кількість бактерій в 1 см³ нерозбавленої води – не більше 100, бактерії групи кишкової палички (коліформи) - не більше 300, колі – індекс – не більше 3. Сухий залишок після випарювання – не більше 50 мг/дм³, допустимий

вміст хлоридів – не більше 40 мг/дм³. Загальна жорсткість – не більше 7 мг-екв на 1 дм³. Масова частка заліза – 0.30 мг/дм³.

1.3 Аналіз технологій та технологічні особливості виробництва

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].

Раціональне 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].

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 [14, 15].

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. При цьому 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 привиробництві 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 [17, 18].

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.

Розроблювальний сирний продукт є полікомпонентною системою, так як в якості натурального стабілізатора в нього додавали термічно оброблену молоці манну крупу. Крім того, вона збагачує продукт вітамінами групи В, РР, Е і мікро- і макроелементами.

Для розширення асортименту запропоновано використовувати смакові наповнювачі - какао, пюре з яблук, гарбуза і моркви.

Науковцями цього ж університету у співавторстві з науковцями Сибірського науково-дослідного інституту сироробства розроблений сирно-злаковий продукт. Оптимальна доза пророщеної пшениці склала 7 %. Як наповнювач, що невеликоє колір і присмак злакової добавки, 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 [19, 20].

ВНДІМС пропонує повний комплект технічної документації на «Біопаста альбумінна» (ТУ 9229-101-04610209-2002). Її виготовляють із альбумінної маси,

збагачуючи її лактулозою зі внесенням закваски на чистих культурах молочнокислих бактерій і біфідобактерій [21].

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.

Виробництво високобілкового продукту з функціональними властивостями, що забезпечують нормалізацію функцій шлунково-кишкового тракту при дисбактеріозах, є одним із шляхів реалізації поставленого завдання поліпшення якості харчування населення.

Ще один спосіб застосування альбумінної маси – використання її в складі сиркових паст зі смаковими інгредієнтами (ТУ 9229-171-04610209- 2007 «Паста альбумінная с вкусовыми компонентами»). Сиркові пасту виготовляють із альбумінної маси з додаванням смакових і ароматичних інгредієнтів: джемів, ваніліну, шматочків фруктів, цукру, сметани або часнику, інших сушених овочів, зелені та солі [22].

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.

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

Відома технологія ацидофільно-альбумінно-казеїнової пасту 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].

Науковці ВНИИМС, зокрема Свириденко Ю.Я., Шергина І.А., Свириденко Г.М., Делицкая І.Н., Шергин Н.А., Гальцева О. Е. розробили декілька патентів на спосіб виробництва білкових (жирових) продуктів із альбумінної маси. Даний спосіб дозволяє отримати продукт з гомогенною консистенцією і тривалим терміном зберігання. В отриманому продукті відсутній виражений альбумінний присмак [24, 25].

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 [26].

При використанні сироваткових білків в сироварінні підвищується харчова цінність продукту, збільшується вихід, скорочуються терміни дозрівання. За кордоном з додаванням сироваткових білків виробляють сири: «Тессінський», «Каламбер», «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 взамін знежиреного сиру або сиру кисломолочного 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 «Копрінський». Додавання до молока при виробництві розсільних сирів

(наприклад «Осетинський») 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 [27].

Перспективним напрямком 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.

У теперішній час в науковцями розробляється спосіб отримання альбумінної маси з відновленої сухої сироватки. Спосіб передбачає використання заданих температурних режимів при підготовці 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 [28].

Одеською національною академією харчових технологій була розроблена технологія використання альбуміну в хлібопеченні. Приведенні результати досліджень, що ґрунтувались на вивченні закономірностей змін якісних характеристик напівфабрикатів та готової продукції в залежності від дозування альбуміну. підготовки його до виробництва, способу приготування тіста. Альбумін дає змогу ефективно розширити асортимент хлібобулочних виробів, підвищити біологічну цінність, покращити реологічні характеристика тіста.

Науковцями цієї ж академії була виконана розробка технології кисломолочного напою з додаванням біологічно активної добавки з пророслих зерен пшениці (борошна або висушених пластівців) [29].

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 [30].

Способи отримання кисломолочних продуктів з подовженим терміном зберігання запатентовані в Чехословаччині. Наприклад, до молока додають 2-3 % борошна дрібного помолу, 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°С, 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°С, 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% фруктових наповнювачів і такої кількості стабілізатора. Отриманий продукт має невисокий вміст лактози і мінеральних речовин, властиві покращені органолептичні властивості та подовжені терміни зберігання.

Науковцями розроблені функціональні кисломолочні продукти – сирки і маса сиркові з злаковими наповнювачами та паста сиркова «Вілма» 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 виробах підвищується вміст основних харчових компонентів (жиру, білку, вуглеводів на 15-17 %, вітамінів, макро- та мікроелементів – на 5 %) [31].

Відома технологія альбумінного ацидофіліну «Хіж» (молозиво), який за

своїм складом близький до коров'ячого молозива і є цінним продуктом для дитячого харчування. Осадженні сироваткові білки не пресують, а пропускають в гарячому вигляді через фільтр з бязі до отримання альбумінно-білкової маси з вмістом сухих речовин 15-16% і кислотністю не більше 70 °Т. потім додають пастеризовані, гомогенізовані і охолоджені до 35-38 °С вершки жирністю 30-35% і сухе знежирене молоко. В отриману суміш вносять 2-3% закваски, що складається з культури ацидофільної палички.

Альбумінний мус. Інженер-технолог Базаров в 1935 р. розробив на дослідному заводі ЛШМП цікавий метод отримання з сироватки альбумінного мусу. Альбумінний мус являє собою білосніжну масу, але вигляду майже неможливо відрізнити від збитих вершків. Смак цього муса приємний, ніжний.

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 °С [32-36].

Також розроблені композиційні суміші рослинних наповнювачів з шротом гарбузовим для збагачення молочних продуктів. В результаті молочні продукти набувають профілактичних властивостей, покращуються і органолептичні показники [37].

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 набування в пастеризованій освітленій сироватці при співвідношенні 1:4 при температурі 40-45 °С протягом 15-20 хв [38].

Новим підходом до застосування нетрадиційної рослинної сировини є використання для отримання багатокomпонентних продуктів на основі молочного жиру екстракту з пластівців пшеничного зародка, пшеничної і житньої муки, води, знежиреного молока [39].

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 °С протягом 15-20 хв [40].

На базі ТІММ розроблено технологію комбінованих продуктів тривалого терміну зберігання на основі сиру кисломолочного, де в якості наповнювачів використані ПЧ-оброблені зернопродукти. Розроблена технологія дозволяє отримати високоякісний комбінований продукт, збільшити виробництво якісних харчових продуктів завдяки заміні частки знежиреного сиру кисломолочного на зернопродукти, що значно знижують вартість готового продукту.

Таким чином, використання в технологіях молочних продуктів нетрадиційної рослинної сировини набуває особливого значення. Молочні продукти з інгредієнтами рослинного походження, а особливо зерновими, мають високу харчову і біологічну цінність, високу якість, а також сприяють попередженню захворювань людини, що викликані несприятливим екологічним становищем.

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.

РОЗДІЛ 2

ОБГРУНТУВАННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СИРУ АЛЬБУМІННОГО

2.1 Матеріали та методи дослідження

Метою наукового розділу бакалаврської роботи інженерногоспрямування є розроблення технології альбумінної маси з висівками жита.

Для досягнення мети було поставлено наступні задачі:

- дослідити технологічні властивості висівок жита;
- визначити умови підготовки висівок жита для внесення в альбумінну масу;
- визначити кількість внесення висівок жита до альбумінної маси за органолептичними показниками та уточнити технологічні параметри виробництва;
- дослідити показники якості альбумінної маси з висівками жита під час зберігання.

Об'єкт дослідження. Технологія альбумінного сиру з висівками жита.

Предмет дослідження. Висівки жита (ТУ У 15.8-37588210-001:2016), молочна сироватка, альбумінна маса, органолептичні та фізико-хімічні показники альбумінної маси із висівками жита.

