

**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 М'ЯКОГО
«АДИГЕЙСЬКИЙ»**

(за матеріалами «Дочірнє підприємство «Староконстянтинівський
молочний завод», м. Староконстянтинів, Хмельницька обл.»)

Здобувача вищої освіти
2 курсу, групи ХТ- 23 зс,
спеціальності 181
«Харчові технології»
освітньої програми
«Харчові технології»

Альони
САВИШИНОЇ

Науковий керівник
кандидат технічних наук

Лілія
КРИЖАК

Гарант освітньої програми
кандидат технічних наук

Лілія
КРИЖАК

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА СИРУ М'ЯКОГО «АДИГЕЙСЬКИЙ».....	5
1.1 Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини.....	5
1.2 Вимоги до сировини при виробництві продукту.....	16
1.3 Аналіз технологій та технологічні особливості виробництва.....	20
РОЗДІЛ 2. ОБГРУНТУВАННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СИРУ М'ЯКОГО «АДИГЕЙСЬКИЙ».....	31
2.1 Матеріали та методи дослідження.....	31
2.2 Удосконалення технології виробництва. Продуктовий розрахунок.....	39
2.3 Технологічне обладнання виробництва продукції.....	50
2.4 Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва.....	54
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЗА МАТЕРІАЛАМИ ДП «СТАРОКОНСТЯНТИНІВСЬКИЙ МОЛОЧНИЙ ЗАВОД».....	55
3.1 Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва.....	55
3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища.....	57
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	60
ДОДАТКИ.....	66

ВСТУП

Актуальність теми. Споживацьке ставлення до ролі харчування в житті людей істотно змінилося протягом останнього часу. Розроблені концепції нових харчових продуктів, отримані при спільній роботі медицини і харчової промисловості, спрямовані на поліпшення здоров'я людини, зокрема профілактики ожиріння, шлунково-кишкових розладів, захворювань серцево-судинної системи, підвищення імунітету та інше. Світова практика взаємозв'язку харчування та здоров'я показала, що створення функціональних харчових продуктів на даний момент є актуальним напрямком розвитку харчової промисловості [1].

Сир – це харчовий продукт, що виробляється з молока шляхом коагуляції білків, обробки отриманого білкового згустку і подальшого дозрівання сирної маси. М'які сири користуються високим попитом у споживачів як продукт дієтичного та функціонального призначення. Останніми роками розвивається тенденція здорового харчування, з'являються нові сири та нові технології покращення та збагачення їх поживними, а головне корисними елементами.

Рослинна сировина багата на велику кількість вітамінів, мікроелементів та антиоксидантів. Додавання рослинної сировини до м'яких сирів надасть їм оздоровчого, лікувально-профілактичного призначення, збагатить сир корисними речовинами та надасть сиру більш насиченого смаку.

Додавання рослинної сировини до м'яких сирів може покращити якість продукту, збільшити його функціональність та розширити асортимент. Рослинні добавки можуть впливати на текстуру, консистенцію, вологість, жирність, рН, смак та аромат м'яких сирів. Додавання рослинної сировини може також збільшити тривалість зберігання та стабільність продукту під час транспортування та зберігання.

Виготовлення м'яких сирів з додаванням рослинної сировини оздоровчого призначення є одним з актуальних напрямків розвитку сучасної харчової

промисловості.

Тому актуальним є розробка технології м'яких сирів збагачених рослинною сировиною для підвищення їх харчової та біологічної цінності.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- обґрунтувати фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини при виробництві сиру адигейського;
- дослідити вимоги до сировини при виробництві продукту;
- обґрунтувати аналіз технологій та технологічні особливості виробництва;
- розробити удосконалену технологію виробництва сиру адигейського з додаванням рослинної сировини – базиліку, руколи та пажитнику;
- провести продуктивний 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 адигейського на ДП «Староконстянтинівський молочний завод».

Предмет дослідження – удосконалення технології виробництва сиру «Адигейський» з додаванням рослинної сировини – базиліку, руколи та пажитнику.

Практична цінність – впровадження технології виробництва сиру «Адигейський».

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

Робота містить 59 сторінок основного тексту. Наявними є 12 таблиць, 4 рисунок. Список використаних джерел нараховує 48 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА СИРУ М'ЯКОГО «АДИГЕЙСЬКИЙ»

1.1. Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини

Молоко і молочні продукти містять багато цінних поживних речовин, котрі не можуть замінити інші продукти харчування. Найважливіша їхня роль у харчуванні полягає в забезпеченні організму мінералами, необхідними для здоров'я кісток і зубів, таких як кальцій і фосфор.

М'який сир – це вид сиру, який має ніжну текстуру та м'який, пластичний стан. Він виробляється з коров'ячого, козячого або овечого молока, а також може бути змішаним.

М'які сири містять велику кількість розчинного білка (до 25%) і вітамінів (тому у м'яких сирах висока харчова цінність). У м'яких сирів немає кірки, головки сиру не маркуються. Сири містять підвищену кількість вологи (50- 65%) або солі – 2,5-5% [4].

М'які сири відрізняються від твердих більшим вмістом вологи, малими розмірами, м'якою консистенцією і відносно коротким терміном дозрівання. Щоб забезпечити високу вологість готового продукту та прискорити дозрівання сиру, при виробництві м'яких сирів сирну масу повторно не підігрівають, а розмір частинок значно більший при обробці згустка, ніж в твердих сирах. Більші частинки краще утримують вологу. Пресування сирної маси відбувається під власною вагою. Термін дозрівання не перевищує одного місяця [5].

Одним з найбільш популярних м'яких сирів з додаванням рослинної сировини є бринза з зеленню. Для її виготовлення використовуються молоко, закваска та зелень (петрушку, кроп, базилік тощо). Цей сир має приємний свіжий смак та аромат, а також містить велику кількість вітамінів та мінералів [6-8].

Сири характеризуються високим вмістом білка (до 25%), молочного жиру (до 60%) і мінеральних речовин (до 3,5%, за винятком кухонної солі). Білок сиру легше засвоюється організмом, ніж білок молока. Екстракти з сиру сприятливо впливають на травні залози, збуджують апетит. Поживні речовини, що містяться в сирі, практично повністю засвоюються організмом (98-99%). Сир містить вітаміни А, D, Е, В1, В2, В12, РР, С, пантотенову кислоту та ін. Залежно від вмісту жиру і білка енергетична цінність сиру коливається в широких межах. Сир схожий на концентрат молока: він містить приблизно однакові пропорції білка, жиру та мінеральних речовин, а також високий рівень кальцію та фосфору, які оптимально збалансовані в сирі [9-11].

