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 ТВЕРДИХ СИРІВ»

(за матеріалами «Приватне підприємство «Чагівське», с. Чагів, Вінницька обл.»)

Здобувача вищої освіти
2 курсу, групи ХТ- 21зс,
спеціальності 181
«Харчові технології»
освітньої програми
«Харчові технології» Катерини МЕЛЬНИК

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 ТВЕРДИХ СИРІВ…….……..		6
1.1	Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини…….	6
1.2	Вимоги до сировини при виробництві продукту…….	11
1.3	Аналіз технологій та технологічні особливості виробництва……	14
РОЗДІЛ 2. ОБГРУНТУВАННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДИХ СИРІВ З МАКОМ…….		26
2.1	Матеріали та методи дослідження……	26
2.2	Удосконалення технології виробництва. Продуктовий розрахунок……	28
2.3	Технологічне обладнання виробництва продукції…….….	40
2.4	Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва……..	44
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЗА МАТЕРІАЛАМИ ПП «ЧАГІВСЬКЕ»……		46
3.1	Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва…….	46
3.2	Заходи з охорони праці та навколишнього середовища……..	49
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ……...		57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….		57
ДОДАТКИ……..		62

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний тип харчування населення представлений висококалорійною їжею з низьким вмістом білкової складової і дефіцитом вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон та інших корисних компонентів. З виходом ринку країни на сучасний європейський рівень, змінюється і асортиментна політикастосовно продуктів харчування, в тому числі і молочних. Обмежений рівень сировинної бази молока, низька його якість, та високі вимоги споживачів до якісних показників готового продукту, змушують технологів та науковців працювати над постійним удосконаленням виробничих технологій та асортиментного ряду.

Асортиментний ряд твердих сирів, запропонований українським виробником, у порівнянні з імпортним, вироблений, в більшості випадків, за традиційними технологіями твердих сирів, що не враховує можливості збільшення харчової і біологічної цінності продукту, за рахунок внесення компонентів рослинної сировини, покращення його показників якості та безпечності, застосування інноваційних технологій та зменшення термінів дозрівання сирів. Цей фактор є актуальним для сироробної галузі, з точки зоруїї перспективного і динамічного розвитку.

Мак є насінням олійної культури, яке характеризується вологопоглинаючими властивостями та не потребує великих затрат на технологічну обробку. На сьогодні стрімке використання маку у молочній промисловості не зустрічається, що пов’язано з малим обсягом практичного і теоретичного досвіду поєднання маку з молоком та впливом його на фізико-хімічні та органолептичні показники отриманого готового продукту. Застосування маку у сироробній галузі дозволить розширити асортиментний ряд твердих сирів, покращити їх показники якості, збільшуючи при цьому енергетичну цінність та збагачуючи їх поживними речовинами, а його вологопоглинальна властивість дозволить зменшити масову частку вологи та

скоротити термін дозрівання сиру. Розширення асортиментного ряду сиру з використання рослинної сировини для збагачення продукту корисними речовинами з використанням інноваційних технологій є основним завданням виробничників та науковців. Це дозволить отримати якісний продукт , який буде в попиті серед споживачів, що підвищить конкурентоспроможність підприємств на вітчизняному та іноземному ринках.

Актуальність кваліфікаційної роботи є дослідження можливості розширення асортиментного ряду твердих сирів підприємства з використанням у технології виробництва маку, що дозволить надати особливі органолептичні та покращити фізико-хімічні показники готового продукту.

Метою кваліфікаційної роботи є розширення асортиментного ряду твердих сирів з низькою температурою другого нагрівання на підприємстві ПП «Чагівське», а саме використання маку у технології твердих сирів та дослідження показників якості виробничого процесу.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

– обгрунтувати фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини для виробництва твердих сирів;

– дослідити основні фізико-хімічних показники маку;

– дослідити вимоги до сировини при виробництві продукту;

– обґрунтувати аналіз технології та технологічні особливості виробництва твердих сирів з маком;

– розробити рецептуру та удосконалену технологію виробництва твердих сирів;

– провести продуктовий розрахунок готового продукту;

– визначити показники якості та безпеки готового продукту;

– обгрунтувати санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва;

– розробити заходи з охорони праці та навколишнього середовища.

Об’єкт дослідження – технологія виробництва твердих сирів на ПП «Чагівське».

Предмет дослідження – удосконалення технології виробництва твердих

сирів.

Практична цінність – впровадження технології виробництва твердих сирів.

Апробація досліджень. За результатами проведеної роботи у виданні «ВАТРА» XI 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 60 сторінок основного тексту. Наявними є 8 таблиць, 5рисунок. Список використаних джерел нараховує 42 найменувань.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДИХ СИРІВ

1.1. Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини

Молоко – продукт високої поживної цінності, що обумовлений вмістом різноманітних висококалорійних речовин при найкращій їх збалансованості і співвідношенні. За даними Н.В. Барабанщикова [2], калорійність 1 кг молока дорівнює 272 х 103 Дж/кг (650 ккал). У 1 кг молока міститься 33 г білка, 38 – жиру і 47 г молочного цукру. Вживаючи 0,5 л молока, людина задовольняє на 50 % добову потребу в жирі, на 30 – у тваринному білку, на 17,5 – у поліненасичених жирних кислотах, на 6,3 % – у фосфоліпідах. До цього необхідно додати, що молоко найкраще джерело енергії, мінеральних речовин, мікроелементів і вітамінів, про що свідчать матеріали Алексеєвої Н.Ю., Аристової В.П., Патратий А.П. [1].

Молоко складається з води, сухої речовини і газів. З погляду фізичної хімії, це дисперсна система, у якій дисперсним середовищем буде вода, а дисперсною фазою – дрібні складові частини. Жир у молоці знаходиться у виді емульсії, білки – у колоїдному стані, лактоза – у молекулярнодисперсній формі, утворюючи істинний розчин. Механізм молокоутворення складний: мінеральні речовини, вітаміни, гормони, імунні тіла, деякі ферменти в молоко переходять безпосередньо з крові, однак такий перехід не можна ототожнювати з простою фільтрацією їх через стінки молочної залози. Автори вважають, що на підставі наявного значного експериментального матеріалу можна говорити про попередники молока в крові і складному біохімічному перетворенні їх у молочній залозі в складові частини молока.

В склад коров’ячого молока входить близько 250 різних речовин, що знаходяться у взаємозалежному стані і у співвідношенні, яке найбільше

відповідає потребам організму людини. До складу цих речовин входить 20 гліцеридів жирних кислот, 23 вітаміни, ряд фракцій казеїну і сироваткових білків, чотири види цукру, пігменти, ферменти, фосфатиди, лимонна кислота. Головні з них – білки, жир, лактоза, мінеральні солі, вітаміни, мікроелементи й інші речовини [2].

На думку Горелик О. [8], Дмитриченко М., Пилипенко Т. [11]. і інших авторів, особливу цінність представляють білки молока, оскільки вони складаються з 20 амінокислот, з яких більшість незамінні, і їх вміст значний більший, ніж в інших продуктах харчування. Тому 100 г білка молока цілком задовольняють добову потребу людського організму в амінокислотах. Повідомляючи про наявність у молоці всіх необхідних амінокислот, Н.В. Барабанщиков [2] пише, що споживання 0,3 л молока забезпечує добову потребу в основних з них. У такій кількості молока міститься 1,09 г фенілаланіну+тирозину, 1,07 лейцину, 0,36 метіоніну+цистину, 0,75 валіну, 0,70 ізолейцину, 0,85 лізину, 0,50 треоніну і 0,15 г триптофану.

Останнім часом з'явилися роботи, що свідчать про те, що незамінні амінокислоти також синтезуються в організмі, однак інтенсивність цього процесу дуже низька. За даними Гуляев-Зайцева С.С. [9], Крусь Г.Н., Шалигіна А.М., Волокитина З.В. [18] за допомогою газохроматографічного аналізу та інших методів дослідження в молочному жирі виявлені 60-64 жирні кислоти, з яких 25-28 міститься в найбільшій кількості. Більшість з них легко засвоюються організмом.

Велике значення в організмі відіграє молочний цукор. Як відмічає Павлова В.В. [21], цей єдиний у природі вуглевод молока, що складається з глюкози і галактози, входить до складу ферментів (коензимів) білків, що беруть участь у синтезі, жирів, вітамінів, ферментів, і необхідний для нормального внутрішньоклітинного обміну, роботи серця печінки, нирок, живлення головного мозку, діяльності нервової системи. У кишечнику лактоза піддається незначному бродінню і майже цілком засвоюється організмом.

Широко представлені в молоці такі макро-, мікро- і ультрамікроелементи, як калій, натрій, кальцій, фосфор, магній, сірка, хлор, залізо, алюміній, кобальт, хром, цинк, свинець, миш'як, олово, бор, йод, титан, фтор, срібло, мідь, ванадій, літій, гелій, рубідій і ін. Усього в молоці міститься близько 80 мінеральних речовин, необхідних для нормального росту і розвитку організму [19]. Містяться в молоці також усі життєво необхідні вітаміни, у тому числі жиророзчинні А, Д, Е, Р; водорозчинні – С, РР, В1 В2 В3, В6, В12 і інші, а також ферменти, гормони, імунні тіла, пігменти, гази. Таким чином, біологічна цінність молока як продукту харчування визначається вмістом у ньому багатьох речовин, необхідних для організму людини.

Мак (в перекладі на латинську – Papaver) – унікальна трав’янистаслина, яка відноситься до сімейства макових. Насіння маку є цінною сировиною для хлібопекарської, олійножирової та фармацевтичної промисловості [23].

Хімічний склад насіння маку (на 100 г) наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Хімічний склад насіння маку

Компоненти	Вміст, г
Білки	17,5
Жири	47,5
Вуглеводи	2,0
Вода	7,8
Ненасичені жирні кислоти	4,6
Моно- та дисахариди	1,1
Крохмаль	13,4
Зола	6,7
Вітамін Е, мг	2,1
Вітамін РР, мг	2,0
Мікро- та мікроелементи, мг	
Кальцій	1667
Магній	442

Продовження таблиці 1.1

Натрій	19
Калій	587
Фосфор	903
Залізо	10
Енергетична цінність, кКал	556

Також в насінні маку є незначна кількість алкалоїдів – морфіну, папаверину, кодеїну.

Жирокислотний склад насіння маку:

Лінолева кислота – (72,2…74,7) %; Олеїнова кислота (11,7…12,9) %; Пальмітинова кислота (6,3…8,8) %; Стеаринова кислота (1,2…2,4) % [24].

Сучасні тенденції в галузі вдосконалення структури харчування спрямовані на створення асортименту продуктів, збагачених біологічно активними речовинами (вітамінами, мінеральними речовинами, пектинами, харчовими волокнами) шляхом використання рослинних добавок. Нині рослинні добавки знаходять усе більш широке застосування у виробництві різних харчових продуктів, у тому числі кисломолочних продуктів. [25].

Нетрадиційною рослинною сировиною в якості наповнювачів дляйогуртів може виступати насіння маку. У насінні маку міститься велика кількість рослинного білку – до 20% від загальної ваги зерна. Також в маковому насінні багато маслянистих речовин – до 50% загальної ваги, мононенасичених жирних кислот, зокрема це олеїнова кислота, також багато вітамінів групи В, які сприятливо впливають на нервову систему; вітаміну РР [26].

Мак може використовуватися в технології морозива як харчосмакова добавка. Мак просіюють крізь сито з отворами 2,0-2,5 мм, потім промивають водою на ситі з отворами 0,5 мм [29].

Також мак широко використовується як рослинна харчова добавка у виробництві сиру Адигейського. Такий сир наділений високою біологічною цінністю, оскільки збагачений як рослинним білком, так і поліненасиченими

жирними кислотами [27].

Розроблена технологія виробництва напівтвердого сиру Waldviertler з маком на основі овечого молока. Цей напівтвердий сир ручної роботи з пастеризованого овечієго молока має дуже особливий кисло-пікантний смак та переконвує маком (традиційний продукт нашої регіональної кухні), а також ніжний аромат овечного молока та гладкої текстури. [38]. Зовнішній вигляд напівтвердого сиру з маком представлений на рисунку 1.2.

Рисунок 1.2 – Напівтвердого сиру Waldviertler з маком з овечого молока

Встановлено, що з факторів, що впливають на величину поглинання води насінням олійних культур, визначаючими є анатомічна будова і хімічнийсклад зерна. При однакових температурі і відносній вологості повітря основні і покривні тканини насіння поглинають з повітря різну кількість вологи.Доведено, що чим вище олійність насіння, тим нижче їх рівноважна вологість, тому у високоолійному насінні вміст вологи в гідрофільній частині вищий. Дляолійного насіння вологість гідрофільної частини значно вище за сумарнувологість.

Хімічний склад гідрофільної частини насіння різних культур різний,тому їх вологопоглинаюча здатність не однакова. Проте в цілому для всіх культур загальна зворотна залежність між вмістом олії в насінні і рівноважноювологістю зберігається. Величина рівноважної вологості насіння залежить від розмірів насіння: рівноважна вологість у дрібного насіння менше, ніж у крупних, унаслідок відносного збільшеної поверхні насіння. Насіння маку, щоналежить до

дрібного насіння олійних культур, при підвищеній температурі та відносній вологості повітря може поглинати від 100 до 110% вологи [28].