Експериментальні дослідження виконувались в лабораторії ТОВ «Корунд-Інвест»ТМ «Вись», м. Вінниця.

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

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

На третьому – розроблені рецептури альбумінних продуктів з висівками жита, встановлено раціональні режими термомеханічної обробки та послідовність технологічних операцій.

- стандартні методи дослідження:
- відбір проб та підготовка їх до аналізу здійснювали згідно з ДСТУ ISO 707-2002;
- органолептичні показники (смак, запах, консистенція, зовнішній вигляд, колір) визначали візуальним оглядом и опробуванням підготованих для аналізу продуктів при температурі (15...20) °С;
- титрована кислотність – згідно з ДСТУ 3624-92;
- активна кислотність – метод базується на визначенні активності іонів водню потенціометричними аналізаторами (рН-метрами або іономірами). Активну кислотність молочної сироватки виражають в одиницях рН.
- масова частка вологи та сухих речовин – висушуванням до постійної маси при температурі (102±2) °С у сушильній шафі, на вологомірі Чижової, рефрактометричним способом.

Гранулометричний склад висівок жита визначали за допомогою набору сит відповідно до вимог ДСТУ 27560-87 [45]. Метод визначення відбувається просіюванням наважки 100 г висівок жита через набір стандартних сит з отворами різних розмірів (додаток В).

При проведенні ситового аналізу відповідна навіска суміші, яка містить частки різних розмірів, пропускається через набір сит, встановлених одне над іншим у порядку убутання розмірів отворів зверху донизу. На кожному ситі затримуються саме ті частки, розміри яких більші за розмір отворів цього сита, але менші за розмір отворів верхнього сита. Зважуючи кожену фракцію, отриману в такий спосіб визначаємо її масу m_i (кг) і процентний вміст Y , (%) цієї фракції відносно маси вихідної навіски G (кг).

$$Y = m_i / G * 100, \% \quad (1.1)$$

Визначення вологопоглинальної здатності висівок жита.

У відтаровані центрифужні пробірки вносили наважку висівок жита 1,00 г

(кількість а на суху речовину) доливали молочну сироватку до маси 30,00 г і перемішували вміст. Потім пробірки центрифугували протягом 10 хв з частотою 6000 хв⁻¹. Рідку фазу заливали у конічні колби місткістю 250-300 см³. Зважували центрифужні пробірки і за різницею мас знаходили масу значення вологопоглинальної здатності. Ступінь набухання висівок жита ґрунтується на визначенні зміни маси висівок жита після занурення їх у розчинник на певний проміжок часу. У скляний стаканчик зважують наважку висівок жита масою 1 г, додають 4 г молочної сироватки за температури 20±1 °С і 75±2 °С та перемішують. Отриману суміш висипають на попередньо зважений паперовий фільтр та заважують. Після цього також зважують очищений вологий фільтр [63].

Ступінь набухання висівок жита розраховують за формулою:

$$K = m_2 / m_1 * 100 \quad (1.2)$$

де m_1 , m_2 – маса висівок жита до та після гідратації, г.

2.2 Розроблення технології виробництва. Продуктовий розрахунок

З метою аналізу технологічних властивостей висівок жита були проведені дослідження вологопоглинальної здатності у молочної сироватці за температури 20±1 °С і 75±2 °С (рис. 2.2.).

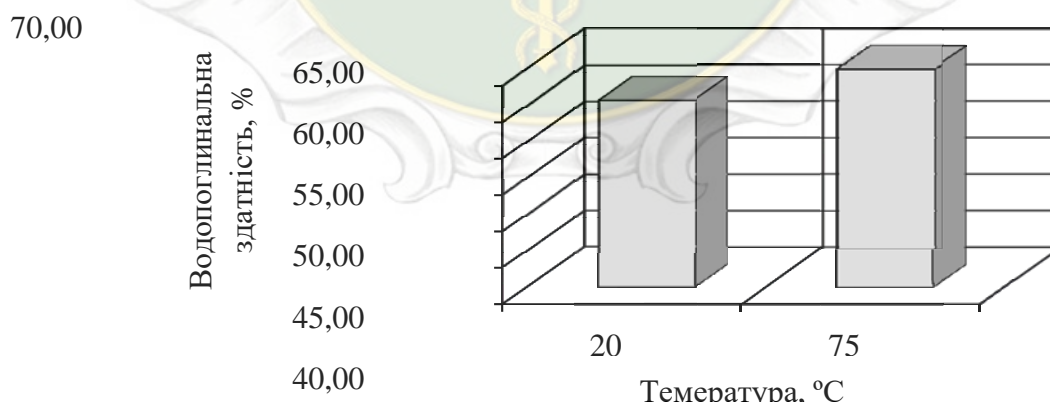


Рисунок 2.2. – Вологопоглинальна здатність сироватці за температури 20±1 °С і 75±2 °С, % висівок жита у молочній

Як видно з рис. 2.2, водопоглинальна здатність висівок жита зі збільшенням температури до 75 ± 2 °C підвищується та становить 69,9 %.

Висівки жита менше поглинають воду оскільки основною їх складовою є целюлоза, яка повільніше вбирає вологу. Ступінь набухання висівок жита у молочній сироватці за температури 20 ± 1 °C і 75 ± 2 °C представлено на рис.

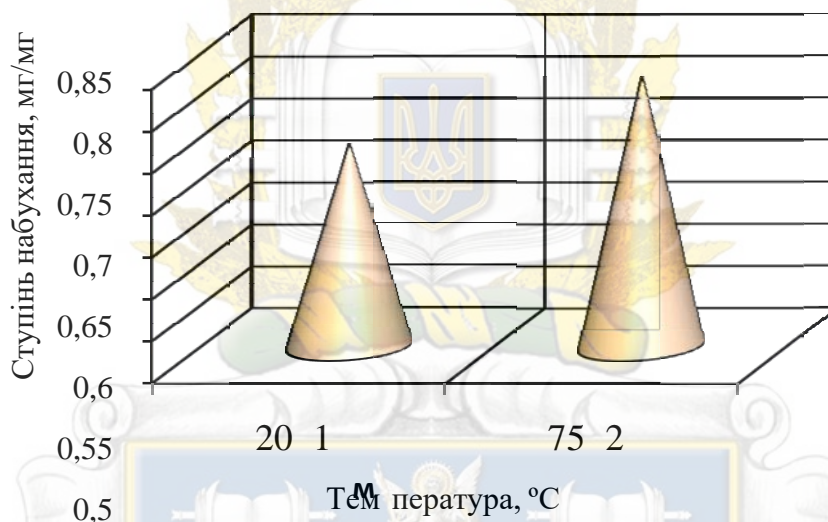


Рисунок 2.3 – Ступінь набухання висівок жита у молочній сироватці за температури 20 ± 1 °C і 75 ± 2 °C, %

Найвищий ступінь набухання висівок жита у молочній сироватці відмічається за температури 75 ± 2 °C та становить 0,82 мг/мг. Вище зазначені характеристики дають можливість використовувати висівки жита для поєднання з альбумінною масою для утримання вологи.

Попередню підготовку – набухання висівок жита проводили в молочній сироватці з рН – 5,3; масовою часткою сухих речовин – 6,5%; лактозою – 4,6%; білком 1,3 %; золюю 0,6%.

З метою знищення сторонньої мікрофлори застосовували пастеризацію за температури (75 ± 2) °C з витримкою 1,5...2,0 хв. Альбумінна маса, яку отримували в лабораторних умовах з підсирної сироватки з активною кислотністю 4,4...4,6 од. рН способом термокислотної коагуляції протягом (90 ± 2) хв. за температури (95 ± 2) °C, мала масову частку вологи 78 ± 1 %, титровану кислотність – (95 ± 2) °T. Згідно з нормативною документацією, термін придатності альбумінної маси – не більше 3 діб за температури (4 ± 2)

°C та відносній вологості повітря не вище 80%. Ці умови були дотримані при дослідженнях зразків альбумінної маси з висівками жита. Вони збагачують готовий продукт та впливають на якісні показники виробів. Для визначення оптимальної кількості внесення висівок жита, у альбумінну масу вносили попередньо підготовані висівки кількості яких варіювали від 3 до 10 %,

Модельні зразки альбумінної маси з висівками жита готували за рецептурами, які наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Рецептури зразків альбумінної маси з висівками жита з висівками жита

Рецептурні компоненти	Кількість внесення висівок жита, %				
	3	4	5	6	7
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. 2.2.