Формування якості сирів значною мірою визначається складом і властивостями молока-сировини, мікробіологічними і біохімічними особливостями визрівання продукту, технологічними параметрами виробництва [10-16].

Якість молока-сировини в умовах ринкової економіки стає особливо важливим, а інколи навіть ключовим фактором, який визначає ефективність молокопереробної галузі. Без молока, яке відповідає певним вимогам, неможливо організувати виробництво високоякісної продукції.

Сироприсадним вважається молоко, з якого за прийнятою технологією, при дотриманні правил санітарії, можна отримати високий вихід продукту гарантованої якості. Сироприсадне молоко не повинно містити хімічних, мікробіологічних забруднювачів.

Сироприсадність – це комплексна характеристика молока. Одним із головних вимог сироприсадності є його здатність швидко згортатися з утворенням щільного згустку, який віддає сироватку і утримує жир. Друга принципова вимога – молоко повинно бути добрим середовищем для розвитку мікрофлори, необхідної для формування органолептичних показників сиру.

Специфічним компонентом молока є молочний жир, він знаходиться в межах від 2,7 до 4,5 % [12], в вигляді жирових кульок 0,5-10 мкм. Ступінь його переходу залежить від вмісту казеїну. Підвищення жиру в суміші знижує

швидкість синерезису, тому що жир перекриває проходи для сироватки. Жир збільшує вихід сиру тільки за рахунок своєї власної ваги. Молочний жир у порівнянні з іншими жирами тваринного походження володіє унікальними властивостями. Він краще засвоюється в організмі людини, що пов'язано з тонкою дисперсним станом жиру і відносно низькою температурою його плавлення (28-35)°С. Засвоюваність молочного жиру становить 97-99 %, у своєму складі містить близько 30 різних жирних кислот, в тому числі дефіцитну арахідонову, а також значну кількість фосфоліпідів і жиророзчинних вітамінів А і D [10, 12, 13]. Молочний жир є енергетично цінним компонентом молока, крім того він обумовлює певний смак і консистенцію сиру.

Найважливішою складовою частиною молока є білки, які за збалансованістю амінокислот і засвоюванням відносяться до найбільш цінних, і за цими показниками перевищують не тільки рослинні білки, але й білки м'яса і риби. Білки молока легко перетравлюються, засвоюваність їх становить 96-98 % [10, 12, 13].

Основними групами білків молока є казеїн (75-85 % від загальної кількості білка) і сивороткові білки – глобуліни, альбуміни (15-22%).

Вміст білка в молоці визначає вихід сиру. Коли мова йде про білок і його роль у сироварінні, мають на увазі в першу чергу казеїн, кількість якого в молоці пропорційна загальному вмісту білка, то на практиці в якості критерію сироварності молока за казеїном найчастіше використовують загальний вміст білка.

Молочний білок за складом незамінних амінокислот дуже близький до «ідеального або еталонного білка» запропонованого Всесвітньою організацією охорони здоров'я ФАО/ВООЗ. Порівняльна характеристика найбільш важливих незамінних амінокислот «еталонного білка», молока і сиру [10-13] наведена у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняльна характеристика молока і сиру за складом незамінних амінокислот [10]

Амінокислоти	Вміст амінокислот в білках, мг/100 г	
	молока	сиру
Триптофан	1,0	1,4
Фенілаланін + Тирозин	6,0	10,5
Лейцин	7,0	10,4
Ізолейцин	4,0	5,8
Треонін	4,0	4,8
Метіонін + Цистин	3,5	3,2
Лізін	5,5	8,3
Валін	5,0	6,8
Всього	36,0	51,6

Сироваткові білки є глобулярними білками і являють собою гідрофільні колоїди. За вмістом дефіцитних незамінних амінокислот (лізину, триптофану, метіоніну, треоніну) і цистеїну є найбільш біологічно цінною частиною білків молока, тому використання їх при виробництві сирів має дуже велике значення.

Фізико-хімічні властивості сиропридатного молока, як єдиної полідисперсної системи, обумовлюються властивостями його компонентів і взаємодією між ними. Тому будь-які зміни у компонентному складі молока і стані дисперсних фаз системи, тобто основних складових частин молока, супроводжуються змінами його фізико-хімічних властивостей [10] (табл. 1.2).

Технологічний процес виробництва м'якого сиру спрямований на отримання сиру тонкої м'якої консистенції зі специфічним смаком. Особливістю технології м'яких сирів є: використання зрілого молока з кислотністю 25°Т; час згортання молока більший, ніж у твердого сиру; виходять великі частини сиру (іноді сир не подрібнюється); немає повторних нагрівів і примусового пресування. Термін дозрівання м'яких сирів невеликий – від 1-2 до 45 днів. М'які сири не мають кірки, головки сиру не маркуються. У сирі більше води (50-65%) і солі (2,5-5%) [17].

Таблиця 1.2 – Фізико-хімічні властивості сиропридатного молока [10]

Показники	Середнє значення	Діапазон змін
Густина при 20 °С, кг/м ³	1028,3	1027...1032
В'язкість при 20°С, Па·с	$1,8 \cdot 10^{-3}$	$(1,3...2,1) \cdot 10^{-3}$
Поверхневий натяг при 20 °С, Н/м	$4,4 \cdot 10^{-3}$	-
Температура замерзання, $\cdot 10^{-3}$	-0,54	-0,505...-0,575
Осмотичний тиск, МПа	0,66	-
Теплопровідність при 20°С, Вт/(м·К)	0,5	-
Температуропровідність при 20°С, м ² /с	$13 \cdot 10^{-8}$	-
Показник заломлення	1,3463	1,3440...1,3485
Титрована кислотність, °Т	18	16...20
Активна кислотність, рН	6,65	6,5...6,8

Залежно від способу згортання м'який сир поділяють на сичужний, сичужно-кислий і кислий.

Обґрунтування вибору рослинної сировини для підвищення біологічної цінності сиру



Рисунок 1.1 – Базилик (Ocimum)

Корисні властивості базилику (Ocimum). Базилик – це однорічна рослина, що застосовується в кулінарії як прянощі. Але також він має також здатність активно впливати на організм людини.

Корисні речовини, які містяться в базилику (табл. 1.5), а саме його хімічний склад, дозволяють використовувати його в лікувальних цілях [36].