Отже, асортиментний ряд сироробної галузі постійно розширюється на основі збагачення його функціонального складу. Використання в технології сирів різноманітних добавок дозволить розширити вже існуючий асортимент продукції та створити продукт з заданими фізико-хімічними та органолептичними показниками. Застосування маку у молочній промисловості є досить незвичним явищем. Мак додають у молочні продукти з метою поліпшення органолептичних показників готових продуктів, а також збагачення продуктів макро- та мікронутрієнтами. Також якщо враховувати фізико-хімічні показники маку олійного, то для сироробної галузі він має свій позитивний ефект використання.

1.2 Вимоги до сировини при виробництві продукту

Молоко – сировина, що надходить на підприємство відповідає вимогам ДСТУ 3662-2018 «Молоко-сировина коров'яче». Ветеринарна служба надає підтвердження про те що молоко отримується від здорових корів, а самі господарства не мають ризику щодо інфекційних захворювань. Відповідно до даних нормативної документації молоко- сировина поділяється на три ґатунки, показники якості яких наведено у таблиці 1.2 (додаток А).

За органолептичними показниками молоко-сировина відповідає даним таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Органолептичні показники молока-сировини

Показник	Характеристика
Консистенція	Однорідна рідина без пластівців білка та осаду
Смак і запах	Чистий притаманний свіжому молоці, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Від білого до світло-кремового

Наведені вище показники визначаються у кожній партії щоденно. Кожної декади місяця у молоці-сировині визначається масова частка білка та мікробіологічні показники, а саме загальне бактеріологічне забруднення, кількість соматичних клітин, наявність інгібуючих речовин.

При невідповідності вимогам стандарту, або при виявлені фальсифікації молоко-сировина вважається негатунковим, та не підлягає подальшому прийманні. Окрім наведених показників, молоко-сировину досліджують на сиропридатність.

Оскільки на підприємстві впроваджена та функціонує систему управління безпечності важливу увагу приділяють показникам безпечності молока – сировини, що наведені у таблиці 1.3 (додаток Б).

Отже, основною сировиною для виробництва є молоко:

– ґатунок - не нижче І ґатунку;

– кислотність – не вище 20°Т;

– бактеріальне обсіменіння:

– за редуктазною пробою не нижче 1 класу;

– за сичужно - бродильною пробою не нижче 1 класу:

– соматичні клітини - не вище 300 тис/см^3,

– густина - не нижче 1028 кг/м^3,

– забороняється вміст антибіотиків інгібуючих і токсичних речовин.

Окрім молока, для виробництва сиру необхідна наступна допоміжна сировина:

– закваски або заквашувальні препарати прямого внесення дозволені центральним органом виконавчої влади у сфері Міністерства охорони здоров’я України за відповідності чинним нормативним документам;

– пепсини харчові відповідно до ДСТУ 4459;

– препарати ферментні відповідно до ДСТУ 4457;

– хлорид кальцію двоводний, хлорид кальцію фармакопейний, хлорид кальцію технічний безводний не нижче 1 ґатунку відповідно до чинних

нормативних документів;

– сіль кухонну виварену не нижче 1 сорту; для соління в зерні – не нижче 2 сорту класу «Екстра» відповідно до ДСТУ 3583(ГОСТ 13830);

– воду питну згідно з ДСанПіН 2.2.4-171;

– мак олійний згідно ДСТУ 7696:2015.

Для виробництва твердих сирів необхідний наступний перелік допоміжних матеріалів:

– плівки полімерні згідно з чинною НД;

– полімерні сплави згідно з чинною НД;

– пакети багатошарові згідно з чинними НД;

– пакети полімерні, термозсідальні та інші згідно з чинною НД або закордонного виробництва;

– сплав для покриття поверхні продуктів (парафіновий, полімерний, спеціальний, або комбінований) та інший дозволений до використаннязгідно з чинною НД або закордонного виробництва;

– середовище:

– вакуум згідно з чинними НД;

– нейтральних газів чи газових сумішей згідно з чинною НД;

– ящики з гофрованого картону згідно з чинними НД;

– пластмасові ящики згідно з ДСТУ EN 13117-1;

– папір обгортковий згідно з чинною НД;

– папір – основу або папір двошаровий водонепроникний згідно зчинними НД

– пергамент згідно з ГОСТ 1341;

– підпергамент згідно з чинними НД;

– контейнери згідно з чинними НД;

– тара – обладнання згідно з чинними НД;

– стрічка клеєва на паперовій основі або поліетиленова та інші з липким шаром згідно з чинною НД або закордонного виробництва;

– полімерна стрічка з липким шаром згідно з чинними НД;

– ящики картонні згідно з чинною НД;

– фарби стійкі, такі, що не змиваються, не мажуться, без запаху згідно з чинними НД.

1.3 Аналіз технологій та технологічні особливості виробництва

Актуальними завданнями вітчизняної сироробної галузі є підвищення якості сирів та розширення їх асортименту, орієнтуючись на вимоги і смаки покупців та можливості експорту. Використання наповнювачів у виробництві сирів дозволяє не тільки досить швидко урізноманітнити й змінити асортимент, але й збагатити смако-ароматичну гаму та підвищити біологічну цінність. [7]

Однак, розробка технологій виробництва твердих сичужних сирів неможлива без урахування сучасних наукових досліджень технологічних і фізіологічних властивостей застосовуваних біологічно активних добавок, формування структури сирів в присутності таких добавок, а також зміни фізіологічно функціональних інгредієнтів в продукті при його зберіганні. [8]

На даний момент існує багато різних видів сирів з різними добавками.

Прикладами є: сир Хуторський з зеленим Песто. Цей сир з'явився на світ лише в 2006 році і встиг багатьох здивувати. Як відомо, соус Песто готується з базиліката кедрових горішків, з додаванням сиру пармезану, іноді овечого пекорино. А винахідливі голландці перевернули рецептуру догори дригом і приготували навпаки – сир з додаванням песто. Таким чином, з'явилася Гауда з зеленувато-блакитним кольором та приємним присмаком базиліка.Цей продукт багатий білком та молочними жирами, містить вітаміни групи В та мінерали. Вживання сиру із зеленим песто може поліпшити роботу мозку, істотно зміцнити кістки, нормалізувати обмін речовин, поліпшити стан волосся, нігтів та зубів. Готують сир Гауда з зеленим песто з пастеризованого коров'ячого молока. Після чотиритижневої витримки сир набуває яскравий зелений колір [9]. Зовнішній

вигляд сиру наведений на рисунку 1.4.

Рисунок 1.4 – Сир Хуторський

Запатентованою корисною моделлю є спосіб виробництва твердого сируз «мармуровим» малюнком і ароматом базиліку. Для надання твердому сиру покращених органолептичних властивостей, особливого смаку, зовнішнього вигляду та забезпечення його високих профілактичнихвластивостей, в продукт було додано натуральний барвник зеленого кольору, а саме: мідні комплекси хлорофілів Е 141. Природні джерела хлорофілу: люцерна, морські водорості (особливо спіруліна, хлорела), броколі, брюсельська капуста, салат, шпинат, кропива, петрушка тощо. Внесення натурального барвника зеленого кольору (Е 141) в згусток дозволяє отримати твердий сир з «мармуровим» малюнком в розрізі. Сир з хлорофілом дуже корисний, особливо взимку, оскільки надає організму сонячну енергію. Вживання продуктів багатих на хлорофіл підвищує рівеньгемоглобіну в крові. Таким чином, речовина хлорофіл забезпечує організм великою кількістю кисню та енергії. Хлорофіл сприяє здоровому травленню, підтримуючи кишкову флору та стимулює перистальтику кишечника [31].

Сир Тартуфо трюфельний – аристократ серед сирів. Варять його на приватній фермі, з невеликим поголів'ям корів. Так як у фермера є можливість стежити за якістю молока кожної корови, сир не піддається пастеризації. Такий метод надає сиру з трюфелем різноманітність від всіх інших сирів – вершковість. У поєднанні з чорним трюфелем, що визріває тільки в екологічно сприятливому ґрунті, є свято смаку. У цього сиру незвичайна властивість порушувати емоційність та чуттєвість гурманів [10]. Зовнішній вигляд даного сиру наведений

на рисунку 1.5.

Рисунок 1.5 – Сир Тартуфо

Сир Хуторський з абрикосом. Поєднання сиру та фруктів в усі часи користувалося завидною популярністю і попитом у споживачів. Голландські сировари експериментували в пошуках нових смаків і їм вдалося створити новий вид сиру з додаванням абрикоса в перетертому вигляді, який доповнює фруктовими відтінками молочний смак молодої Гауди. Сир не містить барвників, консервантів, підсилювачів смаку таінших добавок. У випадку з абрикосовим сиром, використовується пастеризоване молоко, для більш тривалого зберігання готового сиру. Унікальність сиру в тому, що одночасно солодкий, солений з тонким фруктовим присмаком [11].

Зовнішній вигляд сиру представлений на рисунку 1.6.

Рисунок 1.6 – Сир Хуторський з абрикосом

Сир з червоним Песто – один з «новітних» сирів, які народилися в процесі

експериментів з класичним сиром Гауда. Твердий невитриманий голландський сир з коров'ячого молока з додаванням італійського соусу «червоний песто» має яскраво виражений італійський акцент. Адже, по-перше, саме італійці придумали, як за допомогою спецій «розфарбовувати»сири. У Генуї, наприклад, тарілка різнокольорових сирів давно була однією з традиційних страв, рекомендованих ресторанними путівниками. По-друге, улюбленець європейців соус песто теж народився в Італії. На початку2006 року голландська компанія Велдхайзен Каас вирішила створити сир зізнаменитим соусом песто. Але вибір впав не на класичний зеленуватий соус з оливкової олії, базиліка, кедрових горішків і сиру, а на червоний песто - він ніжніший через доданих в'ялених на сонці томатів і орегано.

Перша промислова партія Базирону від голландських сироварів побачила світ у 2006 році. Сир готують із пастеризованого коров'ячого молока за тією ж технологією, що й Гауду. Коров'яче молоко змішують із закваскою і сичужним ферментом, а потім додають в'ялені томати, базилік, орегано та екстракт паприки. І ще трохи натурального барвника аннато, який отримують із насіння і м'якоті олеандрового дерева. Сир промивають,пресують, щоб вичавити усю сироватку. Дозріває Базирон 7-8 тижнів,протягом яких він набуває витриманого і багатого смаку Гауди, який чудово доповнює аромат соус червоний песто [12]. Зовнішній вигляд твердого сиру з червоним Песто наведений на рисунку 1.7.

Рисунок 1.7 – Сир з червоним Песто

Сир з конюшиною. Вперше світ побачив сир з конюшиною, коли сири

розпочали занурювали в ароматні ванни з травами – конюшини. Нова традиція – сучасного Голландського конюшового сиру народилася на невеликій фермі недалеко від Амстердама. Сировари вирішили, щоб конюшина знаходилася не тільки на скоринці, а й сам сир мав ноткуконюшини. Щоб варити такий сир місцеві фермери посадили своїх корів наспеціальну дієту, де в раціон входить медова конюшина. Таким чином корови дають солодке і ароматне молоко і конюшину відчутно в кожному шматочку сиру. Сир дозріває 2-3 місяці, покритий скоринкою з конюшини [39]. Зовнішній вигляд наведений на рисунку 1.8.

Рисунок 1.8 – Сир з конюшиною

Сир Хуторський з пажитником. Сир з оригінальним поєднанням - спецією пажитника проводиться на невеликих приватних фермах в Голландії за старовинними сімейними традиціями. Щоб розширити асортимент для любителів сирів з горіхами, виробники вирішили додати інгредієнт не тільки схожий за смаком, але і не менш корисний.

Пажитник – індійська рослина сімейства бобових, відома своїми лікувальними властивостями. Виступаючи джерелом заліза, пажитник нормалізує кровотворення, використовується для лікування анемії і для підвищення рівня гемоглобіну. Впливає на травну систему, знижує рівень цукру і холестерину в крові, до того ж покращує роботу мозку. Особливо його шанують в східних країнах. Також, пажитник - один з основних компонентів таких приправ як «каррі», «хмелі-сунелі», який полюбляють майстри кулінарії [13]. На рисунку 1.9 наведений зовнішній вигляд сиру.

Рисунок 1.9 – Сир Хуторський з пажитником

Сир Хуторський з синім Песто. Сир з синім песто і квітами лаванди приїхав до нас з Нідерландів, де його готують майже так само, як класичнуГауду. Але, надихнувшись серією сирів з додаванням песто, які у голландських сироварів вийшли дивовижними, під час варіння в чан додають лаванду, яка дуже корисна для нервової системи. Синій сир з м'яким кремовим смаком і насиченим ароматом, безумовно, ефектно виглядає на тарілці завдяки красивому насиченому кольору (підфарбовується індигокарміном – добувається з рослин роду індігофери) [14]. Зовнішній вигляд сиру поданий на рисунку 1.10.