Таблиця 2.2 – Органолептичні показники зразків альбумінної маси в залежності від кількості внесення висівок жита

Показники	Кількість висівок жита, %				
	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00
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				

Органолептичними дослідженнями обмежено кількість внесення висівок жита в альбумінну масу на рівні $5,0 \pm 0,5\%$. Такі зразки мали однорідну, в міру щільну консистенцію, смак і запах, притаманний альбумінній масі з присмаком висівок жита. Додавання висівок жита менше 4% недоцільно з точки зору фізіологічного впливу на організм людини, а внесення висівок жита більше 6% призвело до набуття грубої, щільної консистенції із занадто вираженим запахом висівок. Для попередньої підготовки висівок жита використовували набухання протягом 5...10 хв у пастеризованій сироватці, за температури 75 ± 2 °С з витримкою 1,5...2,0 хв та взятій у співвідношенні до висівок жита як 3:1 перед внесенням в альбумінну масу для забезпечення сталих показників по волозі.

Технологічна схема виробництва альбумінної маси з висівками жита представлена на рис. 2.3 (додаток Г).

Згідно ТУ 9229-439-00419785-07 термін придатності до споживання нетермізованих альбумінної маси з висівками жита ($5,0 \pm 0,5\%$) за температури зберігання від 2 °С до 6 °С становить не більше 3 діб.

У дослідних зразках альбумінної маси з висівками жита визначали масову частку вологи методом висушування до постійної маси за температури (102 ± 2) °С, титровану кислотність – згідно з ДСТУ 3624-92.

Фізико-хімічні показники свіжовиготовленої альбумінної маси з висівками жита та під час зберігання протягом 3 діб за температури 4 ± 2 °С представлено в табл. 2.4

Таблиця 2.4 – Фізико-хімічні показники альбумінної маси з висівками жита

Назва показника	Термін зберігання, діб	
	свіжовитовлений	3
Масова частка вологи, %	$77,1 \pm 1,0$	$75,3 \pm 0,5$
Титрована кислотність, °Т	$66,7 \pm 0,2$	$68,1 \pm 0,2$
Вологоутримуючої здатності, %	$81,7 \pm 0,2$	$88,1 \pm 0,2$

Отриманні результати досліджень фізико-хімічних показників доводять можливість зберігання альбумінної маси з висівками жита протягом 3 діб, що

характерно для нетермізованих сиркових виробів.

Таким чином, доведена доцільність виробництва альбумінної маси з висівками жита. На основі експериментальних досліджень обґрунтована та розроблена технологія нових альбумінних продуктів. Впровадження даної розробки не потребує введення додаткового технологічного обладнання, не ускладнює технологічний процес виробництва.

Продуктові розрахунки. Маса сироватки, що отримують в процесі виробництва сирів складає 80% маси суміші для зсідання:

$$M = \frac{M_{\text{сум}} * 80}{100} = \frac{34093,8 * 80}{100} = 27275,1 \text{ кг};$$

Розрахунок сиру альбумінна маса і альбумінна маса з висівками жита

Сироватку в кількості 10 % направляємо на підкислення.

Норма витрат молока на 1т сиру становить $H=27500$ кг, відповідно маса отриманого сиру буде становити:

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

Альбумінну масу з висівками жита готували за рецептурами, які наведено в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 – Рецептатура альбумінної маси з висівками жита

Рецептурні компоненти	Маса	Перерахунок на 500 кг
Альбумінна маса (МЧВ 78±1 %)	650,0	500
Цукор	70	53,8
Молочна сироватка	210	161,5
Висівки жита	70	53,8
Ванілін	00,05	0,04
Всього	1000	769,3

З них 500 кг змішується з висівками жита для виробництва альбумінної маси з висівками жита, решта 491,8 кг направляємо на фасування.

Визначаємо масу альбумінної маси після фасування, $N_v = 1010$ кг/т

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

Визначаємо масу альбумінної маси з висівками жита після фасування, $N_v = 1010$ кг/т

$$M_c = 769,3 * 1000 / 1010 = 761,7 \text{ кг}$$

Маса сироватки, що отримують в процесі виробництва альбумінна маса і альбумінна маса з висівками жита, складає 80% маси суміші для зсідання:

$$M = \frac{M_{\text{сум}} * 80}{100} = \frac{27275,1 * 80}{100} = 21820,1 \text{ кг};$$

Загальні технологічні операції виробництва альбумінної маси та альбумінної маси з висівками жита.

Свіжу сироватку з кислотністю $(14-16)^\circ T$, сепарують, охолоджують та резервують для наростання кислотності до $22^\circ T$. Сироватку розділяють на частини, першу частину охолоджують до температури $(4 \pm 2)^\circ C$ 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 $150^\circ T$ і подання його у ємності для виробництва альбумінної маси без проміжного резервування.

Підкислення сироватки в разі необхідності. Кислотність сироватки для виробництва даного виду сиру має становити не більше ніж $22^\circ T$. Якщо нормованого значення кислотності не досягнуто, передбачено підкислення сироватки різними підкислювачами. В більшості випадків застосовують кислу сироватку, кислотністю якої становить не більше $150^\circ T$ або ж розчин харчової молочної кислоти.

Підігрів сироватки. Сироватку підігривають у ванні або в потоці із застосуванням теплообмінників, температура підігрівання становить $(60-65)^\circ C$. В підігріту до температури $(60-65)^\circ C$ сироватку з кислотністю $22^\circ T$. Отриману

суміш добре вимішують і починають нагрівання до температури $(90\pm 3)^{\circ}\text{C}$. По досягненні заданих температурних значень суміш витримують 10 хвилин.

Утворена після коагуляції сироватка світла і має жовтувато-зеленуватий колір.

Збирання коагульованого білку. Коагульований білок відділяють від сироватки ручним методом, збирають перфорованими ковшами з довгою ручкою і викладають на серпянку, яка закріплена на стічних пересувних візках. Потім 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, але обов'язково через лавсановий мішок або через мішок із серпянки для запобігання втрат білку, який осів на дні ванни.

Самопресування та охолодження сиру. Самопресування проводять для регулювання масової частки вологи у сирах, відносно вимог діючих нормативних документів.

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 застосовується гомогенізація з використанням спеціальних гомогенізаторів для сирного згустку. Подовження терміну зберігання готової продукції досягається за рахунок підтримання високих температур при виробництві на закритій потоковій лінії. Відпресовують сир до 75...80 % вологи. Частину альбумінної маси направляємо на виробництво альбумінної маси з висівками жита.

Охолоджують до температури $(13-15)^{\circ}\text{C}$ в холодильній камері і направляють на пакування.

При виробництві альбумінної маси з висівками жита окремо приймаються висівки як сировина за відповідними показниками вказаними і нормативній документації.

Молочну сироватку попередньо змішують з висівками жита у

співвідношенні 3:1. Далі суміш набухає за температури 75 ± 2 °С протягом 1,5...2,0 хв. Далі проводимо складання суміші за рецептурою – до альбумінної маси додаємо попередньо підготовлені висівки жита та інші рецептурні компоненти. Суміш перемішують до однорідного стану та направляють на фасування. Розфасований продукт охолоджують до температури 4 ± 2 °С. Зберігають альбумінну масу з висівками жита за температури 4 ± 2 °С протягом 3 діб.

Альбумінна маса (ТУ 9229-439-00419785-07). За органолептичними показниками альбумінна маса повинен відповідати вимогам наведеним в табл. 2.6 (додаток Б). За фізико-хімічними показниками альбумінна маса повинен відповідати вимогам наведеним в табл. 2.7 (додаток Б).

Альбумінна маса за мікробіологічними показниками повинен відповідати вимогам наведеним в табл. 2.8 (додаток Д).