В складі базилику міститься безліч поживних речовин, вітамінів,

мікроелементів, також входить ефірна олія (до 1,5%). Ефірна олія базиліка міститься у всіх частинах рослини, обумовлюючи його виразний аромат. Базилік містить два важливих і потужних антиоксиданти, а саме це бета- каротин та флавоноїди (рутин), які зміцнюють імунну систему, зменшують вплив шкідливих хімічних речовин та токсинів на організм.

Свіже листя базиліку багате на вітаміни А, К, С, залізо, кальцій, фолієву кислоту та марганець. Крім листя вживають й насіння базиліку; воно досить тверде і сиримне з'їсти – його замочують у воді та роблять желеподібним. Насіння багате вуглеводами, корисними жирами, білком й клітковиною, здатне пригнічувати апетит, тому є популярним продуктом серед людей, які бажають схуднути [37].

Таблиця 1.3 – Харчова цінність базиліку (*Ocimum*) [37]

Найменування	Кількість, г
Жири	0,63
Білки	3,05
Вуглеводи	0,3
Харчові волокна	1,59
Цукор	0,04
Моносахариди та дисахариди	0,3
Енергетична цінність	22 ккал

Базилік має корисні ефірні масла. Також у ньому є провітамін А і вітамін Р. Він сприяє травленню, має протинудотні, антисептичні, тонізуючі і протизапальні властивості [38].



Рисунок 1.2 – Рукола (*Eruca sativa*).

Корисні властивості руколи (*Eruca sativa*).

Рукола – один із популярних видів зелені, яка має незамінну користь для людського організму (табл. 1.4). Вона містить багато вітамінів групи В (В4, В2, В1, В6, В5, В9), С, А, К, Е, Т, фолієву кислоту, калій, магній, цинк, залізо, селен та інші корисні речовин. Недарма руколу називають природним енергетиком і імуномодулятором [39].

Таблиця 1.4 – Харчова цінність руколи (*Eruca sativa*) [39]

Найменування	Кількість, г/ 100 г
Жири	0,66
Білки	2,58
Вуглеводи	2,05
Харчові волокна	1,6
Енергетична цінність	26 ккал

Завдяки великому вмісту вітамінів, макро- і мікроелементів, рукола виступає сильним енергетиком. Вона швидко приводить в тонус організм, підвищує працездатність, нормалізує водно-сольовий баланс і попереджає розвиток онкологічних захворювань. Рукола є джерелом каротиноїдів (лютеїну, бета-каротину, зеаксантину), які здатні лікувати безліч захворювань очей [40].

Вживання руколи налагоджує обмінні процеси, покращує процес травлення, зміцнює нервову систему. Руколу рекомендують вживати при стресах та депресії, при малокрів'ї; вона підвищує рівень гемоглобіну, виводить надлишки холестерину. Вживати регулярно руколу рекомендують хворим на цукровий діабет. Зелень руколи – незамінне джерело вітамінів та мікроелементів в період вагітності, під час лактації підвищує приплив грудного молока [39].

Корисні властивості пажитнику (*Trigonella foenum-graecum* L.).

Пажитник (хельба, шамбала, фенугрек) – це однорічна рослина, що відноситься до сімейства бобових (рис. 1.3). Плодами є насіння з цікавим пряним ароматом і незвичайні за смаком. Харчова цінність, калорійність – понад 320 ккал на 100 г. Однак в чистому вигляді її не вживають, тому фігурі нашкодити

пряність не може. Застосовують насіння для додавання в блюда, а також з них готують цінний напій – чай. Це чудова пряно-смакова рослина, яка широко використовується в популярних сумішах приправ до страв домашньої кухні (з м'яса, риби, рису, овочів тощо).



Рисунок 1.3 – Пажитник (*Trigonella foenum-graecum* L)

У насінні пажитнику міститься високий відсоток полісахаридного слизу. Крім того вони містять жири, стероїдні сапоніни, рослинні білки, сліди ефірних олій, флавоноїди, холін, лецитин, вітаміни PP, F, D і тригонеллиновий алкалоїд. Східні мудреці стверджували: «Якби всі знали, чим корисна хельба (пажитник), вона коштувала б більше, ніж золото».

Більшість органічних сполук, що входить до складу пажитника, мають високі антиоксидантні, протимікробні та протизапальні властивості і є перспективними для створення різних видів харчової продукції з високою біологічною цінністю [42]:

- стероїдні сапоніни; харчові волокна. білки, крохмаль, цукри, ефірні олії, ензими;
- усі необхідні нашому організму незамінні амінокислоти;
- мінеральні речовини (мг/100 г): калій – 770, кальцій – 176, магній – 191, залізо – 33,5, фосфор – 296, натрій – 67, цинк – 2,5, селен;
- вітаміни (мг/100 г): вітамін С – 300, вітамін В1 – 32, вітамін В2 – 30, вітамін В9 (фолацин, фолін, фолієва кислота) – 5700, вітамін РР – 160.

Пажитник містить (на 100 г): жирів – від 6 г, вуглеводів – більше 50 г, від

20 г білку.

Оздоровчі властивості пажитника (*Trigonella foenum-graecum* L) [41]:

- порошок з насіння пажитника надає надзвичайно благотворний вплив на серцево-судинну систему. У ньому містяться галактоманнани – полісахариди (розчинна клітковина), які сприяють нормальному функціонуванню серцевого м'яза і знижують ризик інфаркту. За рахунок наявності в пажитнику значного вмісту калію і невеликої кількості натрію, він нормалізує кров'яний тиск і регулює серцевий ритм.

Насіння пажитника сприяє зниженню рівня «поганого» холестерину в крові і підвищенню рівня «доброго». «Хороший» холестерин (ліпопротеїни високої щільності) запобігає атеросклерозу і хворобі серцево-судинної системи, а «поганий» (ліпопротеїни низької щільності), як всім відомо, навпаки. За процеси розпаду і синтезу, пов'язані з обома видами холестерину, відповідає головним чином печінка. Сапонін і галактоманани, що містяться в пажитнику, цим процесам тільки сприяють. Допомагає він і при діабеті. Галактоманани перешкоджають всмоктуванню цукру в кров і підвищують толерантність до глюкози. Крім того, він містить практично всі важливі амінокислоти, які стимулюють вироблення природного інсуліну. Але треба дуже обережно застосовувати при інсулінозалежному діабеті, коли вже проводяться ін'єкції інсуліну, тому що при нормованому надходженні інсуліну і зниження рівня цукру в крові за рахунок вживання пажитника, може утворитися надлишок інсуліну. Дуже позитивний вплив на шлунково-кишковий тракт.