Рисунок 1.10 – Сир Хуторський з синім Песто

Козячий фермерський сир з трюфелем. Рік тому козячий сир з трюфелем бренду Boer'n Troots дуже сподобався українському споживачеві, незважаючи на свою високу ціну. Сир витримується близько 8-12 тижнів на фермі. Виробник

сиру – голландська приватна ферма, що входить в концернDe Producent. Фермер має підтверджену внутрішню сертифікацію «MeadowCheese», що означає, що тварини паслися на луках. А це дає більш якісне молоко і гуманне ставлення до самих кіз.Сир козячий з трюфелем вариться з термізованого жирного козячого молока з використанням тваринного сичужного ферменту, з додаванням 1.1% трюфеля. Поверхня сиру для кращого збереження обробляється протигрибковим засобом Натамицин (Natamycine), і відбілюється Діоксидом титану (Е171). Завдяки термізованому молоку (температура 57-68 °С з витримкою 15-30 секунд) сир виходить з дуже ніжною вершковою текстурою з ароматом свіжого жирного козячого молока [15]. Даний сир наведений на рисунку 1.11.

Рисунок 1.11 – Козячий сир з трюфелем

Сир козячий з оливками та в'яленими помідорами – це прекрасне поєднання смакових якостей. Ніжна структура сиру, соковиті солоні оливки в доповненні яскравого смаку в’ялених томатів з ароматними травами. Пряний сир з яскравим смаком в італійському стилі. Дивувати своїм сирним асортиментом голландці навчилися ще в XVII столітті. Додаючи в сир прянощі і трави, вони винайшли рецептуру, якою користується нинішня сирна індустрія. Найбільше відкриття в світі козячих сирів – голландські тверді сири. Багатство смаків, запахів і найніжніший присмак кози – все в твердих козячих сирах голландського виробництва [16]. Зображення даногосиру неведено на рисунку 1.12.

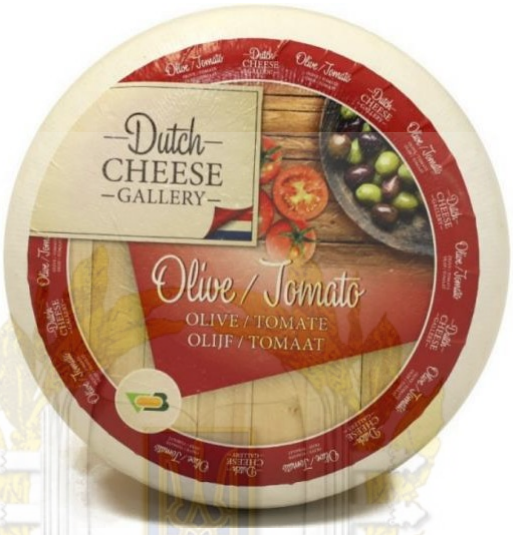


Рисунок 1.12 – Сир з оливками та в'яленими помідорами

Сир козячий з кропивою – це твердий голландський сир. Винахідливі сировари Нідерландів, які експериментують з сирами із спеціями протягом декількох століть, привчали покупців до різноманітності нових смаків. Як істо років тому, до цих пір на старі сирні базари зїжджаютьться сироїди з різних куточків світу, щоб спробувати нові делікатеси Голландії. Переконавшись в популярності коровячих сирів з добавками, майстри винайшли рецептуру і для козячого сиру додаючи до нього різні цікаві добавки, що робило кожен вид індивідуальним.

Незважаючи на не стандартне поєднання з кропивою, цей смак вже зміцнився на сирному ринку Голландії та знайшов вже багато шанувальників в Україні. Щоб приготувати козячий сир з кропивою, використовують ароматне і жирне козяче молоко, нагрівають в ємності до температури 30°С, додають сичужний фермент рослинного походження, а також подріблену суху кропиву. [17].

Зовнішній вигляд сиру наведений на рисунку 1.13.

Рисунок 1.13 – Козячий сир з кропивою

Сир козячий з італійськими травами. М'який сир з італійським акцентоммає пряний виражений смак. Дивувати своїм сирним асортиментом голландці навчилися ще в XVII столітті. Додаючи в сир прянощі і трави, вони винайшли рецептуру, якою користується нинішня сирна індустрія. Найбільше відкриття в світі козячих сирів - голландські тверді сири. Багатство смаків, запахів, післясмаку і найніжніший присмак - все в твердихкозячих сирах голландського виробництва [18]. Внутрішній розріз сиру наведений на рисунку 1.14.

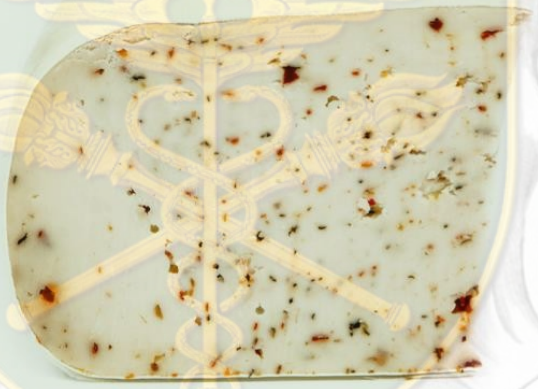


Рисунок 1.14 – Сир козячий з італійськими травами

Сир козячий з коріандром та пажитником. Сир має м'який і ніжний смак, з присмаком хліба і післясмаком грибів та горіхів [19]. Розріз сиру козячого з коріандром та пажитником наведений на рисунку 1.15.

Рисунок 1.15 – Сир козячий з коріандром та пажитником

Сир козячий з лавандою – новинка в голландській сирній індустрії. Корисність цього сиру подвоюється через вміст в ньому квітів лаванди, яканадає сиру насичений аромат і незвичайний квітковий смак. Свій колір сиротримує за рахунок натуральних природних барвників: чорниці, яблука, редису, солодкої картоплі [20]. Зовнішній вигляд та розріз козячого сиру з лавандою наведений на рисунку 1.16.

Рисунок 1.16 – Козячий сир з лавандою

Перспективною сировиною для виробництва сирів є використання як біодобавки еламіну. Еламін − це біологічно-активна добавка, що виготовляється з морської капусти – ламінарії. Завдяки вмісту в еламіні альгінатів (до 35 %) він служить прекрасним емульгатором, згущувачем і стабілізатором [21].

При внесенні біодобавки, смак і запах дослідного сиру стали більш сирними. Консистенція залишилась пружною, нещільною, а поверхня

блискучою. Однак, слід відзначити, що із збільшенням дози добавки вище оптимальної дози (1,00-1,25 г) консистенція ущільнюється і поверхня стає матовою. На розрізі сиру з біодобавкою рисунок характеризувався вічками різної форми (круглі, овальні) більш-менш рівномірно розташованими по перерізу батону. Продукт зберіг тонку кірку, на якій не виявлено пошкоджень.На розрізі сир мав пластичне тісто із жовтувато-сірим забарвленням. Із збільшенням дози біодобавки вище оптимальної тісто ставало крихким і набувало темно-сірого відтінку [22].

Розроблена технологія розсольного сиру з коріандром, паприкою та β-каротином. Встановлено, що харчова та енергетична цінність розробленого сирного продукту становить вище, ніж у контрольної проби. Продукт добре збалансований білками, жирами та харчовими волокна, що складає 28% від рекомендованої норми. Сенсорні характеристики були високими; приємний, помірно виражений, солонуватий смак із взаємодоповнюючим ніжним присмаком і аромат насіння коріандру та паприки; малюнок поперечного перерізу мав круглі та овальні очі; поодинокі шматочки червонуватої паприкита насіння коріандру рівномірно розподілялись по масі сиру [34].

Запропоновано виробництво плавленого сиру з рослинними добавками включає твердий сичуговий сир, вершки натуральні, молоко сухе знежирене, масло вершкове, солі – плавильники, воду. Як рослинна сировина використовується кріопорошок із часнику, дрібнодисперсний порошок із гарбуза та моркви, фітодобавки із натуральних прянощів (перцю чорного, перцю червоного, коріандру, майорану) у формі дрібнодисперсних, фітоекстракти у формі 40 % водно-спиртових розчинів із натуральних прянощів (перцю чорного, перцю червоного, коріандру, майорану) [32].

Сир Surk- гострий сир Туреччини найчастіше виготовляється в провінції Хатай. Surk сир традиційно складається з кислотно-теплової сирної маси, отриманої нагріванням розведеного знежиреного готового йогурту та різних видів ароматизаторів (перець чилі, чебрець, м'ята, кмин, мускатний горіх, запашний перець, гвоздика, кориця, чорний перець, сіль і паста з гострого

червоного перцю). Сир Шурк має конічну форму з приблизним діаметром від 5 до 7 см. Для дозрілих споживання, кожна сирна кулька загортається в шматочок паперу і поміщають у банку приблизно на 30 днів у кімнаті температура для сприяння росту цвілі. Для споживання у свіжому вигляді цвіль не застосовуэться, якщо зберігати сирні кульки в оливковій олії або перед обгортанням стретч-плівкою поверхню сирної кульки покривають оливковою олією [35].

Досліджена антиоксидантна активність окремих спецій, таких як гвоздика (Syzygium aromaticum), чорний кмин (Nigella sativa) та чорного перцю (Piper nigrum), що визначали за допомогою аналізу знешкодженнявільних радикалів (DPPH). Спеції застосовували у виробництво нового сиру Мудаффара; оцінювали їх антиоксидантну активність та сенсорну прийнятність. Результати показали, що антиоксидантна активність гострих сирів знижувалася у порівняні з контрольними зразками. Гострі сири Мудаффара можливо зберігатися при кімнатній температурі з гарним смаком протягом 4 або 6 тижнів відповідно до типу спецій, в той час якщо сир зберігати при температурі (7 ± 2°C) термін зберігання можна збільшити до 8 тижнів, прийнятний смак залишиться без змін. [32].

Кооператив Caesan Cheese Cooperative розглядає можливість випуску нового високоякісного високоприбуткового кустарного віскі з сиром чеддер. Дейдра Келлі, віце-президент з маркетингу та розробці продуктів в Caesan, повинна порекомендувати Раді директорів, чи слід запускати продукт з використанням віскі Jameson registered: як фірмовий інгредієнта або з використанням віскі загального бренду [36].

Отже, використання в технології сирів різноманітних добавок дозволить розширити вже існуючий асортимент продукції та створити продукт з заданими фізико-хімічними показниками.

РОЗДІЛ 2
ОБГРУНТУВАННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДИХ СИРІВ З МАКОМ

2.1 Матеріали та методи дослідження

Метою наукової роботи є розширення асортиментного ряду твердих сирів підприємства, а саме застосування маку у технології твердих сирів та дослідження показників якості виробничого процесу

Завдання наукової кваліфікаційної роботи:

- дослідити основні фізико-хімічних показники маку;
- визначити раціональну кількість маку для внесення у сирну масу;
- уточнити технологічні аспекти виробництва твердого сиру з маком, розроблення рецептури та технологічної схеми;
- дослідити показники якості технологічного процесу та готового продукту розроблення нормативної документації та впровадження у виробництво.

Методики дослідження.

Сировиною для виробництва сиру твердого взято сиропридатне молоко не нижче 1 ґатунку, яке відповідає вимогам ДСТУ 3662:2018 «Молоко сировина коров'яче. Технічні умови», для згортання використовували молокозсідальний фермент «MAXIREN 600 Liquid» виробництво DSM Food Specialties» Нідерланди, в отриману сироватку зернову суміш вносили попередньо підготовлений мак, виробник ТОВ «Ласощі», що відповідає вимогам ДСТУ 7696:2015 «Мак олійний. Загальні технічні умови».

У ході технологічного процесу розглядалися різні способи попередньої обробки маку та їх вплив на подальший виробничий процес.

Кислотність. Протягом усіх технологічних етапів виробництва

досліджувалися показник зміни кислотності від підготовленого молока у сировиготовлювачі до готового сиру при визріванні. Дослідження кислотності молока, сироватко зернової суміші та сиру проводилося на pH-метрі марки Adwa AD130, у ємність набирали 40-50см^3 дослідного зразка, занурювали у нього електроди та фіксували отримані значення кислотності.

Оскільки мак є вологопоглинаючим насінням, було проведено дослідження його ступеня набухання та водопоглинаючу здатність за відповідних умов та зміна вологості сиру твердого з маком при визріванні в порівнянні з дослідним зразком.

Ступінь набухання маку : наважки зерна рослин по 3 г, засипати їх у мірні пробірки. Фіксуємо початкове значення об’єму зерна. Заливаємо у пробіркипо 10 мл води або молока кімнатної температури (20±2)°С і розпочинаємовідлік часу. Кожні 10 хв записуємо зміни об’єму зерен. Отримані дані подаютьу вигляді графіка залежність об’єму зерна від часу набухання. Ступінь набухання визначається за формулою:

$$\text{а} = \frac{V - V_0}{V_0} * 100\%$$

де V_o - об'єм вихідного зразка, мл; V - об'єм набухлого зразка, мл.