Альбумінна маса з висівками жита (власна розробка)

За органолептичними показниками альбумінна маса з висівками жита повинен відповідати вимогам наведеним в табл. 2.9.

Таблиця 2.9 – Органолептичні показники

Показники	Характеристика
Консистенція і зовнішній вигляд	Однорідна, в міру щільна, при зберіганні не змінюється
Смак і аромат	Чистий, молочний, з присмаком альбуміну, з присмаком внесених висівок жита
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі із вкрапленнями висівок жита

Альбумінна маса з висівками жита за мікробіологічними показниками повинен відповідати вимогам наведеним табл. 2.10.

Таблиця 2.10 – Фізико-хімічні показники альбумінної маси з висівками

жита

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

2.3 Технологічне обладнання виробництва продукції

Виробництво альбумінної маси та альбумінної маси з висівками жита: підсирна сироватка відкачується відцентровим насосом із сировиготовлювача, очищується від білкових частинок на уловлювачі для сирного пилу, охолоджується на пластинчастому охолоджувачі і подається у резервуари тимчасового зберігання сироватки. Оскільки при виробництві твердого і м'яких сирів маємо процес чеддеризації, в результаті чогоми також отримуємо кислу сироватку кислотністю 65-70°Т, тому процес підкислення сироватки нам не потрібно. Кисла сироватка аналогічно свіжій сироватці очищується, охолоджується і резервується у резервуарах. Отриману сироватку підігривають до температури (65±5)°С спочатку свіжу сироватку, а потім кислу на пластинчастій пастеризаційно-охолоджувальній установці. Сироватку направляють у флокуляторі, нагрівають до (90±3)°С витримують 10 хв. для коагуляції білка і направляють на дренажний транспортер для відділення сироватки яка відкачується відцентровим насосом на пластинчастий охолоджувач і резервується в резервуарі в подальшому направляється на виробництво молочного цукру.

Молочну сироватку попередньо змішують з висівками жита у співвідношенні 3:1. Далі суміш набухає за температури 75±2 °С протягом 1,5...2,0 хв. Далі проводимо складання суміші за рецептурою –до альбумінної маси додаємо попередньо підготовлені висівки жита та інші рецептурні

компоненти. Суміш перемішують до днорідного стану та направляють на фасування у полістиролові стаканчики на фасувальному автоматі. Розфасований продукт охолоджують до температури 4 ± 2 °С. Зберігають альбумінну масу з висівками жита за температури 4 ± 2 °С протягом 3 діб.

Для виробництва сучасних м'яких сирів встановлено виробничу лінію DONIDO з виробництва даних видів 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 :

$$\text{Троб} = 3619,3/1500 = 2,4 \text{ год}$$

Для синхронної роботи встановлюємо термопластифікатори для м'яких сирів марки DONI Plastformer M і DONI Plastformer1.0 відповідно, продуктивністю аналогічною чеддеризатору.

Ефективний час роботи вакуум пакувальної машини для сирів становить 6- 7 год. Знаходжу продуктивність даного обладнання:

$$\text{Пф} = 3619,3/6 = 603,2 \text{ кг/год} = 1000 \text{ кг/год}$$

Вибираю вакуум – пакувальну машину марки ВУМ-5М продуктивністю 1000 кг/год. Час роботи даної машини буде становити:

$$\text{Троб} = 3619,3/1000 = 3,62 \text{ год}$$

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

Кисла сироватка охолоджується на пластинчастому охолоджувачі DONI-Therm- SN 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 використовується пастеризаційно – охолоджувальну установку марки DONI-Therm потужністю 10000 дм³/год. Час роботи ПОУ

дорівнює:

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

Розрахункова маса отриманого згустку становить 991,8 кг. Для виробництва даної групи продуктів вибираємо лінію DIMA продуктивністю 500 кг/год. Час роботи даної лінії:

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

Уся отримана в процесі виробництва сироватка масою 21820,1 кг охолоджується на пластинчастому охолоджувачі DONI-Therm-SH продуктивністю 1500 дм³/год, який працює синхронно з дренажним транспортером і резервується у резервуарі тимчасового зберігання марки OXP-50 місткістю 50000 дм³.

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

Зведена таблиця технологічного обладнання (Додаток Є, табл. 2.11)

Отже:

– досліджено технологічні властивості висівок жита: за гранулометричним складом переважає фракція з розміром частинок 30...40 мкм; водопоглинальна здатність та ступінь набухання найвищі за температури 75 ± 2 °C та становлять 69,9 % і 0,82 мг/мг відповідно;

– визначено умови підготовки висівок жита для внесення в альбумінну масу. Процес термомеханічної обробки доцільно проводити у молочній сироватці, взятому у співвідношенні до висівок жита як 3:1 з наступною тепловою обробкою за температури (75 ± 2) °C із витримкою 1,5...2,0 хв;

– базуючись на дотриманні принципу збереження органолептичних показників, характерних для традиційних альбумінних продуктів з наповнювачами розроблено масу з висівками жита, в кількості $5,0 \pm 0,5$ %. Обґрунтовано технологічні параметри виробництва альбумінної маси з висівками жита та уточнено технологічну схему;

– досліджено показники якості дослідного зразка під час зберігання протягом 3 діб: титрована кислотність збільшилась з $66,7 \pm 0,2$ до $68,1 \pm 0,2$; масова

частка вологи зменшується на $2,8 \pm 0,1$ % порівняно із свіжовиготовленим.

2.4. Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва

Вентиляція підприємств харчової промисловості – невід'ємна умова для високої якості продуктів харчування та сприятливих та безпечних умов мікроклімату для зайнятих у цьому виробництві людей.

Сфера виробництв, пов'язана з виготовленням та збутом харчової продукції, об'єднана у групу підприємств харчової промисловості. Їх проектування, реконструкція та експлуатація потребує дотримання суворих санітарно-гігієнічних норм та нормативних вимог для організації технологічних процесів, зберігання та реалізації харчової продукції. Від цього залежить і безпека харчової продукції для здоров'я людей, коли вони купують її в магазинах або замовляють у ресторанах.

Технології виробництва продуктів харчування обов'язково повинні відповідати чинним нормам чистоти та гігієни. Санітарним та гігієнічним нормам повинні відповідати і склади для зберігання, та мережа підприємств для збуту продуктів харчування. Важливу роль для забезпечення якості продукції, чистого та безпечного повітря для людей, що працюють у харчопромі, відіграє організація систем вентиляції та кондиціонування.

Вентиляції – це забезпечення в приміщенні необхідного об'єму свіжого повітря, підтримання оптимальних параметрів температури, вологості, швидкості руху повітря, газового складу, тощо. Повітрообмін – це основний параметр якості повітря в приміщенні.

Системи вентиляції завжди повинні бути збалансовані, інакше в приміщеннях буде утворюватися недостатній або надлишковий тиск, що викликає тим самим дискомфорт, ефект вакууму приміщень.

Системи вентиляції класифікуються по:

- способу переміщення повітря – на природні та примусові (механічні);
- призначенню – припливні та витяжні;
- зони обслуговування – місцеві та загально обмінні.

До основного обладнання системи вентиляції відносять: повітроводи, припливні або витяжні ґратки, повітряні клапана, осьові або відцентрові вентилятори, підігрівачі повітря (калорифери), охолоджувачі, фільтри, шумопоглиначі та інші пристрої. Система вентиляції також може включати в себе секцію зволоження повітря, яка дуже необхідна в зимовий період. Для цього, зазвичай, використовують парові зволожувачі з подачею підготовленої води.

Регулювання холодного зовнішнього повітря та теплого витяжного при роботі або вимкненні системи вентиляції забезпечують автоматичні повітряні клапана. Найбільш поширений тип – з електроприводом та зворотною пружиною, що закриває клапан при вимкненні живлення і захищає водяний калорифер від замерзання.