Винятково корисний пажитник і для травної системи, оскільки за рахунок високого вмісту харчових волокон прискорює виведення токсинів, стимулює перистальтику і природно позбавляє від запору. Пажитник містить речовину, яка утворює в шлунково-кишковому тракті захисний шар, що здійснює благотворний вплив при наявності гастроентерологічних проблем. Причому кількість харчових волокон у пажитнику більше ніж в зелені салату і шпинату.

Забезпечує налагоджену роботу нервової та серцево-судинної систем. Підвищує імунітет і примножує регенеративні здатності організму. Насичує

клітини киснем, що дуже важливо для гарного фізичного і психоемоційного стану [39-40].

Отже, використання базилику, руколи та пажитнику в харчовій промисловості збагатить страви виразним смаком та ароматом, надасть їм більш унікального та насиченого смаку та надасть сиру корисних властивостей для здоров'я людини. Ось деякі з них:

- антиоксидантна дія: всі ці трави містять велику кількість антиоксидантів, які допомагають захищати клітини від шкідливих впливів вільних радикалів;

- вітаміни та мінерали: базилик, рукола та пажитник містять вітаміни (зокрема вітамін к, вітамін с, вітамін а) та мінерали (такі як кальцій, залізо, магній), які є важливими для здоров'я кісток, імунної системи та загального стану організму;

- зниження запалення: деякі дослідження показали, що споживання базилику, руколи та пажитника може сприяти зниженню запалення в організмі;

- покращення травлення: ці трави мають властивості, які можуть покращити травлення та сприяти загальному здоров'ю шлунково-кишкового тракту.

- визначено, що до складу порошку базилику входять смако-ароматичні компоненти ефірних олій, які мають запах ментолу, герані, троянди тощо. Але, крім цього речовини мають цінні оздоровчо-лікувальні властивості. Характеристика та властивості речовин, що знаходяться у більшому відсотку в складі порошку базилику, наведено нижче.

Пулегон – 2-(1-метилетилдиен)циклогексанон) – органічна сполука, природний компонент ефірних масел, безбарвна ароматна рідина із запахом одного з видів м'яти. Швидко окислюється повітрям. При відновленні натрієм пулегон перетворюється на ментол.

β -каріофілен – $C_{15}H_{24}$ – терпеновий вуглеводень. Каріофілен існує у вигляді двох ізомерів. Каріофілен використовується для складання парфумерних композицій, при отриманні ароматизаторів для мила, косметичних виробів, у

синтезі деяких запашних речовин.

Геранілацетат – складний ефір гераніолу та оцтової кислоти, представник терпеноїдів. Повна назва – ацетат 3,7-диметил-транс-2,6-октадієн-1-олу), $C_{12}H_{20}O_2$. Безбарвна або трохи жовтувата рідина з квітково-фруктовим запахом з відтінками троянди та герані. Використовується для складання парфумерних композицій, а також у харчових есенціях. Має протизапальний, ранозагоювальний і антисептичний ефект.

Метилхавікол [44], чи Естрагол, чи пара-Алліланізол – органічна речовина фенольного ряду, ізомер анетолу. Даний компонент ефірної олії не має сильного запаху і яскраво виражених фізичних властивостей, але має низку корисних лікувальних властивостей. Молекулярна формула: $C_{10}H_{12}O$. Метилхавікол є частиною ефірної олії, яку одержують з естрагону. Активність компонента зберігається тривалий час.

Основні способи впливу: протизапальний та ранозагоювальний ефект; спазмолітичний вплив; діуретична дія; тонізуючий ефект; протиглистяний засіб. При різних дозах метилхавікол може мати як заспокійливий, так і збуджуючий ефект. Метилхавікол часто є складовою харчових добавок або рослинних екстрактів. При цьому у чистому вигляді він застосовується досить рідко. Активні компоненти цієї речовини можуть вступати у взаємодію з шлунковим соком та активізувати вироблення ферментів, які покращують апетит та впливають на роботу інших органів. Метилхавікол неможливо синтезувати всередині людського тіла, ми отримуємо його лише разом із їжею. Систематичне вживання естрагону може бути профілактикою багатьох захворювань, а на даний момент ця трава часто використовується як замітник солі при захворюваннях нирок. Низька калорійність дає можливість використовувати з'єднання під час дієт та таким чином заспокоювати нервову систему м'яким впливом рослинного компонента. Метилхавікол міститься в різних харчових добавках, які посилюють його вплив на організм. Наприклад, його можна приймати при нервовому виснаженні та безсонні, оскільки він має заспокійливий ефект.

Ліналоол [45] – (3,7-диметил-1,6-октадієн-3-ол) – спирт, що належить до

терпеноїдів, має аромат конвалії. Легко розчиняється у жирах, ефірних оліях, етанолі та пропіленгліколі, що робить його дуже зручним для введення до складу косметики. Майже не розчинний у воді та гліцерині. Має виражену заспокійливу дію на нервову та серцево-судинну системи, а також бактерицидні властивості. Теоретично тривалий контакт з ліналоолом може призвести до алергії, хоча його застосовують як ароматизатор у парфюмкрії.

Тому, використання базилику, руколи та пажитнику у виробництві м'яких сирів може не лише збагатити смаковий профіль продукту, а й принести користь для здоров'я людини.

1.2 Вимоги до сировини при виробництві продукту

Адигейський сир має в міру щільну консистенцію, ніжну та зморшкувату шкоринку. Колір сиру знаходиться від білого до кремового відтінку. Смак та запах приємний, чистий. Наявна приємна кислинка та виражений запах пастеризації.

Сир має добре оптимізований амінокислотний та білковий склад. Внаслідок цього він добре засвоюється в організмі та є джерелом незамінних амінокислот. Також він містить молекули фосфору, кальцію та різні групи вітамінів.

Виробництво Адигейського сиру базується на термокислотному способі згортання білків. Особливістю такого способу виробництва є більший вихід сирного зерна за рахунок осадження. Виробництво сиру проводять на пастеризованому молоці. Як коагулюючий елемент використовують кисломолочну сироватку із показником кислотності 85-100⁰ Т [17, 30, 31].

Готовий сир володіє наступними параметрами:

- відносна масова жирова частка складає не менше 45%;
- термін зберігання не перевищує 10 діб;

- масова частка вологи складає 60%;
- масова частка кухонної солі складає 2, 0%;

При виробництві Адигейського сиру використовують наступну сировину:

- Незбиране коров'яче молоко;
- Кисломолочна сироватка;
- Сіль.