Водопоглинальна здатність маку: у відтаровані центрифужні пробірки вносимо наважку маку 1,00 г доливаємо дистильованою водою або молоком кімнатної температури (20±2)°С до маси 30,00г і відстоюємо 30хв періодично помішуючи. Потім центрифугуємо пробірки протягом 10хв з частотою 6000хв$^{-1}$. Зважуємо центрифужні пробірки і за різницею знаходимо масу набухлого осаду. Водопоглинальна здатність (В);

$$B = \frac{W}{a} * 100\%$$

$$W = r - a,$$

де В- водопоглинальна здатність, %,W-вода зв’язана осадом, г; r-маса залишкув центрифужній пробірці,г; а-початкова маса наважки, г

Визначення вологості маку і сиру: зважують попердньо висушені і зважені

двібюкси по 5 г дослідного зразка. Відкриті бюкси становлять на зняті з них кришки і загружають в попередньо нагріту до 130 °С електричну сушильну шафу СЕШ-3М. висушують наважку 30 хвилин .Потім бюкси виймають із сушильної шафи, закривають кришками і ставлять в ексикатор для охолодження на 15-20 хвилин. Після охолодження бюкси знову зважують і порізниці маси наважки до і після висушування визначають вологість W% за формулою:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m} * 100\%$$

m_1-маса зразка в бюксі до висушування, г; m_2 – маса зразка в бюксі післявисушування, г; m – початкова наважка дослідного зразка, г.

2.2 Удосконалення технології виробництва. Продуктовий розрахунок

Мак, як харчова добавка, широко використовується в кондитерській та харчовій промисловості. Проте, аналіз літературних даних показав, що в молочній промисловості мак майже не використовується. Тому, дослідження функціонально-технологічних властивостей маку для застосування в молочній промисловості, а саме для виробництва твердих сирів, є цікавою таактуальною темою.

Для дослідної роботи використовувалися 3 зразки маку, наведених на рисунку 2.1.

№1 Мак очищений (промитий висушений)	№2 Мак прожарений	№3 Мак розтертий прожарений

Рисунок 2.1 – Дослідні зразки маку

Встановлено, що зразок №3 мак розтертий та прожарений, при розтиранні виділяє макове молоко та втрачає свої смакові властивості, які в подальшомубули органолептично не відчутні у дослідному зразку твердого сиру з маком. Тому даний спосіб обробки маку для виробництва є незадовільним.

Експериментальним шляхом визначено необхідність внесення маку у сироватко-зернову суміш у сухому вигляді, таким чином це дозволить розсіятимак по усій масі сироватко-зернової суміші, тим самим скоротити процес додаткового вимішування та обсушування сирного зерна.

Мак під дослідним зразком №2 в порівнянні з зразком №1, при прожарюванні втрачає рівень вологості. Прожарювання маку здійснюється при температурі 110-120°С протягом 15-20 хв з постійним перемішуванням.

Досліджено рівень вологості двох дослідних зразків маку: очищеного та прожареного (зразок № 1 та 2 відповідно), рисунку 2.2.

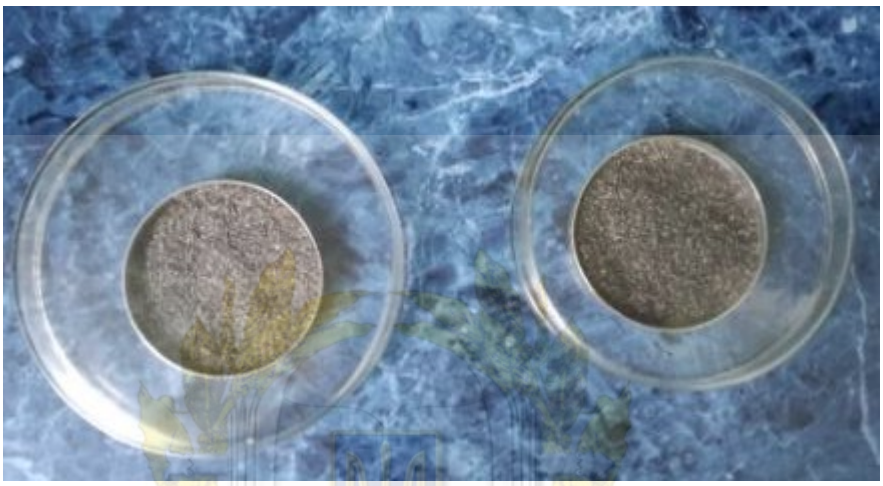


Рисунок 2.3 – Визначення рівня вологості

Отримані результати дослідження подані у вигляді діаграми, що представлена на рисунку 2.4.

Рисунок 2.4 – Дослідження зміни вологості маку при прожарюванні

Вологість маку очищеного становить (6±1)%, а ідентичного зразка, який піддавали прожарюванню становить (1±0,5)%. Теплова обробка, окрім зменшення рівня вологості, забезпечує інактивацію сторонньої мікрофлори, покращує органолептичні показники готових зразків сиру, а рівень вологості,мак як водопоглинаючий компонент, може відновити за рахунок вологості сиру.

Виходячи з даних міркувань досліджено ступінь набухання та водопоглинаючу здатність дослідних зразків маку. Прожарювання маку, дозволяє збільшити ступінь його набухання. Зокрема отримано такі результати дослідження, що наведені на рисунку 2.5.

Рисунок 2.5 – Дослідження ступеня набухання маку

Так з отриманих результатів спостерігаємо, що після прожарювання маку ступінь його набухання збільшився з (14,3±1)% до (18,2±1)%, тобто зразок №2 з прожареним маком ввібрав більшу кількість рідини у порівняні з очищеним маком зразка №1. Дослідження ступеня набухання є залежністю зміни об’єму насіння маку від часу його набухання. Динаміку зміни об’єму дослідних зразків наведено на рисунку 2.6.

Рисунок 2.6 – Динаміка зміни об’єму маку від часу витримування

За однакові проміжки часу, мак прожарений (зразок №2) у порівняні з маком очищеним зразка №1, зберігав кращу тенденцію вбирання вологи, початкові значення об’єму становили (2,8±0,5)см^3 та (3,3±0,5)см^3, а відповідні кінцеві дослідні результати двох зразків зафіксовані на поділка (3,2±0,5) см^3 та (3,9±0,5) см^3.

У дослідних зразках маку дослідили його водопоглинальну здатність.

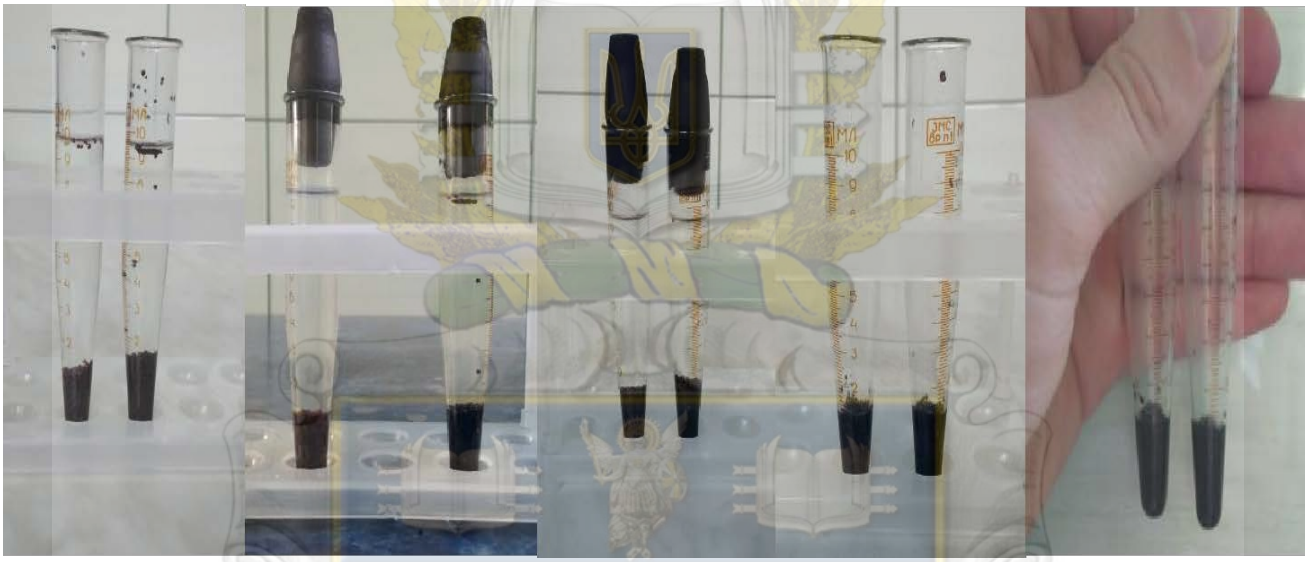


Рисунок 2.7 – Дослідження водопоглинаючої здатності

Результати дослідження водопоглинальної здатності наведені на рисунку 2.8.

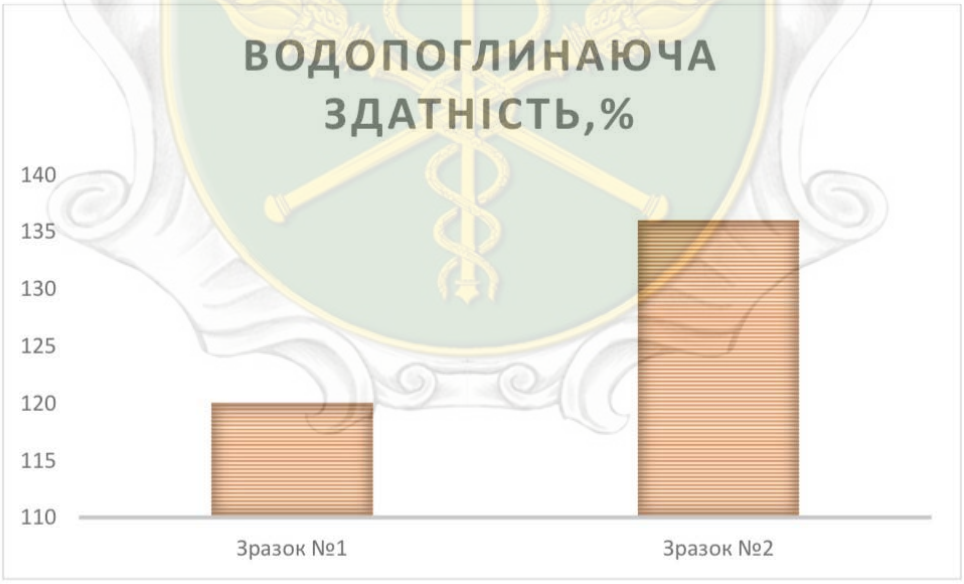


Рисунок 2.8 – Дослідження водопоглинаючої здатності

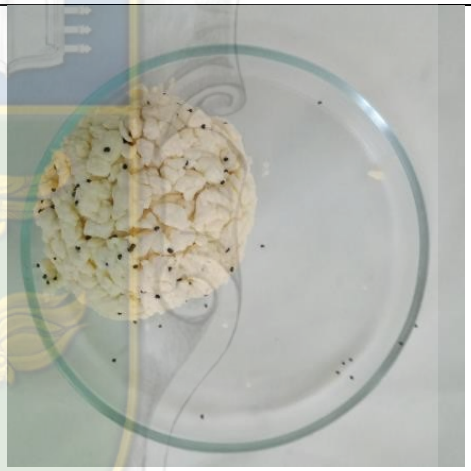
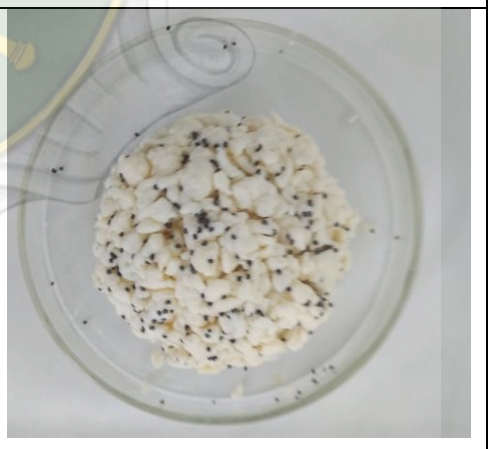
За літературними джерелами мак звичайний не оброблений може

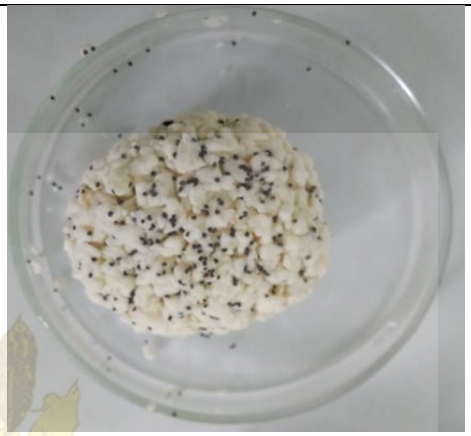
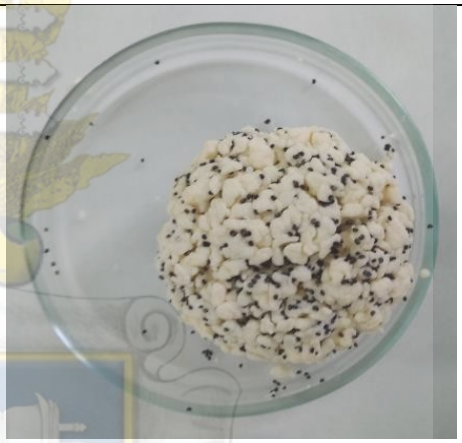
поглинати до 110% вологи за відповідних умов (температура та відносна вологість повітря). При здійсненні обробки маку даний показник збільшуєтьсядля двох дослідних зразків, при чому саме мак прожарений має кращийпоказник водопоглинальної здатності – 136%.

Отже, з результати досліджень маку, можна стверджувати, що мак який попередньо очищений та прожарений, володіє кращими функціонально-технологічними властивостями для сироробста у порівняні з іншими дослідними зразками маку. Тому дослідний зразок №2 обрано для подальшоговиробництва дослідних зразків сиру з маком.