Для захисту секцій вентиляційної установки та приміщень, які вона обслуговує від потрапляння пилу, комах, тощо необхідні фільтри. Розглянемо найбільш вживанні:

- механічні фільтри. Використовуються практично у всіх вентиляційних установках. Фільтруючим елементом у таких пристроях можуть виступати дуже дрібна полімерна або металева сітка або груба тканина. Механічні фільтри відрізняються довговічністю та простим обслуговуванням;

- адсорбційні (вугільні) фільтри. Вони здатні вловлювати і усувати з повітря багато отруйних домішок і поглинати неприємні запахи. Основний адсорбуючий елемент у таких фільтрах – вугілля. Обов'язково потрібно враховувати, що навіть такі фільтри не здатні впоратися з усіма негативними забрудненнями повітря – наприклад, вони не можуть захистити від парів чадного газу. Проте, з більшістю забруднень повітря, що у побуті, вугільні фільтри чудово справляються.

Потрібно також пам'ятати, що чим ефективніший фільтр, тим більші втрати тиску на ньому.

Калорифер (нагрівач) – виконує функцію підігріву зовнішнього повітря до заданої температури приміщення. Бувають двох типів – водяний калорифер (теплоносієм вода) та електричні. Система з водяний калорифер потребує на першому етапі більше капітальних затрат на змішувальний вузол з насосом та систему автоматики, але в подальшому плюсом є низькі експлуатаційні витрати.

Основою будь-якої механічної системи вентиляції є вентилятор. При його підборі потрібно розрахувати два основних параметри – продуктивність (об'єм повітря) та повний напір. Важливі характеристики вентилятора – це габаритні розміри та рівень шуму. Запобігти поширенню шуму по повітроводам допомагають шумопоглиначі. Вони оснащені звукопоглинаючими матеріалами – наприклад, мінеральною ватою чи скловолокном.

В наш час багато уваги прикуто до енергоефективності. Енергоефективними являються припливно-витяжні установки з теплообмінником (рекуператором), в якому припливне повітря частково підігрівається за рахунок видаляемого (витяжного). Рекуператори поділяються на пластинчасті, целюлозні та роторні.

Ще однією із сучасних тенденцій являється оснащення вентиляторів двигунами з частотним перетворювачем, котрі дозволяють скоротити електроспоживання і зменшити рівень шуму.

Не мале значення грає і утеплення повітроводів. Недостатня товщина або обраний матеріал утеплення може призвести до утворення конденсату на поверхнях повітроводів.

Також потрібно звертати увагу на відвід конденсату з секцій вентиляційних установок. Визначати сифони які працюють під тиском або в «депресії», прораховувати висоту сифонів, правильно розташовувати їх.

Системи вентиляції поділяють на промислові, побутові та спеціалізовані.

Промислові системи вентиляції.

Використовуються в промислових комплексах, заводах, фабриках, або будь-яких інших виробничих приміщеннях. Головна мета таких систем полягає в тому, щоб забезпечити потрібний повітрообмін та видалення шкідливих викидів та надлишкового тепла, які виникають під час виробничих процесів. Ці системи складаються з потужних вентиляційних установок, які забезпечують постійну подачу свіжого повітря та видалення забрудненого.

Побутові системи вентиляції.

Встановлюють в житлових будівлях, багатоквартирних будинках, офісах. Головна мета таких систем полягає в тому, щоб забезпечити приміщення свіжим повітрям та видалити зайву вологу, запахи, тощо, які виникають під час повсякденного життя. Зазвичай витяжка організовується з санвузлів, комор, побутових приміщень, а приплив свіжого повітря подається в житлові кімнати. За рахунок припливно- витяжної системи вентиляції власник суттєво заощаджує кошти на експлуатаційних витратах.

Прикладом таких припливно-витяжних установок є gecoVAIR фірми Vaillant. Ця установка представлена в трьох типорозмірах: на 150 м³/год (орієнтовна максимальна площа приміщень складає до 90 м²); на 260 м³/год (площа до 190 м²); 360 м³/год (площа до 290 м²).

До побутових рекуператорів можуть належати також компактні припливно- витяжні установки, призначені для невеликих за площею об'єктів: офісна кімната, мале за площею побутове приміщення. По суті це місцева вентиляція, яка здатна працювати тільки на одне приміщення. Продуктивність побутових рекуператорів стартує від 25 м³/год до 250 м³/год. Конструктивно, це найпростіші прямоточні рекуператори з мідними теплообмінниками.

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЗА МАТЕРІАЛАМИ ТОВ «КОРУНД-ІНВЕСТ», ТМ «ВИСЬ»

3.1 Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва

Найбільш працеемкими допоміжними операціями при виробництві молочних продуктів являється миття і дезінфекція апаратури. Після роботи на обладнанні, яке безпосередньо контактує з продуктом, залишається де-яка кількість молока, яка являється гарним середовищем для розвитку мікроорганізмів, а також може визвати корозію металу.

При уникненні вторинного обсіменіння молока мікроорганізмами виникає необхідність ретельного миття і дезінфекції молочної апаратури.

Сучасний рівень розвитку молочної промисловості диктує необхідність проведення високоєфективної санітарно-гігієнічної обробки.

Завершуючим етапом будь-якої санітарної обробки на підприємстві повинна являтися дезінфекція (від французького *des* – знищення і латинського *infectio* - інфекція), тобто проведення заходів направлених на знищення патогенних мікроорганізмів. Ще не в далекому минулому для проведення подібних процедур використовувалася пара, гаряча вода, освітлені розчини хлорного вапна або розчини гіпохлоридунатрію. Но всі вище наведені шляхи, нажаль, недостатньої ефективності, а у випадку використання хлоровмісних засобів щей екологічно небезпечні В останні роки на молочних підприємствах все частіше використовуються дезінфікуючі засоби на основі стабілізованих надоцетової кислоти (НОК) та перексиди водню (ПВ).

Великий асортимент миючих та дезінфікуючих засобів дозволяє забезпечити ефективне рішення задач очищення та дезінфекції в технологічних процесах переробки молока.

Миттю та дезінфекції піддається все технологічне обладнання підприємства. Миючі засоби, які використовуються для миття мають гарантувати повне видалення всіх залишків молока та його складових чи іншого забруднення обладнання. Ефект миття, в основному, залежить від миючої здатності препарату, механічного видалення осаду під час миття струменем рідини, а також температури розчину.

Процес миття починається із ополіскування обладнання теплою водою для видалення молочного залишку. Потім обладнання миють теплим миючим розчином (з температурою не нижче 50 °С), знову ополіскують для видалення залишків миючого розчину. Вимите обладнання має бути обов'язково продезінфіковане.

Санітарна обробка прийнята згідно з методичними вказівками № 2642-82 та інструкціями по санітарній обробці обладнання від 28.07.78р. № 123-14/4079-7-77.

Для приготування миючих та дезінфікуючих розчинів, а також для ополіскування має використовуватися вода, яка відповідає, вимогам ГОСТ 2874.

В якості миючого засобу даним дипломним проектом пропонується використання розчину кальцинованої соди, каустичної соди та азотної кислоти, а для дезінфекції - „Калгоніт Стерицид Форте 15” (НОК - 12-16%, ПВ – 5-15%), який представляє собою однорідну прозору рідину кислотного типу з різким запахом. Дезінфікуючий засіб „Калгоніт Стерицид Форте 15” являється екологічно безпечним. При потраплянні використаного робочого розчину в стічні води, НОК розкладається з утворенням оцтової кислоти, яка швидко і без проблем перероблюється мікроорганізмами.

Аналіз стану миючого обладнання на підприємствах молочної промисловості показали, що у більшості випадків процес санітарної обробки здійснюється вручну або на обладнанні зібраного із залишків демонтованих миючих установок старого типу. Така санітарна обробка вкрай небезпечна по своїм результатам і у більшості випадків призводить до серйозних наслідків.

В умовах жорсткої конкуренції і постійно збільшуваних вимог до

санітарно- гігієнічних показників і мікробіологічній безпеці продуктів харчування, технологічне переоснащення заводів новим сучасним миючим обладнанням являється актуальним і давно визрілим завданням.