Відбирання і контролювання проб дослідних зразків молока відбувалося відповідно до ДСТУ 4834:2407 Молоко та молочні продукти. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання [4]

Оцінку зразків проводили за наступними показниками:

- загальне бактеріальне обсіменіння за ДСТУ 7089:2009 [6]
- кількість соматичних клітин за ДСТУ 7672:2014 [5]
- кислотність згідно ДСТУ 3624 [7]
- групу чистоти за еталоном згідно ДСТУ 6083 [8]
- наявність ігібувальних речовин згідно ДСТУ 8378:2015, ДСТУ 8397:2015 [9, 10].

Присутність води визначали за якісною реакцією. В конічній колбі змішували молоко і спирт у пропорції 1:2. Ретельно збовтували протягом 3 хвилин. Після цього виливали суміш у глибоку тарілку та спостерігайте за появою пластівців. Якщо пластівці з'являються за 2-3 секунди, то молоко не розбавлене, якщо через 20-30 хвилин, то в молоці присутня вода [13].

Наявність в молоці лужних або кислотних домішок використовували лакмусовий папір. Якщо папірець при зануренні у молоко набув рожевого відтінку – у продукті присутня сода або інші лужні домішки. Якщо папірець став синім – до молока додали відбілювач чи іншу кислоту речовину. Або молоко просто несвіже і вже почало скисати [13].

Вимоги, що регламентовані діючими законодавчими та нормативними документами розповсюджуються на операторів ринку і не стосуються приватних осіб, які виробляють молоко для власного споживання. Відповідно, за чинними вимогами, виробники в обов'язковому порядку мають запровадити належну

практику виробництва, переробки та введення в обіг молока та молочних продуктів.

Якість молока-сировини повинно відповідати ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови».

Молоко повинно бути натуральним незбираним, чистим, без сторонніх, не властивих свіжому молоку присмаків і запахів, отриманим від здорових корів в господарствах, благополучних щодо інфекційних захворювань.

За зовнішнім виглядом та консистенцією молоко повинно бути однорідною рідиною від білого до ясно-жовтого кольору, без осаду та згустків. Не допускається змішування молока від здорових і хворих корів та заморожування молока.

В молоці не допускається вміст інгібувальних речовин (мийно-дезінфікуючих засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, перекису водню, антибіотиків). Вимоги до органолептичних показників молока-сировини наведено у таблиці 1.7 (додаток А).

Молочнокислі мікроорганізми є необхідним елементом під час виробництва сирів. Їх вносять у суміш для вироблення сиру у вигляді спеціально підібраних та підготовлених комбінацій – заквасок. Молочнокисла мікрофлора заквасок перетворює компоненти молока на сполуки, що зумовлюють органолептичні показники сиру, його поживну та біологічну цінність, створює несприятливі умови для розвитку технічно шкідливих для сиру та небезпечних для здоров'я людини мікроорганізмів [32]. Ефективність застосування заквасок, на якість сиру багато в чому залежить від групового і видового складу заквасочної мікробіоти, індивідуальних фізіолого-біохімічних властивостей мікроорганізмів, включених до складу закваски. Закваски і чисті культури, що використовуються у виробництві сирів, повинні мати певні властивості. Однією з основних властивостей молочнокислих бактерій є їхня біохімічна (ферментативна) активність.

У виробництві сирів використовують одно-і багатоштамові, моно- та полівидові або комбіновані закваски. Комбіновані закваски зазвичай є

багатоштамовими, вони більш стійкі до бактеріофагів. Ці закваски застосовують у ширшому діапазоні температур, вони менш чутливі до складу та властивостей молока та сприяють формуванню у сирі багатого смаку та аромату [33].

Закваски для сирів із високою температурою другого нагрівання. У цю групу заквасок зазвичай включають мезофільні молочнокислі палички (*L. plantarum*, *L. casei*), що мають специфічну антагоністичну дію на маслянокислі бактерії, колибактерії та патогенну мікрофлору. При виробленні сирів із високою температурою другого нагрівання, яке затримує зростання мезофільних стрептококів, неодмінним компонентом заквасок є термофільні молочнокислі бактерії (*Str. thermophilus*, *L. helveticum*, *L. lactis*). У формуванні смаку, аромату та малюнка сирів цієї групи беруть участь пропіоновокислі бактерії [34–37].

Якість заквасок перевіряють згідно ДСТУ 7355:2013 «Молоко, молочні продукти та закваски».

Сіль кухонна харчова відповідно ДСТУ 3583:2015, не нижче за перший сорт, мелена, не йодована; для підсолювання в зерні не нижче за сорт «Екстра».

Сіль повинна мати консистенцію кристалічного сипучого продукту. Не допускається наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних із походженням та способом виробництва солі. Вона повинна бути солоною без зайвих присмаків, білого кольору та без стороннього запаху. Допускається поява темних частин у межах вмісту у вигляді залишку. Лише у солях вищого та першого сортів. Також для того щоб отримати через дію сичужного ферменту необхідну щільність сирного згустку, у пастеризоване молоко вводять солі кальцію, зокрема хлориду, вимоги до якості якого визначені в чинних нормативних документах.

1.3 Аналіз технологій та технологічні особливості виробництва

Харчова цінність сирів розсолів визначається високим вмістом білків і жирів. Включення в їх склад рослинних компонентів підвищить харчову цінність і поліпшить біологічні та технологічні показники сирів розсолів [7].

Сир – високобілковий, біологічно повноцінний харчовий продукт. Харчова та біологічна цінність сирів зумовлена високим вмістом у ньому молочного білка і кальцію, наявністю необхідних людському організму незамінних амінокислот, вітамінів, мінеральних солей і мікроелементів. Високий вміст незамінних амінокислот в білках сиру надає йому виключно високу біологічну цінність. Засвоюваність білків сиру складає 95%, жиру – 96% і вуглеводів – 97%. Хорошому засвоєнню сприяє гідроліз білків при дозріванні до більш простих з'єднань, в основному розчинних.

У сирах міститься велика кількість вологи – 49-52%, тому в свіжому сирі умови для розвитку мікробіологічних процесів сприятливі. При розпаді білків у всіх групах дозрівають сирів накопичуються пептиди і амінокислоти, що роблять значний вплив на смак готового продукту. Накопичення окремих амінокислот різному: у міру дозрівання сиру концентрація одних амінокислот зростає, а інших зменшується [8, 9].