Наступною необхідною умовою дослідження є визначення раціональної кількості маку у сироватко-зернову суміш. Розроблено 4 дослідних зразків сирної суміші з маком, наведених у таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 – Дослідні зразки сироватко-зернової суміші з маком

Зразок №1 (2г маку на 1кг сиру)		
Зразок №2 (3г маку на 1кг сиру)		

Зразок № 3 (4г маку на 1кг сиру)		
Зразок № 4 (5г маку на 1к сиру)		

З отриманих дослідних зразків спостерігаємо, що при внесені 2г маку на 1 кг сиру (зразок №1), мак візуально не помітний, з поміж сирної маси зустрічаються поодинокі темні вкраплення маку. При внесені 5 г на 1кг сиру спостерігається перенасичення сирної маси маком. Дослідні зразки №2 та №3 візуально задовільняють органолептичні показники. Тому враховуючи пропорції внесення маку були виготовлені дві дослідні модельні зразки головок сиру з маком. Отримані результати наведені у таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 – Дослідні моделі твердого сиру з маком

Модельний зразок №1 (внесено 3г маку на 1 кг сиру)	Модельний зразок №2 (внесено 4г маку на 1 кг сиру)

Органолептично спостерігаємо, що оптимальною кількість внесення маку є 3г на 1 кг сиру, при внесені 4г бачимо пересичення сиру маковим вкрапленням. Враховуючи виробничі втрати маку, для рецептури твердого сиру з маком дане значення буде становити 3,3г маку на 1 кг сиру.

Результати органолептичних досліджень модельних зразків сиру наведеніу таблиці 2.11.

Таблиця 2.11 – Органолептичні показники

Показники	Модель №1	Модель №2
Зовнішній вигляд	Поверхня чиста з рівномірно розподіленим маком по всій поверхні	Поверхня чиста з рівномірно розподіленим маком по всій поверхні, спостерігається перенассичення маком
Смак і запах	Помірно-виражений сирний, злегка кислуватий, з приємним присмаком жареного маку при прирозжовуванні	Помірно-виражений сирний, злегка кислуватий, з насиченимприсмаком жареного маку при при розжовуванні
Колір	Блідо – жовтий рівномірний за всією масою, з поодиноким рівномірно розподіленим вкрапленням маку	Блідо – жовтий рівномірний за всією масою, з густим вкрапленням маку
Рисунок на розрізі	Вічка більш овальної чи довільної форми, місцями спостерігається відсутність рисунку	

По ходу технологічного процесу досліджено процес зміни кислотності від початку зсідання молока до початку процесу визрівання. Результати подані у вигляді графіка залежності pH суміші від часу.

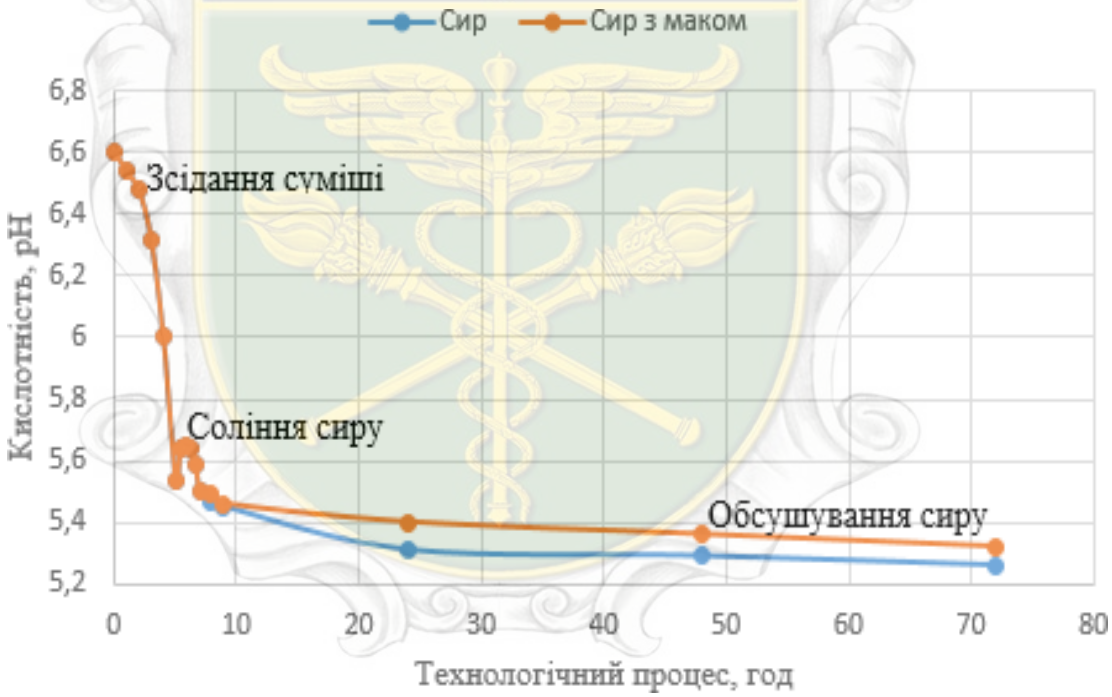


Рисунок 2.12 – Зміна кислотності від процесу отримання згустку до початку визрівання сиру при виробництві

Отримані дані свідчать про менш сповільнений кисломолочний процес у сирі з маком при солінні і обсушуванні у порівнянні з вихідним сиром. Значення

кислотності, pH, після 72 год технологічного процесу становлять длясиру з маком – 5,32; для сиру оригіналу – 5,26. У процесі визрівання спостерігалася аналогічна динаміка зміни, кислотності, отримані кінцеві результати становили відповідно становили 5,3 та 5,21.

Оскільки, доведено, що мак є водопоглинаючим компонентом Проведено експериментальне спостереження за зміною вологості сиру у процесі визрівання. Отримані дослідні дані представлені у вигляді графіка на рисунку 2.13.

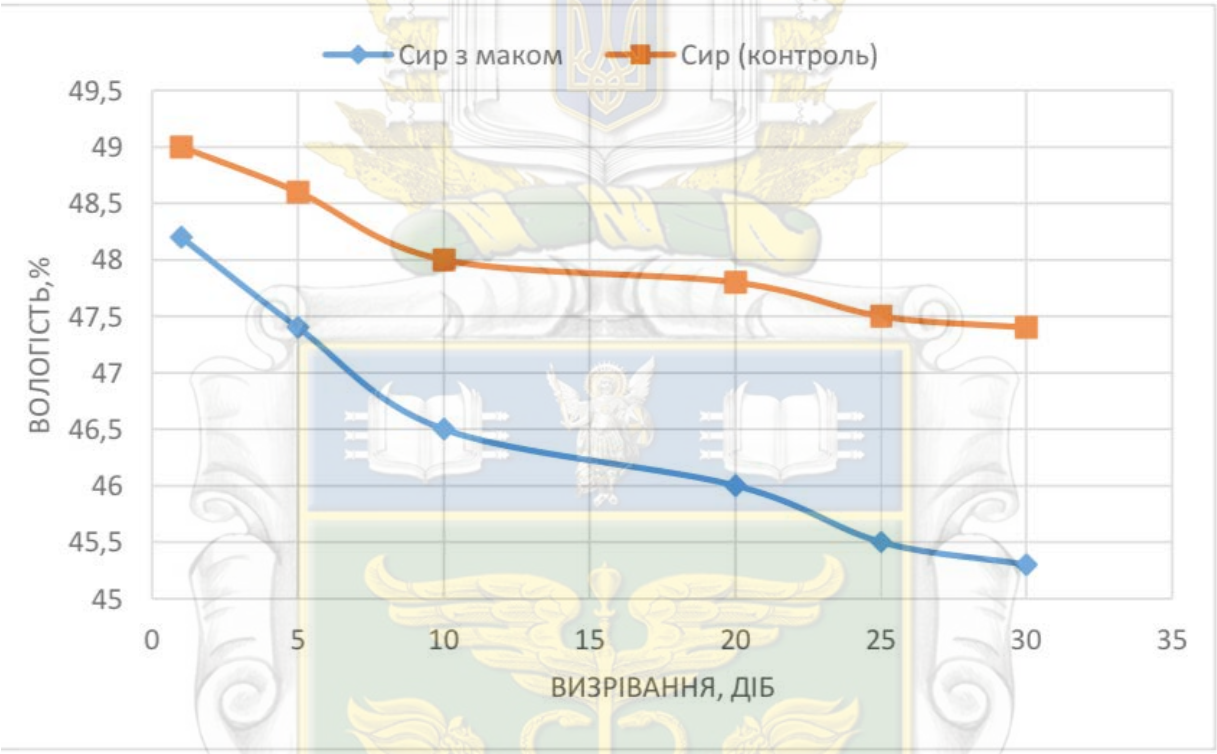


Рисунок 2.13 – Зміна вологості сиру у процесі визрівання:

Протягом 30 діб визрівання вологість сиру з маком становила 45,3%, вологість ідентичного сиру буз маку зупинилася на рівні 47,5%. Отже, доданийдо сирної маси мак увібрав деяку частину вологи з сиру.

Також органолептично встановлено зменшити масову частку солі у сирі з маком до 1,5%-2%, що для сиру без маку становить не більше 3%

Удосконалена технологія сиру твердого з маком

Враховуючи усі результати досліджень на підприємстві розроблено наступну технологію виробництва твердого сиру з маком.

Виробництво сиру здійснюється на основі технології твердих сирів з низькою температурою другого нагрівання. В якості сировини використовують

сиропридатне молоко І сорту з відповідними показниками якості. Для зсідання застосовують закваску прямого внесення, кальцій хлористий та сичужний фермент. Мак підданий термічній обробці (прожарюванню), вноситься у підготовлену білково-сироваткову суміш.

Технологія виробництва твердого сиру з маком складається з наступних операцій: приймання, очищення, охолодження, резервування та визрівання молока (не більше 14 год, t = (10±2)°С), нормалізації за масовою часткою жируз врахуванням масової частки білка, пастеризації за t (72±0,2) °С, витримці 15-20с., зсідання молока, розрізки утвореного згустку, другого нагрівання за t (38…42°С), постановки сирного зерна, відкачування сироватки, внесення попередньо підготовленого маку, вимішування (5-7 хв.), формування насипом, самопресування згустку (15-20 хв.), пресування (50-60хв при тиску (4-6) кг/см2, через 30 хв від початку перепресовують), соління за t (12±2)°С, концентрація вивареної солі 18-22%, тривалість 1,5-2,5 доби), обсушування (t = (10-12)°С, відносна вологість повітря 90-95%, тривалість 1-2 доби),пакування, визрівання за t (12±2)°С,відносна вологість повітря 80-90%,протягом 20 діб. Підготовка маку включає: зважування, просіювання (сито з отворами 2,0-2,5 мм), прожарювання за t (110…120)°С, протягом 10-20хв. [30].

Розроблену блок-схему технологічного процесу виробництва твердого сиру з маком наведено на рисунку 2.14 (додаток Є). Визначено наступні норми витрат сировини на 1000кг готового продукту,дані наведено у таблиці 2.15.

Таблиця 2.15 – Норми витрат сировини на 1000кг готового продукту:

Назва сировини	Норми витрат
Молоко знежирене	7800 кг
Молоко коров’яче незбиране не нижче 1 ґатунку	5200 кг
Закваски і заквашувальні препарати для сирів із низькою температурою другого нагрівання	Згідно з рекомендаціями виробників
Бактеріальні препарати для виробництва сирів	
Ферменти сичужні;	
Сіль виварена (розсоли)	70 кг

Продовження таблиці 2.15

Хлорид кальцію	4 кг
Нітрат натрію (калію)	3,6 кг
Вода питна	6000 $см^3$
Спеції	3,3 кг

Дана технологія твердого сиру з маком успішно впроваджена та використовується для виробництва твердого сиру «Ювілейний з маком» на ТОВ «Кременецьке молоко» з внесенням змін до нормативної документації, асаме ТУ У 00447161-001-99 «Сир Ювілейний зниженої жирності. Зміна №5». Це дозволить підприємству збільшити попит на продукцію та підвищити конкурентоспроможність. Отримані наступні показники якості готового продукту зазначені у нормативній документації таблиці 2.16-2.20, додаток Ж):

Продуктовий розрахунок.

Потужність підприємства ПП «Чагівське» складає 10000 кгнезбираного молока за зміну з масовою часткою жиру 3,6%. Отримані при сепаруванні вершки з масовою часткою жиру 40 % направляються у маслоцех для виробництва масла селянського солодковершкового. Підсирна сироватка отримана при виробництві твердих сирів, піддається сепаруванню з отриманих підсирних вершків здійснюється виробництво масла топленого, а знежирена сироватка піддається охолодженню і реалізується як вторинна сировина для інших молочних підприємств.

Визначаю загальний вміст білка у молоці незбираному:

$$Б_м = ЖА + В = 3,6 * 0,45 + 1,3 = 2,92\%;$$

де Ж- масова частка жиру в незбираному молоці; А, В – коефіцієнти визначеноекспериментально А=0,45%, В=1,3% (додаток В).