Всі харчові продукти потребують дуже жорстокого виконання вимог до гігієни в процесі виробництва. Сировина (молоко, вершки) контактують з числом поверхонь, кожна із яких являється потенційним джерелом інфекції. Стерилізація може знизити, але не повністю виключити наслідки впливу подібної інфекції. Таким чином, обладнання для мийки і дезінфекції представляє собою найбільш важливий аспект процесу переробки.

В умовах сучасної санітарної обробки найбільш прогресивною являється методика централізованого приготування і механізація подачі миючих і дезінфікуючих засобів на робочі місця, тим самим спрощується методика приготування миючих і дезінфікуючих розчинів, підвищується ефективність їх контролю і полегшуються умови праці.

Неохідною умовою якісної роботи миючої станції являється чітка робота засобів контролю вимірювальних приборів і автоматики.

Особливості різних підприємств потребують індивідуального підходу до організації виробничої гігієни.

Для проведення миття технологічного обладнання буде використовуватись не розбірна автоматизована «С.І.Р.»-мийка — «Tetra Alcip». Американський термін «С.І.Р.» («Clean-in-Place») являється в перекладі скороченим виразом «очищення на місці».

Миюча станція «Tetra Alcip» - це комплексне устаткування безрозбірної мийки («С.І.Р.»), сконструйоване спеціально в цілях відповідності вимог, підприємств харчової промисловості.

Звичайне управління проведення «С.І.Р.» - мийки здійснюється системою технологічного управління. При запуску режиму порядок мийки проходить повністю автоматично, що стосується значення часу і температури, швидкість витрат, направлення потоків речовин та інш.

Цистерни для перевезення молока промиваються і дезінфікуються після

кожного рейсу у приміщенні для приймання молока і миття автомолцистерн.

Система миття виключає можливість потрапляння миючих розчинів у продукт і забезпечує повторне використання миючих розчинів. Перед початком роботи мийної установки необхідно зробити наступні підготовчі роботи:

1. Усі ємності з робочими миючими розчинами повинні бути наповнені до верхнього рівня.
2. Концентрація розчинів повинна бути перевірена титруванням.
3. Встановити вихідні температурні режими шляхом підігріву розчину. По досягненні вихідних температур відкрити кран подачі миючого розчину на мийку.

Миття та дезинфекція розбірних деталей обладнання, молокопроводів здійснюється в пересувних мийних ваннах. Ванни мають штуцер для повного видалення миючого розчину.

Перед зливом у каналізацію відроблені миючі розчини нейтралізують.

Миття технологічних трубопроводів

Порядок миття труб:

- ділянки труб, що підлягають мийці, від'єднати і відокремити від іншого устаткування, щоб уникнути потрапляння миючих розчинів у продукт;
- підготувати лінію для безперешкодної циркуляції миючих розчинів;
- ополоснути всю лінію теплою водою (35 - 40⁰С) до повного видалення залишків молока (3-5 хвилин);
- крани, заглушки, насоси, муфти, встановлені на контурі, що промивається, промити вручну за допомогою щіток і йоржів у миючому розчині (45-50⁰С);
- ополоснути їх знову водопровідною водою до повного видалення миючого розчину і поставити на місце;
- приєднати лінію до установки з мийним розчином, пропустити миючий розчин, нагрітий до температури 60-65⁰С протягом 5-7 хвилин;
- ополоснути лінію теплою водою (35-40⁰С) протягом 5-7 хвилин (до зникнення залишків миючого розчину);

– продезінфікувати лінію гарячою водою, нагрітою на підігрівниках до 92-95 °С.

Миття резервуарів

Санітарну обробку резервуарів роблять після кожного спорожнювання.

Порядок мийки резервуарів механічним способом:

- обмити водою (у випадку забруднення промити миючим розчином) зовнішню поверхню;
- приєднати до лінії подачі мийних розчинів;
- промити через форсунки, розташовані усередині резервуарів, внутрішнюповерхню в наступній послідовності:
 - водопровідною водою до повного видалення залишків молока (3-5 хв.);
 - циркуляцією гарячого миючого розчину (5-7 хв.);
 - теплою водою до повного видалення залишків миючого розчину (5-7 хв.) продезінфікувати;
 - продезінфікувати арматуру шляхом занурення в дезінфікуючий розчин на 3-5 хв., ополоснути водопровідною водою до видалення миючого розчину й встановити на свої місця.

Миття обладнання для теплової обробки молока

Миття пластинчастих пастеризаторів варто робити після закінчення робочого циклу, ала не рідше, ніж через 6 годин безперервної роботи. При цьому апарат закріплюється на урівнюючий бачок і миється циркуляційним способом. Напрямок води і миючих розчинів такий же, як і рух молока при пастеризації.

Порядок миття апаратів лужним і кислотним розчинами:

- звільнити систему від залишків молока шляхом пропускання водопровідної води протягом 5-7 хв.;
- промити лужним розчином при температурі 70-80 °С протягом 30 хв.;
- ополоснути водопровідною водою протягом 5-7 хв.;
- промити розчином кислоти при температурі 65-70 °С протягом 30 хв.;

- ополоснути водопровідною водою протягом 5-7 хв.;
- у випадку перерви в роботі апарата перед пуском необхідно стиснути пластини і продезінфікувати апарат.

Миття сепаратора.

Миття сепаратора здійснюється не рідше, ніж через 4 години роботи.

По закінченні роботи сепаратора від'єднати труби для подачі і відводу молока, дати стекти залишкам молока із барабану та труб.

Порядок миття:

- видалити осад із грязьового простору;
- ополоснути теплою водою (35-40 °С) усі деталі, що стикаються з молоком;
- промити миючим розчином (45-50 °С) за допомогою щіток і йоржів, тарілкимити м'якими щітками і йоржами;
- ополоснути теплою (35-40 °С) водою, чисті тарілки надягти на штангу сушильної підставки, інші деталі розкласти на стелажах чи пересувних столах;
- складання сепаратора робити безпосередньо перед роботою, суворо відповідно з інструкцією по експлуатації.

Попередньо продезінфікувати деталі розчином дезінфектанта шляхом занурення у ванну з дезінфікуючим розчином (35-40 °С) на 2-3 хв. і обмити водопровідною водою до видалення запаху дезінфектанта.

Миття обладнання для фасування молочних продуктів

- видалити залишки продукту й обполоскати теплою водою (35 – 40 °С);
- автомат розібрати і всі знімні частини, що стикаються з продуктом, опустити в миючий розчин (45 – 50°С) на 2 - 3 хв. і промити щітками і йоржами. Незйомні частини промити щітками, змочуючи їх миючим розчином;
- обполоскати теплою водою (35 – 40°С) зі шланга до повного видалення миючого розчину;
- розібрані деталі скласти на спеціальний стіл і накрити чистою марлею чи плівкою;
- безпосередньо перед початком роботи продезінфікувати частини, що

контактують з продуктом, шляхом занурення в дезінфікуючий розчин 2 -3 хв;

- обполоскати водопровідною водою до повного видалення запаху дезінфікуючого розчину.

Миття столів, полиць і стелажів.

Миття проводиться щораз після звільнення від продукту. Порядок миття:

- ополоснути гарячою водою 45 - 50 °С;
- промити за допомогою щіток миючим розчином 45 - 50 °С;
- ополоснути гарячою водою 45 - 50 °С до повного видалення залишків миючого засобу;
- продезінфікувати розчином дезінфектанта за допомогою щіток;
- ополоснути водопровідною водою до видалення запаху дезінфектанта.

Миття молокоцистерн

Миття молокоцистерн проводиться після кожного спорожнення від молока. Після проведення підготовчих робіт здійснюється цикл миття.

Миття з лужним розчином:

- ополіскування холодною водою;
- миття лужним розчином;
- ополіскування гарячою водою;
- пропарювання.

Зовнішнє миття обладнання

Для зовнішнього миття обладнання, підлог, панелей існує установка для миття і дезінфекції напорної дії. Санітарну обробку здійснює персонал, що пройшов навчання й інструктаж з техніки безпеки експлуатації устаткування, а також ознайомлений з вимогами “Інструкції з техніки безпеки для працюючих зі шкідливими речовинами”. Цих працівників забезпечують спецодягом, взуттям, рукавичками, запобіжними пристосуваннями, а також необхідним миючої інвентарем (щітками, йоржами і т.д.).