Харчова цінність визначається і високим вмістом жиру. Жири є головним енергетичним матеріалом в організмі, служать для підтримки складних життєвих процесів, обміну речовин. Жири є розчинниками вітамінів А, D, Е і К, сприяють їх засвоєнню. Молочний жир містить фосфатиди, головним чином лецитин, який грає головну роль у перетравлюванні і в правильному обміні жирів в організмі. Молочний жир, що має порівняно низьку температуру плавлення, легко, швидко і майже повністю засвоюється, включає в себе ряд жиророзчинних вітамінів. Ліпіди обумовлюють жирність і еластичність тіста сиру. В процесі дозрівання утворилися жирні кислоти, в тому числі леткі, свідчать про зрілість сиру і беруть участь у формуванні аромату.

Зміст насичених жирних кислот в сирах становить 11,2-14,0% від їх загального змісту. У всіх видах сирів виявлені вільні жирні кислоти - масляна, валеріанова, капронова, каприлова, капринова.

Загальновідома роль молочних білків в харчуванні людини. Особливу цінність представляють сироваткові білки, що володіють унікальними властивостями підвищення резистентності організму до несприятливих зовнішніх впливів. Вони залишаються в сироватці після осадження казеїну при рН 4,6. У складі сироваткових білків знаходиться також казеїн в візі сирного пилу, протеозопептони та інші сполуки [10, 11].

На відміну від казеїну сироваткові білки не осідають без нагрівання в ізоелектричній точці. Маса сироваткових білків приблизно в 9 разів менше маси казеїну. При нагріванні молока сироваткові білки денатурують в присутності кислоти і солей кальцію розгортаючи свої поліпептидні ланцюги. Отримувані при денатурації комплекси сироваткових білків і казеїну захоплюють жир і є основними компонентами, складовими структуру сирів.

Одним з перспективних напрямком розробок є технології і рецептури м'яких сирів, як одного з повноцінних білкових продуктів, що містить в своєму складі унікальний комплекс харчових макро- і мікронутрієнтів. Але він істотно коливається в залежності від молочної сировини протягом сезону і умов року, а також значно знижується при технологічній обробці сировини: сепарування, нормалізації, пастеризації, стерилізації, сушінні та відновленні молока і т. д.

Тому актуальним є включення в рецептури спеціалізованих харчових компонентів, збагачених цими цінними біологічно активними харчовими речовинами до рівня, відповідного фізіологічним потребам людини [12].

Існуючі розроблені технології виробництва м'яких сирів з використанням різних білкових і рослинних збагачувачів підвищують харчову та біологічну цінність, надають дієтичні та функціональні властивості, а також покращують органолептичні властивості сиру, розширюють асортимент м'яких сирів. Як збагачувачів використовуються найрізноманітніші продукти, в тому числі

білкові концентрати, овочеві, фруктові бобові компоненти, екстракти лікарських рослин, різноманітні спеції.

В останні роки все більшого поширення набуває виробництво різноманітних сирних продуктів з використанням в рецептурах м'яких сирів. Простота виробництва свіжих м'яких сирів з додаванням рослинних жирів, смакових наповнювачів, спецій, прянощів дозволить випускати широкий асортимент продукції за рахунок різних комбінацій складових [13].

З метою удосконалення технології, зниження відходів, підвищення якості та ефективності виробництва були проведені дослідження різних чинників на поліпшення біологічних і технологічних показників пастеризованого молока для вироблення сиру. Встановлено, що подвійна теплова обробка молока (перша – термізація при 63-65 °С, друга - пастеризація при 72-74 °С) сприяє тривалому (24-72 ч) резервування молока, підвищує його біологічні та технологічні властивості, покращує санітарно-гігієнічні показники.

Закваски представляють собою бактеріальні культури, які використовуються при виготовленні сиру для зниження рН внаслідок контрольованої ферментації лактози і продукування бактеріями молочної кислоти. Підвищення кислотності є головним фактором, який впливає на виготовлення, склад, текстуру і параметри дозрівання сирів, оскільки визначає активність і ступінь збереження молокозсідальної ферменту в згустку, синерезис, розчинення колоїдного фосфату кальцію і придушення патогенів та випадкових мікроорганізмів. Заквасочні культури можуть також вносити вклад в формування текстури або освіту очок шляхом продукування CO₂, а також в забезпечення мікробіологічної безпеки, знижуючи значення рН і окислювально-відновного потенціалу, а також внаслідок конкурентного гальмування патогенів. Закваски також впливають на смак і аромат сиру, оскільки беруть участь у метаболізмі лимонної кислоти і впливають на активність пептидаз, естераз, ліпаз та інших ферментів, які вивільняються в процесі дозрівання [14, 15].

Заквасочні бактерії виконують три важливі функції:

- гліколіз – перетворення лактози в молочну кислоту; утворення кислоти виключно хімічним шляхом (наприклад, через глюконо-8- лактон) в сучасних умовах не може належним чином замінити активність заквасок;

- протеоліз – розщеплення білкових ланцюгів на простіші речовини, такі як пептони, пептиди і амінокислоти;

- ліполіз – перетворення жирних кислот молочного жиру в кетокислот, кетони і складні ефіри, деякі з яких обумовлюють смак і запах.

Додається в сирну ванну закваска може складатися з одного штаму певного виду бактерій, а може містити два, три і більше окремих видів, що відносяться до декількох штамів. Вибір культури залежить від виду майбутнього сиру і в деякій мірі від місцевих традицій.

Рекомендовано при виробництві м'яких сирів застосування спеціально підібраних бактеріальних заквасок, що складаються з молочнокислих стрептококів резистентних до підвищених концентрацій солі з включенням молочнокислих паличок виду *L. casei*. При такій виробленні з вмістом солі 2-5% оптимальним варіантом заквасок є поєднання солестійких штамів молочнокислих стрептококів і молочнокислих паличок *L. plantarum*. Використання даних заквасок дозволяє накопичити в сирах необхідну кількість продуктів розпаду білків, жирів, лактози, прискорити дозрівання і отримати продукт високої якості.

Були проведені дослідження з метою встановлення оптимального рівня часткового соління сирів в зерні. На підставі результатів проведених

експериментів і органолептичної оцінки сирів встановлено, що найбільш прийнятною є соління сирів в зерні в кількості 0,5-0,7 кг на 100 кг молока. При цьому забезпечується більш рівномірний просолювання головок сиру і скорочується загальна тривалість соління сирів, підвищується вихід продукту за рахунок збільшення вологи, пов'язаної з білком на 2,2-2,8% [18, 19].