2.3 Технологічне обладнання виробництва продукції

Молоко-сировина в автомолцистернах надходить на підприємство, де проводиться відбір проб та визначення показників якості. Далі молоко, яке відповідає вимогам нормативної документації відцентровим насосом викачується з автомолцистерни та потоком проходить через фільтр та повітро-відокремлювач для очищення від сторонніх домішок та відділення бульбашок повітря. За допомогою лічильника визначають масу молока, та за необхідності направляють на охолодження за допомогою пластинчастого охолоджувача до температури (4±2)°С. Очищене та охолоджене молоко резервуються у резервуарах (1-5) не більше 24 год.

Виробництво твердого сиру «Ювілейний» та «Ювілейний з маком»: молоко з резервуару за допомогою відцентрового насосу подається на підігрівання до температури 35…40°С з використанням трубчастого підігрівача, далі на сепаратор нормалізатор, де незбиране молоко розділяється на нормалізовану суміш з масовою часткою жиру з врахуванням масової частки білка 1,6% та вершків з масовою часткою жиру 40%. Отриманіпри нормалізації вершки охолоджуються за допомогою пластинчастого охолоджувача для вершків та резервуються у ванні закритого типу, згодом направляються у маслоцех для виробництва масла солодковершкового. Отримана нормалізована суміш надходить у резервуар, а далі насосом подається на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку, для пастеризації при температурі (72±0,2)°С з витримкою 20-25 хв, наступним охолодженням до температури зсідання 32-34°С та в потоці надходить усировиготовлювач.

По мірі наповнення сировиготовлювача у молоко вноситься:

- водний розчин екстракту аннато (при необхідності);

- бактеріальні культури прямого внесення для сирів із низькою температурою другого нагрівання згідно інструкції по використанню;

- водний розчин хлористого кальцію з розрахунку (10-40г) безводної солі

на 100кг молока;

- калію або натрію азотнокислого з розрахунку (10-30г) солі на 100 кг суміші

Температура зсідання молока становить 32-34°С, вноситься молокозсідальний ферментний препарат перемішується ще 5 хв та суміш залишається у спокої для зсідання протягом 12-15 хв.

Після утворення згустку його якість перевіряють пробою на злом. Далі проводять розрізування згустку і становлення сирного зерна протягом 10–15 хв, розмір зерна 5-7 мм. Сироватко зернову суміш залишають на 5хв у спокої для часткового осідання сирного зерна і відкачують сироватку у кількості 30-40% від кількості перероблено молока. Далі проводять вимішування зерна перед другим нагріванням – 10-15 хв. Вносять пастеризовану воду(пастеризація не нижче 85ºС) у кількості 5-10% шляхом розбризкування. Друге нагрівання встановлюється при температурі 37-40ºС –(15±5) хв. Вимішування(обробляння) сирного зерна після другого нагрівання протягом 20-40 хв. Готове сирне зерно за допомогою насосу сирного зерна подають на формування. Формування сиру «Ювілейний» здійснюють насипому форми через барабан сироватковідділювач. Далі проводять самопресування 15-20хв з одним перевертанням.

При виробництві твердого сиру з маком використовують формування з пласта. На формувальний апарат) подають сироватко-зернову суміш та підготовлений мак. Підготовка маку очистка через сито вмонтоване у жаровню для прожарювання маку при температурі (115±5)°С, та наступним охолодженням з доочищенням на охолоджувачі-очиснику (4-30). Після внесення масу сироватко-зернову суміш з маком перемішують 5-7хв та підпресовують протягом 15-25 хв – тиск на пресах 1-2 кПА. Отриманий пласт розрізають на бруски та вкладають у форми.

Сформовані сирні головки маркують та подають на пресування у преса тунельного типу протягом 45-50 хв, через 25-30 хв з початку пресування сир перепресовують. Тиск на пресах: від 4-6 кг/см². Температура повітря в приміщенні – 18-20ºС.

Соління сиру проводиться в солильних басейнах за температури розсолу (12±2)ºС на протязі 1,5-2,5 діб. Концентрація розсолу-18-22%, кислотність до 35ºТ.

Після соління сир обсушується у відділенні протягом 1-2 доби при температурі 10-12ºС і відносній вологості повітря 90 - 95%. Обсушений сир передається у камеру визрівання, де проводять вакуумне пакування сиру в пакети з полімерної плівки. Для термоусадки плівки застосовують вакуум пакувальну машину. Готовий сир вкладають на полиці для визрівання не менше 20 діб при температурі 10-14ºС і відносній вологості 80 - 90%.

Зведена таблиця підбору технологічного обладнання таблиця

Таблиця 2.21 – Зведена таблиця підбору технологічного обладнання

Відділення	Найменування обладнання	Марка	Продуктивність, $м^3$/год	К-сть одиниць	Габаритні розміри, мм			Площа, що займається обладнанням, $м^2$	Загальна площа, $м^2$
					Довжина	Ширина	Висота		
Приймальне	Відцентровий насос	НЦ-15	15 $м^3$/год	12	320	260	260	0,1	1,2
	Повітровідділювач	ЕРС-15	15 $м^3$/год	2					
	Лічильник	ЕРС-15	15 $м^3$/год	2	1600	1000	1700	1,6	3,2
	Охолоджувач	ООЛ-15	15 $м^3$/год	2	1600	600	1250	0,96	1,9
	Резервуар	Я1-ОСВ-10	10 $м^3$	3	2900	2535	4100	6,8	20,4
		Я1-ОСВ-6,3	6,3 $м^3$	4	2500	2135	3912	5,3	21,2
Разом									47,9
Апаратне	Трубчастий підігрівач	ПТ-10	10 $м^3$/год	1	1200	750	1450	0,9	0,9
	Сепаратор н/р	ОСН-С	10 $м^3$/год	2	1025	750	1250	0,8	1,6
	Охолоджувач	А1-00Л5	5 $м^3$/год	1	970	400	900	0,4	0,4
	Резервуар	ВН-1000	1 $м^3$	1	1400	1400	1650	2,8	2,8
	Резервуар	Я1-ОСВ-10	10 $м^3$	2	2900	2535	4100	6,8	13,6
	ПОУ	DONI-Therm	15 $м^3$/год	1	3900	3700	3650	14,4	14,4
	Разом								33,7
	Сировиготовлювач	DONI Double-O-Vat	12 $м^3$	2	4100	2570	3500	10,5	21,0
	Сироватковідділювач	DONIDO	25 $м^3$/год	1	1800	1100	2000	2,0	2,0

	Формувальний апарат	ФА-500М	5 м^3	1	3750	2500	2550	9,4	9,4
	Прес-тунельного типу	ПТП-76	76 гол	2	2780	1390	1650	3,9	19,5
		ПТК-40	40 гол	3					
	Фасувальна машина	ВУМ – 5М	500кг/год	1	1450	910	1050	1,3	1,3
	Термоусадочка машина	Г60-УА		1	1700	700	500	1,19	1,19
	Уловлювач казеїн часток	ОСП-30	30 м^3/год	1	1800	1500	3000	2,7	2,7
	Сепаратор	ОСН-С	10 м^3/год	1	1025	750	1750	0,8	0,8
	Резервуар	ОСП-10	10 м^3	2	2900	2535	4100	6,8	13,6
	Трубчастий охолоджувач	ПТ-10		1	1200	750	1750	0,9	0,9
	Пластинчастий охолоджувач	А1-00Л5	5 м^3/год	1	970	400	900	0,4	0,4
	Резервуар	ОМВт-12	12 м^3	3	3000	2635	4300	8,0	24,0
	Жаровня	ТЕХНО	30кг/год	1	1300	420	1100	0,6	0,6
	Охолоджувач-очисник	МО50-1ПО	30 кг/год	1	2130	1050	2010	2,2	2,2
	Ванна для розсолу		2000 кг	1	2000	1000	500	2,0	2.0
	Пастеризатор трубчастий	ПТ-5	5 м^3/год	1	1005	750	1200	0,75	0.75
	Пластинчасти охолоджувач	А1-ООЛ-5	5 м^3/год	1	970	400	900	0,4	0,4
	Контейнер для соління			10	950	950	1500	0,9	9
	Контейнери для визрівання			100	950	950	1200	0,9	90
Разом									202,15

2.4 Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва

Площа приймально-миючого відділення:

$$М_{год} = \frac{50000}{3,3} = 15000кг.;$$

Кількість машин, що надходить за годину:

$$М_{год} = \frac{15000}{10000} = 1,5 = 2машини;$$

Загальний час приймання:

$$Т_{заг} = Т_{пр} + Т_{д} + Т_{м} = 2 * (20 + 3 + 14) = 74хв;$$

Кількість постів:

$$П = \frac{74}{60} = 1,3 = 2пости;$$

Загальна площа постів: $F_{п} = F * П = 144\ м^2$;

Площа приймального відділення

$$F = к * \sum F_{обл} = (4 * 6,3) + 20,4 + 21,2 = 84,8\ м^2 = 2,4буд.\ кв \approx 3буд.\ кв;$$

Площа апаратного відділення

$$F = к * \sum F_{обл} = 4 * (0,9 + 1,6 + 0,4 + 2,8) + 13,6 + 20 = 56,4\ м^2$$
$$= 1,6\ буд.\ кв \approx 2буд.\ кв;$$

Цех виробництва сирів твердих:

$$F = к * \sum F_{обл} = (4 * 74,3) + 13,6 + 24 = 334,5\ м^2 = 9,3буд.\ кв \approx 9,5буд.\ кв;$$

Загальна маса сиру, що перебуває у солильному відділенні:

$$м_{заг} = М_{г.п.} * К = 7948 * 2 = 15896кг$$

$М_{г.п.}$ – загальна маса сиру за добу, К-тривалість соління, діб

$$F = \frac{м_{заг}}{q} = \frac{15896}{150} = 106м^2 = 2,9буд.\ кв. \approx 3\ буд.\ кв;$$

Площа камер охолодження сирів :

$$F = \frac{М_{г,п} * t}{q} = \frac{7948 * 1}{220} = 36,2м^2 = 1,01буд.\ кв. \approx 1,5\ буд.\ кв;$$

Площа камер визрівання сиру :

$$F = \frac{М_{г,п} * t}{q} = \frac{7948 * 30}{1100} = 216,8м^2 = 6,02буд.\ кв. \approx 6\ буд.\ кв;$$

Площа камер зберігання сирів :

$$F = \frac{М_{г,п} * t}{q} = \frac{7948 * 7}{310} = 179{,}5 \text{ м}^2 = 4{,}9 \text{буд. кв.} \approx 5 \text{ буд. кв;}$$

Отже, згідно отриманих розрахунків виробничих площ підприємства можна стверджувати, що впровадження запроектованих технологій на даному підприємстві є доцільним. Дані про наявні виробничі площі наведено у таблиці 2.22.

Таблиця 2.22 – Зведена таблиця виробничих площ

Приміщення	Площа	
	$м^2$	буд. кв
Приймально- миюче відділення	72	2
Приймальне відділення	144	4
Апаратне відділення	54	1,5
Відділення виробництва сирів	300	10
Солильне відділення	180	6
Камера охолодження	72	2
Камера визрівання	216	6
Камери зберігання сирів	216	6
Приймальна лабораторія	18	0,5
Хімічна лабораторія	36	1
Бактеріологічна лабораторія	36	1
CIP-мийка	36	1
Склад миючих засобів	18	0,5
Склад допоміжної сировини	18	0,5
Склад тари	18	0,5
Миття тари	54	1,5
Побутові кімнати	72	2
Їдальня	18	0,5
Кімната майстра цеху	1	0,5
Кімната технолога	18	0,5
Усього	1710	47,5

РОЗДІЛ 3
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЗА МАТЕРІАЛАМИ ПП «ЧАГІВСЬКЕ»

3.1 Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва

На ПП «Чагівське» молоко успішно встановлена та функціонує система централізованого миття, розроблена компанією ТЕСМО. Дана система є автоматизованою та забезпечує безрозбірне миття обладнання виробничих цехів та трубопроводів миючими розчинами. Окрім миття і ополіскування, дає можливість в автоматичному режимі здійснювати хімічну і термічну дезінфекцію.

Усі дані відносно проходження процесу миття фіксуються датчиками показники яких виведено на табло сенсорного екрану «Touch-screen», зокрема температура, концентрація, швидкість потоку, рівень миючих засобів у ємностях, технічний стан насосів фільтрів та клапанів. Одним із ключових факторів процесу миття є підтримання температури розчину. У даних системах CIP-мийки передбачено контроль температури при подачі або відведенні миючих розчинів, за допомогою вмонтованих датчиків подачі париабо холоду, що гарантує досягнення відповідної якості процесу дезінфекції.

Автоматична система дозування хімічних засобів відбувається з використанням одноголовочних дозуючих насосів, стійких до корозії та високої опірності. Після кожного дозування відкривається лінія подачі води для видалення залишків хімічних речовин. Таким чином забезпечується стійкість від кристалізації, корозії або можливості початку реакції хімічних засобів один з одним усередині насоса. Дозуючі станції дозволяють дозувати препарати як безпосередньо в танки з розчинами («batch-type»), так і в потік(«in line»).

Процес дозування контролюється датчиками концентрації, встановленими

в потоці миючих розчинів, для ефективного досягнення необхідного результату дозування.