Готування миючих і дезінфікуючих засобів

Для збереження миючих і дезінфікуючих засобів передбачене приміщення централізованої мийної станції.

Каустична сода зберігається в заводській упаковці. Кальцинована сода зберігається в скрині під замком.

Готування дезінфікуючого розчину відбувається в ванні. Концентрований розчин кальцинованої соди готується в ємності шляхом змішування сухого порошку з водою.

Для готування робочого розчину концентрований розчин з ємності перекачується насосом у бак, ємність, куди додається розрахована кількість води.

Вода і миючі розчини на маршрути миття подаються насосом.

Відпрацьований миючий розчин нейтралізується лаборантом шляхом додавання сірчаної кислоти в люк бака.

Миття та дезінфекція рук

Миття та дезінфекція рук працюючих обов'язково проводиться до початку роботи та після кожного виходу з цеху.

Порядок миття:

Двічі намилити та ополоснути руки до ліктьового суглоба за допомогою щітки. Ополоснути руки дезрозчином та змити водопровідною водою

3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища

Організація здійснення дозиметричного контролю на підприємстві харчової промисловості в умовах радіоактивного забруднення.

Для усунення небезпеки опромінення населення підвищеними дозами радіації потрібно проводити широкі заходи з організації дозиметричного контролю на всій території України. Особливу увагу до проведення дозиметричного контролю потрібно приділяти на підприємствах харчової та переробної промисловості. У випадку виникнення радіаційної аварії, зараження навколишнього середовища хімічними отруйними речовинами або

бактеріологічними засобами об'єкти харчової промисловості можуть підпадати під дію радіоактивного, хімічного та бактеріологічного зараження. Ці види зараження призводять до ураження незахищеного виробничого персоналу, забруднення території, споруд і приміщень об'єкта, транспорту обладнання, напівфабрикатів, води та готової продукції на підприємстві.

З метою одержання даних для оцінки працездатності персоналу, визначення медичної допомоги і санітарної обробки людей, спеціальної обробки техніки та обладнання, знезараження продуктів харчування, води і об'єкта в цілому на підприємствах харчової промисловості організують і проводять дозиметричний, хімічний та бактеріальний контроль.

Дозиметричний і хімічний контроль організують начальники штабу і служб цивільної оборони об'єкта та командири формувань ЦО. Лабораторний контроль зараженості бактеріологічними засобами сировини і харчових продуктів здійснюють об'єктові лабораторії під керівництвом санітарних епідеміологічних станцій.

Завдання дозиметричного контролю полягає у виявленні і кількісній оцінці параметрів радіаційної обстановки, зумовленої наявністю джерел радіації, та в розробці режимів поведінки населення у цих умовах.

Дозиметричний контроль включає контроль опромінення та контроль радіоактивного зараження.

Контроль опромінення проводять з метою своєчасного одержання даних про дози опромінення людей та сільськогосподарських тварин. За його даними встановлюють факт зовнішнього опромінення, роблять висновки про працездатність людей та їх радіаційне ураження для визначення необхідності лікування в медичних закладах.

Контроль опромінення поділяється на груповий та індивідуальний. Груповий контроль людей з метою визначення їх працездатності проводить командир (начальник) в опромінюваних підрозділах, змінах тощо. Для цього підрозділи забезпечують вимірювачами дози типу ІД-1, дозиметрами ДКП - 50-А, ДК - 02. груповий контроль проводять також розрахунковим методом, який

полягає у визначенні дози опромінення населення за середніми рівнями радіації на підприємствах з урахуванням тривалості зовнішнього гамма – опромінення та захисту людей.

Рівні радіації в населених пунктах вимірюються через однакові проміжки часу за такими, як правило, термінами: перша доба з момента зараження – через 0,5 -1 годину, друга – через 1-2 год., а надалі – через 3-4 години.

Вимірювання виконують за допомогою рентгенометрів (вимірників потужності дози) типу ДП – 5В, ІМД -1Р, СРП – 01 тощо.

Розрахунок роблять за формулою:

$$D = P_{сер} * (T / K_{посл}),$$

де D – доза опромінення; $P_{сер}$ - середній рівень радіації на підприємстві; T – тривалість опромінення; $K_{посл}$ - коефіцієнт послаблення гамма – випромінення.

Індивідуальний контроль проводять з метою одержання даних про дози опромінення кожної людини, необхідних для первинної діагностики радіаційних уражень. Цей контроль здійснюють за допомогою індивідуальних вимірювань дози типу ІД – 11. у зв'язку з тим, що ІД -11 забезпечує вимірювання поглиненої дози гамма – нейтронного випромінювання тільки в діапазоні від 10 до 1500 рад, то для вимірювання менших доз опромінення використовують інші, так звані термолюмінесцентні індивідуальні дозиметри накопичувального типу. Для прикладу можна назвати термолюмінесцентний дозиметр ДГП – 03, призначений для вимірювання накопиченої експозиційної дози в діапазоні від 0.1 – 1000 Р.

Контроль опромінення людей, які перебувають на забрудненій радіоактивними речовинами місцевості, ведеться безперервно, а облік доз опромінення – особисто.

Дози записують підсумково в журнал контролю за опроміненням.

Періодично дозу (сумарну) також записують у картку обліку доз опромінення.

Радіаційна безпека населення в умовах забруднення навколишнього середовища радіоактивними речовинами забезпечується в першу чергу

виконанням вимог санітарного законодавства, яке зокрема передбачає радіометричний контроль за вмістом радіоактивних речовин у повітрі, ґрунті, воді, продуктах харчування, харчовій сировині.

На підприємствах харчової промисловості такий контроль виконують об'єктові лабораторії, які організовують на базі існуючих виробничих лабораторій. Радіометричний контроль, який проводять у лабораторії, складається із таких робіт: відбір проб та передача їх у лабораторію; приготування препаратів із відібраних проб; вимірювання активності препаратів; розрахунки питомої, об'ємної активності досліджуваних проб.

Найбільш серйозною проблемою в наш час являється радіоактивне забруднення території внаслідок аварії на атомній електростанції. Для усунення небезпеки опромінення населення підвищеними дозами радіації потрібно проводити широкі заходи з організації дозиметричного контролю на всій території України. Особливу увагу до проведення дозиметричного контролю потрібно приділяти підприємствам харчової промисловості. з метою зменшення втрат виробничого персоналу потрібно проводити контроль опромінення для своєчасного одержання даних про дози опромінення людей та тварин. За його даними встановлюють факт зовнішнього опромінення, роблять висновки про працездатність людей та їх радіаційне ураження необхідності лікування в медичних закладах.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Помітне зростання виробництва молочних продуктів зі складним сировинним складом і різними наповнювачами, що свідчить про актуальність цього напрямку розвитку молочної промисловості. 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.

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. Альбумінні продукти з складним сировинним складом повинні бути біологічно повноцінними, мати високі органолептичні показники, мати направлено заданий склад і властивості, з урахуванням вимог науки про харчування й попит населення.

Враховуючи вище зазначене були сформульовані основні задачі, вирішення яких забезпечить досягнення кінцевої мети – розроблення технології альбумінного сиру з висівками жита.