Використовуючи принципи технології переробки молока полісахариди «Біо-Тон» була розроблена безвідходна технологія м'якого сиру. За даним способу концентрат натурального казеїну, який містить 11-17% білка,

змішується з вершками, гомогенізується, пастеризується, вносяться смакові наповнювачі (сіль або цукор), охолоджується, заквашується спеціально підбіраною закваскою і розфасовується в полістиролові стаканчики. Після термостатування протягом 10-16 год і охолодження продукт готовий до вживання. Сир має ніжну, пластичну і однорідну консистенцію. Основна перевага технології полягає в безвідходності процесу, так як на стадії складання суміші відбувається її нормалізація по сухим речовинам, жиру, білку, солі. Відділення сироватки від продукту не відбувається [18, 19].

Найбільш цікавою видається ресурсозберігаюча технологія м'якого сиру «Адигейський». Вона створена в результаті проведення досліджень процесу спільної термокислотної коагуляції білків незбираного молока і несепарованої підсирної сироватки. Визначено вплив дози молока в суміші «незбиране молоко - підсирна сироватка» на фізико-хімічні та органолептичні показники продукту.

Встановлено, що за сукупністю якісних показників і ступеня використання сироватки в складі сировини найбільш прийнятним визнаний сир, вироблений із суміші, що містить 40% молока і 60% підсирної сироватки [20].

Перевагою м'яких сирів є ефективне використання сировини за рахунок більш повного переходу складових частин молока в сир, можливість реалізації багатьох з них в свіжому вигляді (без дозрівання), можливість отримання продукту різного складу з широкою гамою смакових характеристик, висока харчова та біологічна цінність.

Для розширення асортименту, підвищення біологічної цінності і поліпшення смакових показників м'яких сирів останнім часом широко використовуються різні види наповнювачів з рослинної сировини.

Існуюча технологія виробництва сирного продукту, що включає в своєму складі м'який сир, медовий екстракт пророщених насіння вівса і екстракт пророщеної червоної квасолі, сік фейхоа з м'якоттю, дозволяє отримати продукт однорідної консистенції з вираженим кисломолочним смаком з легким горіховим і суничним присмаком. Що виробляється продукт направлений для харчування людей з лактозною недостатністю і легкою формою цукрового

діабету, має помірну кислотність, має високу засвоюваність і біологічною цінністю, високими смаковими властивостями і розширеним профілактичну дію, а також низькою енергетичною цінністю [21, 22].

Розроблений сирний продукт зі свіжого сиру з додаванням грибів, горіхів, зелені має щільну, однорідною консистенцією з легким ароматом і смаком наповнювачів, що характеризується високими органолептичними показниками, харчовою цінністю і термостабільними властивостями, що дозволяє використовувати його при виробництві кулінарної продукції [23]

Були проведені дослідження по встановленню можливості застосування нового способу обробки молочної сировини за допомогою мембранних методів з метою збільшення обсягів виробництва сиру за рахунок використання всіх компонентів молока, в тому числі сироваткових білків, що дозволяють зменшити ресурсомісткість виробництва і збільшити вихід сиру з одиниці сировини.

Результатом роботи стала розробка технології м'якого сиру з УФ концентрату під назвою сир СУФ-ЛЕ (СТО ВНИИМС 021-2014). Консистенція сиру дійсно нагадує суфле – ніжна, однорідна, а смак - чистий кисломолочний.

Технологія передбачає попереднє концентрування молока методом ультрафільтрації з використанням мембран нового покоління, а освіту згустку відбувається безпосередньо в споживчій упаковці, що підвищує гарантії отримання безпечної продукції, а також рівень санітарії та гігієни виробництва. Крім того, концентрування молока до масової частки сухих речовин готового продукту дозволяє виключити технологічну операцію «відділення сироватки», що підвищує екологічну безпеку виробництва цього виду сиру. Масова частка жиру в сухій речовині 40, 45, 50%, масова частка вологи - не більше 67,0%. За органолептичними характеристиками сир не поступається імпортованому аналогу сиру Фетаки, при виготовленні якого також використовуються прийоми мембранної обробки сировини [24].

Також проводилися дослідження з вивчення можливості залучення в якості основної сировини для виготовлення сиру молочної сироватки, що дозволить істотно заощадити ресурси натурального молока, підвищити рентабельність

виробництва, розширити асортимент продукції підвищеної живильним і біологічної цінності за рахунок сироваткових білків, які за вмістом незамінних амінокислот перевершують еталонний білок курячого яйця. Була розроблена технологія виробництва альбумінових сирів «Альбуміну» і «Альбімо», вироблені з молочної сироватки з додаванням або без додавання молока і / або продуктів переробки молока, яка заснована на термокислотній коагуляції сироваткових білків і є аналогом відомого за кордоном сиру Рікотта.

Асортиментна лінійка вітчизняних сирів, що виробляються за цією технологією, представлена п'ятьма найменуваннями, в тому числі сирами солодкими, копченими, з смаковими компонентами або без них, молодими або з коротким терміном дозрівання [23, 25].

Одним з перспективних напрямків у розвитку збагачення молочних продуктів є використання овочів і / або фруктів, бобових, а також зернових культур. Ці компоненти є джерелами біологічно активних речовин, харчових волокон, а також вони в значній мірі сприяють підвищенню опірності людського організму шкідливому впливу навколишнього середовища [26, 27].

Зерно містить майже всі важливі і необхідні речовини для нормальної життєдіяльності людини. Відомо, що борошно з зерна круп'яних культур (вівса, гречки, ячменю, кукурудзи, і інші) є більш цінною за фізіолого-біохімічними властивостями в порівнянні з борошном з традиційних хлібних культур. Борошно зернових культур багате за вмістом найбільш цінних компонентів, таких як амінокислоти, різноманітні вітаміни, макро- і мікроелементи, а також бетаглюкан, який відповідає за зниження рівня холестерину.

Хімічний склад борошна залежить від складу зерна, з якого дане борошно виготовлене і від її сорту. Чим вищий сорт борошна, тим більше в ньому вміст крохмалю. А зі зниженням сортності борошна вміст інших вуглеводів, а також жиру, золи, білків та інших речовин збільшується [28, 29].