У кожному контурі автоматичної CIP-мийки швидкість потоку миючих розчинів контролюється двома вимірювачами швидкості потоку, встановленими один на лінії видачі, а другий - на лінії повернення миючи розчинів, для досягнення ефективної швидкості і турбулентності потоку. Залежно від технології мийки та побажання замовника, вимірювачі швидкості потоку можуть бути калориметричного, або електромагнітного принципів дії.

Лінія централізованої мийки підприємства забезпечена наступним обладнанням: зокрема чотири резервуари з робочими розчинами, а саме каустичної соди, азотної кислоти, технічної води, чистої води для ополіскування. Для очистки розчинів від бруду у трубопровід вмонтовано фільтри, для нагрівання миючих розчинів встановлені підігрівачі трубчастого типу. Керування здійснюється за допомогою пульту керування. В системі запрограмовано два контури миття обладнання , за першим здійснюється миття сироробного цеху, за другим- лінії приймання молока та маслоцеху.

Дані щодо подачі миючих розчинів наведено далі на рисунку 2.16. Блок схема подачі миючих розчинів до виробничих цехів., рисунку 2.17. Блок схема миття приймального відділення, рисунок 2.18. Блок схема миття сирцеху. Технічні дані процесу миття обладнання централізованим миттям, рисунок 2.19.

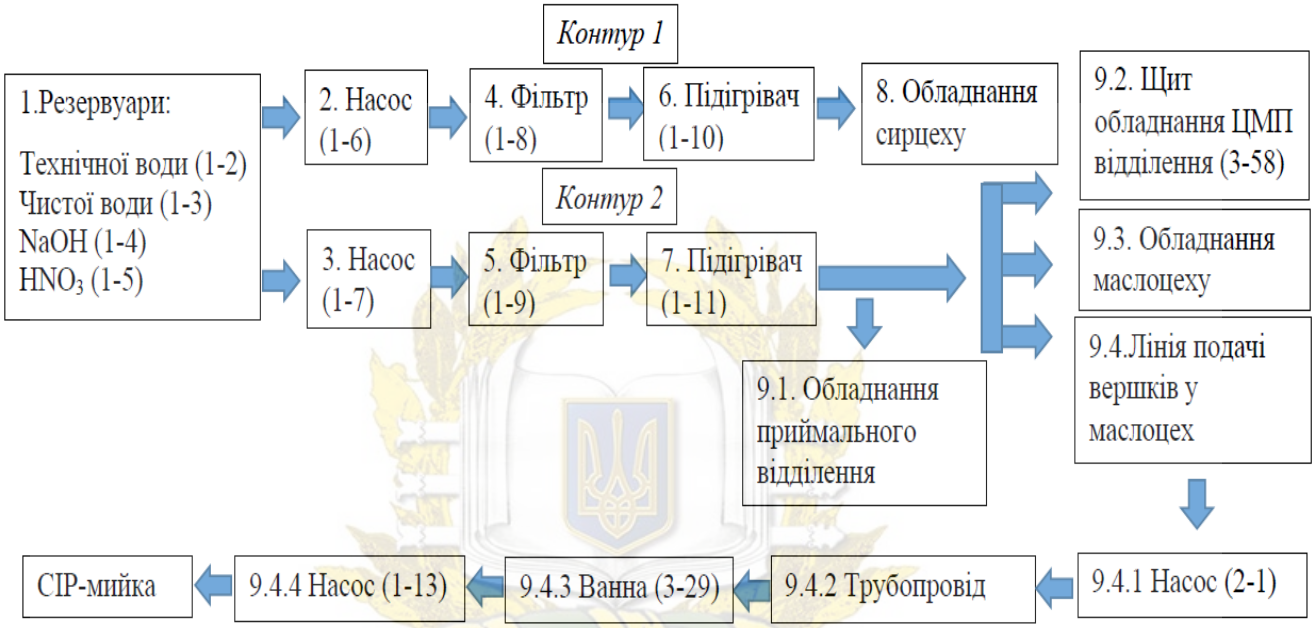


Рисунок 2.16 – Блок схема подачі миючих розчинів

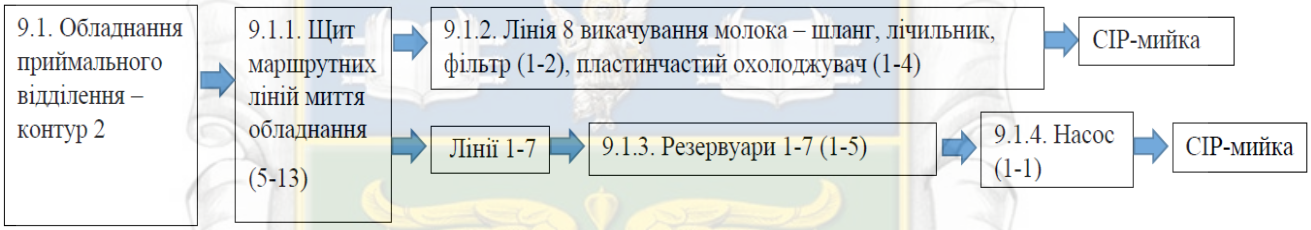


Рисунок 2.17 – Блок-схема миття приймального відділення

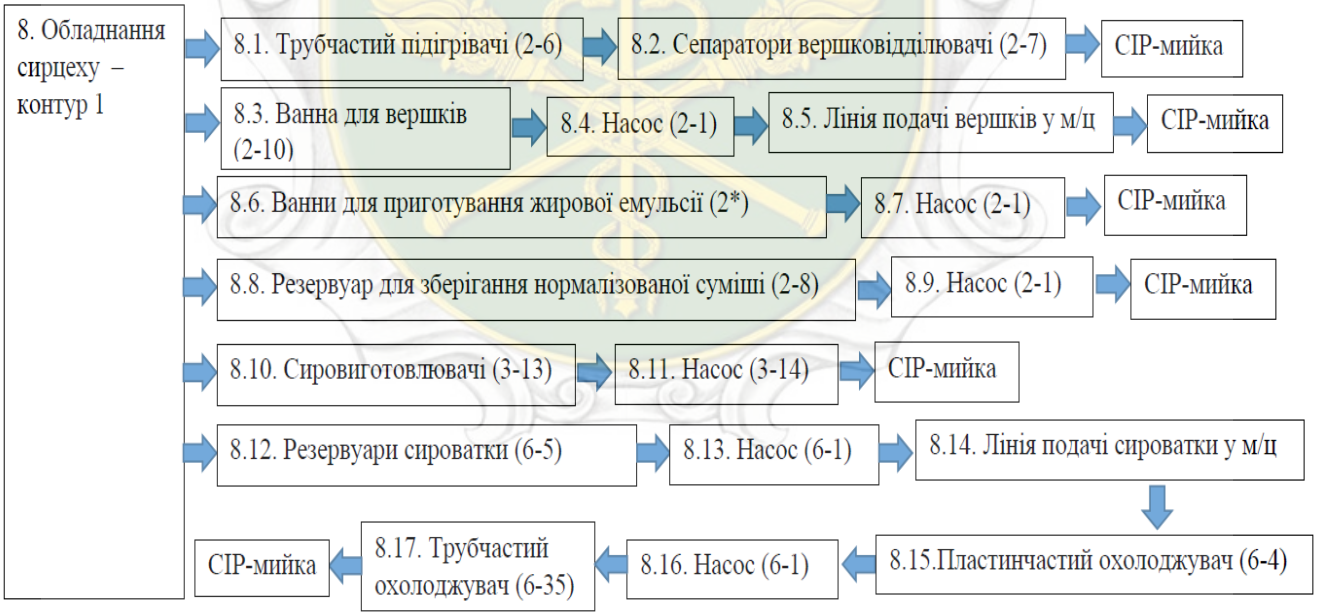


Рисунок 2.18 – Блок-схема миття обладнання сирцеху

Переваги застосування CIP-мийки

Циркуляція розчинів через циркуляційний резервуар (малий контур) і нагрів втрубчастому теплообміннику, у потоці забезпечує як велику гнучкість мийки, так і економію енергії, води та миючих засобів. Оскільки нагріваються тільки та кількість розчинів, що використовуються в контурі для мийки відповідних об'єктів. Крім цього, використовуються резервуари меншого розміру, що економить місце і миючі засоби (при заміні розчинів), а миючі розчини зберігаються при більш низьких температурах. Нагрівання води для дезінфекції «гарячою водою» в малому контурі, в потоці економить виробничі площі для резервуару гарячої води і виключає ризик накопичення термостійких бактерій (при наявності резервуара для гарячої води).

Контроль за потоком витратою миючих розчинів додатково забезпечує економію енергії, води та миючих засобів, так як для кожного об'єкта подається тільки така кількість миючого розчину або води, яка необхідна для забезпечення необхідної швидкості потоку в трубопроводі або необхідного тиску для миючих головок. Це дозволяє оператору (з вказівками програми) зробити оптимальний вибір декількох об'єктів мийки. Наявність власних дозуючих насосів і датчиків концентрації на подачі в кожному контурі забезпечує підтримання необхідної концентрації як в малому, так і у великомуконтурі під час всього процесу мийки, тому підготовчий етап можна виключити.

3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища

Керівництво підприємства ПП «Чагівське» з метою запобігання нещасних випадків, професійних захворюваннях і аваріях до і під час роботи, враховуючи закон України «Про охорону праці», прийнято на роботу та покладено відповідні обов’язки контролю на інженера з охорони праці. Свої вміння та навики інженер з ОП підтверджує дипломом про вищу освіту та стажем роботи не менше 3 років Згідно посадової інструкції на нього покладаються обов’язки управління

підрозділами у сфері охорони праці, проведенням навчанням та інструктажів, періодична перевірка відповідних знань працівників, підвищення їх кваліфікації у сфері охорони праці, огляд та дотримання вимог для створення безпечних робочих місць, технологічних процесів, виробничих ліній, обладнання, промислових об'єктів, забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту, дотримання рекомендацій щодо створення оптимальних режимів праці з врахуванням зон відпочинку працівників.

Проведення навчань у галузі охорони праці є основним способом доведення інформації про безпечне використання обладнання та принципи поводження у разі виникнення аварійних ситуацій.

Особливу увагу на підприємстві ПП «Чагівському» приділяється виробничому травматизму. Зокрема при його аналізі сирцеху визначаються й аналізуються причини нещасних випадків, що утворювалися в процесі виконання або не виконання дій персоналу, перебуваючи на території підприємства за робочий час, або технічної несправності обладнання. Далі інженером з охорони праці ведеться моніторинг даних та встановлення причин виникнення професійних захворювань, нещасних випадків та аварій на територій підприємства.

Для запобігання та уникнення виробничих травматизмів за основу беруть перш за все ґрунтовне проведення інструктажув з охорони праці та техніки безпеки, проведення періодичних навчань персоналу. перевірка їх знань. Окрім навчань здійснюється контроль за дотриманням правил техніки безпеки, виробничим процесом та за організацією дотримання раціонального режиму робочого дня, співвідношення між робочим часом та часом відпочинку. Важливими умовою для забезпечення безпечності праці та запобіганню травматизму є знання Керівником підприємства ПП «Чагівське» ведеться ретельний відбір стосовно впевненості у кожному працівникові, його сумлінному ставленні до роботи і виконанні трудових обов'язків,задоволеністю працею, знаннями і дотримання норм та правил з охорони праці та пожежної безпеки.

Ціль підприємства – постійне підвищення продуктивності праці, що визначається здатністю персоналу фізіологічно, фізично та психологічно виконувати свої робочі обов’язки згідно робочих інструкцій. Особливою умовою для підвищення продуктивності праці є попередження утворення на робочих місцях шкідливих для здоров’я людини факторів, зокрема робота з хімічними речовинами.

Мікроклімат виробничого приміщення визначається температуроюповітря в приміщенні, відносною вологість повітря і його рухливість, тепловим випромінювання від нагрітих поверхонь.

Вимоги до мікроклімату цеху визначаються по температурних параметрах даного приміщення з врахуванням категорії робіт по важкості і пори року . Для забезпечення відповідних вимог на підприємстві розроблена система опалення та вентиляції для регулювання відповідних показників.Фіксація за показниками здійснює у картах вологісно – температурних режимів приміщення відповідальною особою.

Вентиляція – це процес надходження свіжого повітря і витіснення забрудненого повітря з виробничих приміщеннях, що допомагає регулювати нормативні значення параметрів мікроклімату і чистотуповітря.

У виробничих цехах підприємства встановлена примусова (механічна) вентиляція, та місцева природня. Конструкція вентиляційних установок встановлюється у верхній частині стін, за допомогою вмонтованого фільтрасвіже повітря проходить очистку, а застосування калорифера дозволить здійснити його підігрів за необхідності.

Параметри повітря робочого приміщення визначаються вимогами ДСТУ «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони». Оскільки у діяльності виробничих цехів передбачене використання хімічних речовин , які мають здатність забруднюють повітря, погіршуючи тим самим мікроклімат робочої зони, та викликаючи небезпеку для здоров'я персоналу, зможливою появою професійних та хронічних захворювань і різного роду отруєнь. Вплив на персонал цих речовин визначається їх токсичністю, концентрацією вмісту у

повітрі, та фізичним станом у якому вони знаходятьсяв приміщені. Утворення газів і пари, що змішуються з повітрям намолекулярному рівні, досить важко видалити механічним способом із повітряабо це в принципі не можливо. Також такий тип забруднення не можливо побачити візуально тому його відносять до найбільш небезпечним .