– досліджено технологічні властивості висівків жита: за гранулометричним складом переважає фракція з розміром частинок 30...40 мкм; водопоглинальна здатність та ступінь набухання найвищі за температури 75 ± 2 °C та становлять 69,9 % і 0,82 мг/мг відповідно;

– визначено умови підготовки висівків жита для внесення в альбумінну масу. Процес термомеханічної обробки доцільно проводити у молочної сироватці, взятому у співвідношенні до висівків жита як 3:1 з наступною тепловою обробкою за температури (75 ± 2) °C із витримкою 1,5...2,0 хв;

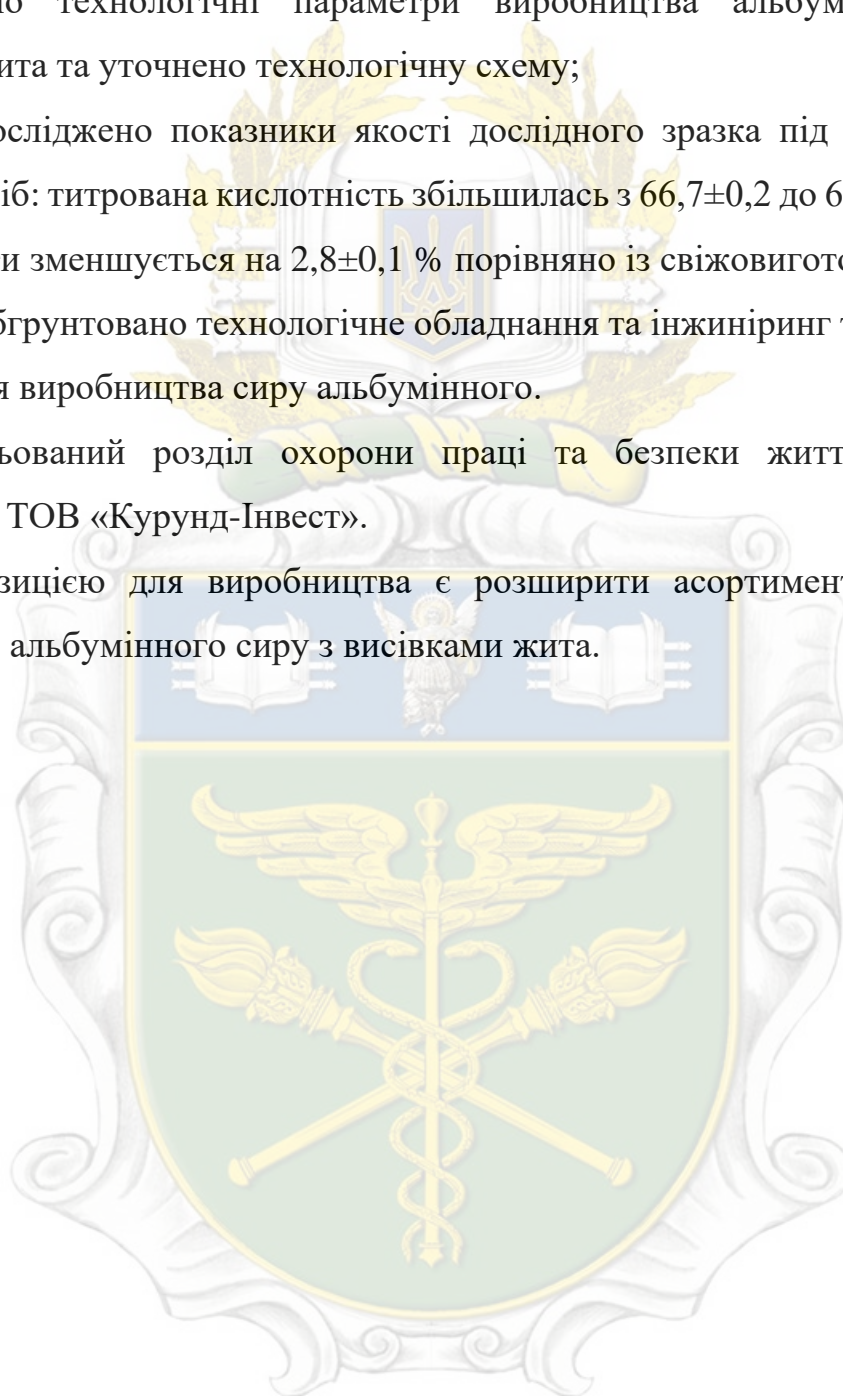
– базуючись на дотриманні принципу збереження органолептичних показників, характерних для традиційних альбумінних продуктів з наповнювачами розроблено масу з висівками жита, в кількості $5,0 \pm 0,5$ %. Обґрунтовано технологічні параметри виробництва альбумінної маси з висівками жита та уточнено технологічну схему;

– досліджено показники якості дослідного зразка під час зберігання протягом 3 діб: титрована кислотність збільшилась з $66,7 \pm 0,2$ до $68,1 \pm 0,2$; масова частка вологи зменшується на $2,8 \pm 0,1$ % порівняно із свіжовиготовленим;

– обґрунтовано технологічне обладнання та інжиніринг технологічного забезпечення виробництва сиру альбумінного.

Опрацьований розділ охорони праці та безпеки життєдіяльності за матеріалами ТОВ «Курунд-Інвест».

Пропозицією для виробництва є розширити асортимент виробництва сирів, а саме альбумінного сиру 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 24.04.2024).
2. Білик О., Дроник Г. Розробка технології альбумінового сиру урда.
URL: <file:///C:/Users/Igor/Downloads/25255-43874-1-PB.pdf> (дата звернення 24.04.2024).
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 7525:2014. «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості». Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 25 с.
8. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. [Чинний від 01.01.2019р.] К.: Держспоживстандарт України, 2019. 18 с. (Національний стандарт України).
9. 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).

10. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вид. офіц. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 30 с.
11. ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) «Системи управління якістю. Вимоги». Вид. офіц. К.: Держспоживстандарт України, 2015. 27 с.
12. ДСТУ 4161-2003. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги. Вид. офіц. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 13 с.
13. Деклараційний патент на корисну модель № 8728, A23C23/00 / Ковбаса В.М., Грек О.В., Савченко О.А., Онопрійчук О.О. // Спосіб виробництва структурованого молочного продукту / опубл. 15.08.2005, Бюл. № 8.
14. Закон України «Про охорону навколишнього середовища» від 13.01.1992 р. № 1264-ХП.
15. Закон України «Про молоко та молочні продукти» №1870-4 від 24.06.2004.
16. 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.*
17. Майковська І. Удосконалення технології виробництва альбумінних сирів. URL: <http://repo.snau.edu.ua:8080/bitstream/123456789/5310/1/Майковська%20І.%20М.%20Диплом.pdf> дата звернення 24.04.2024).
18. Мудровська К.: Безпека харчових продуктів і система HACCP. URL: ресурсу: https://protocol.ua/ua/bezpeka_ (дата звернення 10.03.2024).
19. 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).
20. 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).

21. Молоко і молочні продукти. Методика підрахування кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, дріжджіві плісневих грибів за допомогою пластин: ДСТУ 7089:2009. [Чинний від 2009-27-10]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 12 с. (Національні стандарти України).

22. Молоко і молочні продукти. Методи визначення густини: ДСТУ 6082:2009. [Чинний від 2009–20–01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 18 с. (Національні стандарти України).

23. Молоко. Методи визначення соди: ДСТУ 8378:2015. [Чинний від 2015–21–08]. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 9 с. (Національні стандарти України).

24. 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).

25. Наговська В. О. та ін. Зміна технологічних показників м'якого сиру з висівкамизалежно від дози внесених житніх висівків. *Технологический аудит и резервы производства*. 2016. № 3/3(29). С.29-33.

26. 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.

27. Про молоко та молочні продукти: Закон України від 5 квітня 2015 р. № 1870-IV// Відомості Верховної Ради України. 2015. № 21. Ст. 133.

28. Про 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.

29. 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 17.02.2024).

30. 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.

31. Твердохліб Г.В., Діланян З.Х., Чекулаєва Л.В., Шілер Г.Г. Технологія молока та молочних продуктів. Агропромиздат К., 2018. 463 с.

32. Тихомирова Н.А. Технологія та організація виробництва молока та молочних продуктів. К.: ДеЛіпрінт, 2017. 560 с.

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

34. Соловйова А. В. Вивчення антимікробних властивостей розроблених функціональних продуктів харчування. К. 2018. 415 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/3804> (дата звернення 21.02.2024).

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

38. Фільчакова С.А. Санітарія та гігієна на підприємствах молочної промисловості. К. 2018. 276 с.

39. 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.

40. Шаран Л.О., Цирульнікова В.В., Павлюченко О.С. Гігієна та санітарія: Курс лекцій для студ. напрямку 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ден. та заоч. форм навч. Київ: НУХТ, 2013. 170 с. URL: http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/43_39.pdf (дата звернення 21.02.2024).