Для сирцеху та виробничих приміщень в цілому характерним є рівень високого тепловиділення, що утворюється за рахунок нагрівання поверхонь в процесі роботи теплового обладнання з виділенням пари, трубопроводів пари, тертя рухомих частин обладнання.

Оскільки немає можливості у виробництві відмовитися від джерел високотемпературної обробки, то з метою забезпечення захисту, встановлюють додаткову термоізоляцію з використанням необхідних матеріалів, також передбачається додаткове охолодження нагрітих поверхонь, екранування, надання засобів індивідуального захисту, застосуванняраціонального режиму праці. У цехах визначено та дотримуються нормованізначення температури на поверхні обладнання, що становить не більше 45°С.

Головним негативним фактором молокопереробних підприємств при роботі є шум та вібрація. При підвищеному рівні шуму і вібрації у персоналу збільшується рівень втоми та знижується рівень працездатності, а в результаті будуть отримані низькі показники продуктивності праці. На підприємстві для нормування шуму і вібрацій визначені допустимі рівні шуму, при якихробочий персонал продуктивно виконує свої трудові обов’язки.

Методи зменшення шуму і вібрації:

- зменшення шуму в джерелі його виникнення;
- зміна напрямку поширення від джерела шуму;
- будівельно − акустичний метод;
- зменшення шуму на шляху його розповсьдження;
- використання індивідіальних засобів захисту.

Враховуючи, що робочий персонал на деяких ділянках працює в зоні

найбільш відчутного шуму і вібрації (робота сепаратора) інженером з ОП для індивідуального захисту передбачено використання навушників, що дозволяє зменшити рівнь шуму до 4,5 Дб. На встановленому обладнані, яке створює потужну хвилю вібрацій для захисту передбачається застосування віброізолюючих матеріалів

Ключовим фактором, що впливає на ефективність продуктивності праці є освітлення робочої зони. При поганому освітлені у працівника можуть виникнути проблеми із захворюванням очей, також погане освітлення дає велике навантаження на очі, що в подальшому викликає порушення у роботі нервової системи. Забезпечення відповідного рівня освітлення у виробничих цехах дозволить уникнути ризик утворення виробничих травм. На підприємстві передбачено використання вдень природнього бокового освітлення, за необхідності з додатковим використанням штучного, та у темну пору доби штучне освітлення. Також для покращення освітленості робочого місця передбачено застосування місцевого освітлення. Штучне освітлення окрім виробничого процесу застосовують при аваріях, поломка і евакуаціях, та при охороні у нічні зміни, згідно з нормування СНІП П-4-79 за характеромзорової роботи та яскравості фону.

На підприємстві визначені наступні вимоги до освітлення:

- достатнє освітлення робочого місця;
- рівномірне освітлення;
- захист від осліплюючої дії джерела світла;
- відсутність тіней;
- правильний вибір напрямку освітлення.

На даному підприємстві під час проектування заплановано було розміщення санітарно-побутових приміщень:

- гардеробів для верхнього одягу та взуття;
- туалетів і умивальників;
- душевех приміщень;
- туалети та умивальники;

- місця зберігання санітарного одягу;
- дегустаційних та кімнат приймання їжі.

Згідно вимог розміщення душових передбачено поряд із роздягальнями. Також враховується необхідність для зберігання санітарного одягу окремо від робочого. Пряння одягу здійснюється в окремому приміщені. Перед туалетом встановлюються вішалки для санітарного одягу, також необхідністю є умивальники, що забезпечені милом та дезінфікуючим розчином . Передвиходом у виробничий цех згідно рекомендаціє є встановлення санітарних пропускників.

Для забезпечення пожежної безпеки, будівля підприємства, згідно вимог, має бути вогнестійкою, а саме належить до другого класу вогнестійкості.У ході будівництва для виробничих цехів використовувалися матеріали і конструкції, що належать до незгораючих.

Відповідно до вимог пожежної безпеки підприємство має бути обладнане первинними засобами пожежогасіння. Включаючи вогнегасники, пожежні водопроводи, сухий пісок, лопати, відра та інструменти для розбивання конструкцій.

Обов’язком кожного на підприємстві ПП «Чагівське» є дотримання вимог пожежноїбезпеки при роботі обладнання, зокрема:

- режимів роботи обладнання, з дотриманням паспортних даних;
- контроль за якістю роботи машин, апаратів і їх механізмів;
- герметизацією рухомих і нерухомих з′єднань;
- контроль за витоками пожежо − і вибухо небезпечних рідин;
- контроль за теплоізоляцією нагрітих поверхонь;
- попередження накопичення зарядів статичної електрики;
- встановлення правил відмінного фарбування і маркування трубопроводів;
- застосування систем автоматичного блокування при аварійній сигналізації;
- проведення планово − пепереджувального ремонту обладнання;
- підбір висококваліфікованого персоналу.

Дотримання цих рекомендацій дозволяє підприємству зменшити або запобігти виникнення факторів, що можуть нести негативну дії на персонал підприємства, а як результат підвищити продуктивність праці покращитиумови праці та зменшити ризик виникнення пожеж.

Підприємство дотримується вимоги пожежної безпеки згідно з ГОСТ12.1.004- 86 «Пожежна безпека. Загальні вимоги», СНіП 2.01.02-85 «Протипожежні норми проектування будівель і споруд» та застосовують СНіП 2.09.02-85

«Виробничі будівлі».

На підприємстві у кожному виробничому цеху з врахуванням норм технологічного проектування ОНТП 24-86 передбачається:

- заходи з пожежної безпеки на підприємстві;
- первинні засоби пожежо гасіння;
- протипожежне водопостачання;
- установки та пристрої пожежогасіння;
- автоматична протипожежна сигналізація;

На підприємстві створено та підтримується система запобігання пожеж і пожежного захисту.

Дана система передбачає:

- герметизацію виробничого обладнання;
- рекомендована заміна горючих речовин негорючими;
- контроль концентрації речовин у повітрі в приміщеннях і обладнанні;
- використання робочої та аварійної вентиляції;
- застосування інгібуючих домішок;
- вибір безпечних швидкісних режимів руху середовищ.

Для забезпечення підприємства холодом використовується холодильне обладнання, як холодоагент раніше використовувався аміак, проте керівництвом прийняте рішення перейти на більш безпечний фреон, який у своєму складі не містинь хлору та є безпечним для екології та розчин гліколю.Також необхідно

враховувати, що у виробничих умовах для фасування застосовуватиметься велика кількість горючої тари на основі паперу і тканиниі плівки.

Велику увагу стосовно вибухів та пожежної небезпеки становить котельний відділ , яка використовує у своїй роботі природний газ.

Протипожежне водопостачання. У разі допущення того, що на підприємстві виникла пожежа підприємство забезпечене двома власними свердловинами з водою.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Сироробна галузь є одним з найперспективніших напрямків виробництва молочної продукції. Проте, для збереження лідируючих позицій потрібно створювати нові інноваційні продукти.

Розширення асортименту сирів можливе за рахунок внесення різного роду добавок. Підібрано інгрідієнт для удосконалення твердих сичужних сирів, це є мак. Визначення фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини і маку.

Проаналізовано вимоги до сировини при виробництві твердого сичужного сиру з маком. Обгрунтовано аналіз технологій та технологічні особливості виробництва сирів з харчовими рослинними добавками.

Доведено що додавання маку, як добавки рослинного походження, дозволить розширити асортимент продукції, поліпшити органолептичні та фізико- хімічні показники, збагатити продукт мікро- та макронутрієнтами.

Мак як водопоглинаючий компонент у сирі, зменшує його вологість, відсоток різниці становить близько 5%, відносно цього ми можемо скоротити терміни визрівання сиру.

Встановлено, що термічна обробка маку дозволить покращити його технологічні властивості для наступних виробничих етапів. Прожарювання маку забезпечує зменшення його вологості, тим самим збільшуємо ступіть набухання та водопоглинаючої здатності, що є важливим фактором для сироробної галузі.

Дана технологія твердого сиру з маком успішно впроваджена та використовується для виробництва твердого сиру «Ювілейний з маком» на ПП «Чагівське» з внесенням змін до нормативної документації. Це дозволить підприємству збільшити попит на продукцію та підвищити конкурентоспроможність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бровенко Т. В., Антоненко А. В. Використання нетрадиційної сировини у технології холодних закусок. Хмельницького національного університету. Хмельницький. 2021. С. 239.

2. Борис Л., Пержило У. Вимоги до молока призначеного для виробництва твердих сичужних сирів. *Збірник тез доповідей V міжнародної науково-технічної конференції „Стан і перспективи харчової науки та промисловості “*. 2019. С. 39-39.

3. 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.

4. Дорожко В., Пшенична Є. Перспективи застосування рослинної сировини в технологіях виробництва плавлених сирів. Abstracts of VII International Scientific and Practical Conference. *Editorial board.* London, Great Britain November 02-06, 2020. 2020. С. 700.

5. ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови. Вид. офіц. К.: Держспоживстандарт України, 2015. 18 с.

6. ДСТУ 7525:2014. «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості». Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 25 с.

7. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров’яче. Технічні умови. [Чинний від 01.01.2019р.] К.: Держспоживстандарт України, 2019.18 с. (Національний стандарт України).

8. ДСТУ 8553:2015 Молоко-сировина та вершки-сировина. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання. К.: Держспоживстандарт України, 2015. 18 с. (Національний стандарт України).

9. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вид. офіц. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 30 с.

10. ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) «Системи управління якістю. Вимоги». Вид. офіц. К.: Держспоживстандарт України, 2015. 27 с.

11. ДСТУ 4161-2003. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги. Вид. офіц. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 13 с.

12. Закон України «Про охорону навколишнього середовища» від 13.01.1992 р. № 1264-ХП.

13. Закон України «Про молоко та молочні продукти» №1870-4 від 24.06.2004.

14. Іваніщева О. А. Виробництво і споживання сиру: історія та сучасність. *Соціально-політичні, економічні та гуманітарні виміри європейської інтеграції України: VI Міжнародної науково-практичної конференції.* Вінниця: Видавничо-редакційний відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2018. Ч. 2. С.165-173.

15. Мудровська К.: Безпека харчових продуктів і система HACCP. URL: ресурсу: https://protocol.ua/ua/bezpeka_ (дата звернення 17.02.2024).

16. 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).

17. Молоко коров'яче. Визначення кількості соматичних клітин методом проточної цитометрії (експрес-метод): ДСТУ 7672:2014. [Чиннийвід 2015-01-07]. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 13 с. (Національні стандарти України).

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

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

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

21. 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).

22. Мельник К.С. Використання маку у виробництві молочних продуктів. *Матеріал XIII Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. «Актуальні проблеми ефективного соціально- економічного розвитку України»*, 18 квітня 2024 р. ВТЕІ ДТУ Вінниця. 2024.

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

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

25. 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).

26. Орлюк Ю.Т., Шинкарик М.М., Кравець О.І., Коневич М.Р. Реологічні особливості виробництва сиру. Продовольчі ресурси, 2018. № 10. С. 226–231.

27. 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.

28. Правила охорони праці для працівників підприємств по переробці молока НПАОП 15.5-1.05-99 (ДНАОП 1.8.20-1.05-99) / Затверджено Наказом Комітету по нагляду за охороною праці України від 22.07.99 №137.

29. Пожежна безпека на підприємствах харчової галузі [Текст] : монографія/ О. О. Фесенко, В. М. Лисюк, З. М. Сахарова, С. М. Неменуша. Одеса: Освіта України, 2017. 168 с. : табл., рис. ОНАХТ. Бібліогр.: С. 125- 128. – ISBN 978-6177366-30-9.

30. Рябченко Н. Бактеріальні закваски для виготовлення кисломолочних продуктів URL: http: //dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/13874/1/statya_Ryabchenko.pdf. (дата звернення 17.02.2024).

31. Колєснік В. Л., Кайнаш А. П. Вдосконалення технології адигейського сиру шляхом збагачення пряно-смаковими добавками. Актуальні питання технології продукції тваринництва. 2018. С. 212.

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

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

34. Турчин І. М., Максімова Д. О. Аналіз ринку м’яких та твердих сирів в Україні та за кордоном. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Ґжицького. Серія: Харчові технології.* 2018. №. 20,№ 85. С. 46-50.

35. Соловйова А. В. Вивчення антимікробних властивостей розроблених функціональних продуктів харчування. К. 2018. 415 с.

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. Свічкарьов В. Г. Адигейський сир у харчуванні спортсменів. *Матеріали Міжнародної науково–практичної конференції: Адигейський сир: історія, традиції, інновації*. К. 2019. С. 1–4.

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

39. Шаран Л.О., Цирульнікова В.В., Павлюченко О.С. Гігієна та санітарія: Курс лекцій для студ. напряму 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).

40. Шульга Н. М. Підвищення якості кисломолочних напоїв за допомогою технологічних факторів. Київ. 2018. С. 24-28.

41. Якубішин О., Вічко О. І. Експертиза сичужних сирів. *Збірник тез доповідей V міжнародної науково-технічної конференції «Стан і перспективи харчової науки та промисловості»*. 2019. С. 48-48.

42. Шульга Н. М., Гапченко Н. О. Дослідження способів запобігання ваді пізнє спучування у твердих сирах //Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2019. №. 25, № 3. С. 197-205.