У нашій країні для виробництва пшеничного борошна використовуються сорти м'якої (*Triticum aestivum*) і твердої (*Triticum durum*) пшениці. Зерно твердої пшениці багато клейковиною, однак, цей вид пшениці дуже вимогливий до умов

вирощування. Завдяки високому вмісту білка і ряду істотних технологічних переваг, тверда пшениця цінується більше, ніж м'яка.

У пшеничному борошні переважають прості білки – протеїни. Середній вміст білкових речовин в борошні 13-16%, нерозчинного білка 8,7%, клейковина становить близько 20-30%. Ліпіди, або жири, в середньому становлять від 1,6-2,7%, при цьому знаходяться як у вільному стані, так і в складних комплексах з білками або вуглеводами і складається в основному з гліцеридів ненасичених жирних кислот: в більшій мірі – лінолевої, олеїнової і ліноленової.

У вуглеводному комплексі борошна переважають вищі полісахариди (крохмаль, клітковина, геміцелюлоза, пентозани). У невеликій кількості борошно містить полісахариди (ди-і трисахариди) і прості цукри (глюкоза, фруктоза). Мінеральний склад борошна представлений в основному шкідливому впливу навколишнього середовища [26, 27].

Зерно містить майже всі важливі і необхідні речовини для нормальної життєдіяльності людини. Відомо, що борошно з зерна круп'яних культур (вівса, гречки, ячменю, кукурудзи, та інші) є більш цінним за фізіолого-біохімічними властивостями у порівнянні з борошном з традиційних хлібних культур. Борошно зернових культур багате за вмістом найбільш цінних компонентів, таких як амінокислоти, різноманітні вітаміни, макро- і мікроелементи, а також бетаглюканом, який відповідає за зниження рівня холестерину.

Хімічний склад борошна залежить від складу зерна, з якого дане борошно виготовлене і від його сорту. Чим вищий сорт борошна, тим більше у ньому вміст крохмалю. А зі зниженням сортності борошна вміст других вуглеводів, а також жиру, золи, білків та інших речовин збільшується [28, 29].

У нашій країні для виробництва пшеничного борошна використовують сорти м'якої (*Triticum aestivum*) і твердої (*Triticum durum*) пшениці. Зерно твердої пшениці багате на клейковину, однак, цей вид пшениці дуже вимогливий до умов вирощування. Завдяки високому вмісту білка і ряду інших технологічних переваг, тверда пшениця цінується більше ніж, м'яка.

У пшеничному борошні переважають прості білки - протеїни. Середній

вміст білкових речовин в борошні 13-16%, нерозчинного білка 8,7%, клейковина становить біля 20-30%. Ліпіди, або жири, в середньому становлять від 1,6-2,7%, при цьому знаходяться як у вільному стані, так і в складних комплексах з білками або вуглеводи і складається в основному з гліцеридів ненасичених жирних кислот: в більшій мірі - лінолевої, олеїнової і ліноленової. У вуглеводному комплексі борошна переважають вищі полісахариди (крохмаль, клітковина, геміцелюлоза, пентозани). У невеликій кількості борошно містить полісахариди (ди-і трисахариди) і прості цукри (глюкоза, фруктоза). Мінеральний склад борошна уявляє в основному шкідливому впливу навколишнього середовища [26, 27].

Використання в якості функціональних компонентів різноманітні сухофрукти дозволить збагатити кінцевий продукт вітамінами, мінеральними речовинами, а також харчовими волокнами, при цьому продукти набувають лікувально-профілактичних властивостей, позитивно впливаючи на фізіологічні процеси організму.

Курага, або висушені половинки абрикоса, є одним з поширених сухофруктів, адже основною цінністю є те, що при сушінні в ньому зберігається величезна кількість мікроелементів. Сухофрукт багатий білком – 5,2 г на 100 г, при цьому в значній кількості містяться валін, лейцин, ізолейцин, триптофан і треонін. Серед жирів найбільшого представлення моно- і поліненасичені жирні кислоти, а завдяки наявності фруктози в складі продукт має низький глікемічний індекс (близько 30), тому він широко використовується для дієтичного та дитячого харчування.

Корисні властивості кураги обумовлені її хімічним складом. Так, що магній який міститься у кразі контролює перебіг нервових процесів. Калій бере участь в м'язових скороченнях і регуляції водного балансу. Каротин - стимулятор імунітету. У 100 г кураги містяться добові норми цих речовин. До складу кураги також входять вітаміни: В1, В2, В4, В5, В6, В9, А, С, Е. Всі вони незамінні для обмінних процесів. А, С і Е - сильні антиоксиданти, здатні впливати на процеси

відновлення тканин, уповільнюють старіння клітин. Мікроелементи, що містяться в цьому сухофрукті, також забезпечують повноцінний метаболізм [32].

Ізюм багатий вуглеводами, вітамінами, мінералами, а також органічними кислотами, харчовими волокнами. Склад плодів характеризується наявністю вітамінів групи В, А, С, Е, Н, марганцем, селеном, цинком, міддю, залізом.

Ізюм підвищує імунітет, зміцнює нервову систему, нормалізує роботу шлунково-кишкового тракту. Лікарі рекомендують вживати родзинки при загальній слабкості, захворюваннях ясен і зубів, анемії, гіпертонії, остеопорозі, лихоманці, хворобах легенів, печінки і нирок. Ізюм слід включати в свій раціон людям з вегето-судинною дистонією і захворюваннями серцево-судинної системи [33].

Чорнослив володіє чудовим солодким смаком з легкою кислинкою і високою поживною цінністю. До складу чорносливу входить велика кількість поживних речовин, вітамінів і мікроелементів. Основну частку складають вуглеводи (58,5 г). Більшість з них припадає на моносахариди і дисахариди, тобто прості вуглеводи (57,8 г). На складні вуглеводи (крохмаль) припадає лише 0,7 г. Жири відіграють пластичну роль і є хорошими розчинниками вітамінів. Вітамінів в сухофруктах дійсно багато: А, С, Е, вітаміни групи В і РР.

Даний продукт має антибактеріальні властивості, завдяки яким його рекомендують приймати при інфекційних захворюваннях. Корисний чорнослив при авітамінозі і нестачі заліза (анемії). Завдяки тому, що в складі чорносливу є багато клітковини, налагоджується робота шлунково-кишкового тракту.

Користь чорносливу проявляється і в його сечогінній та жовчогінній дії на організм людини, завдяки цьому нормалізується обмін речовин. У випадках виникнення проблем з апетитом або ж при дистрофії рекомендується вживати побільше чорносливу, який сприяє порушенню апетиту. Калорійність чорносливу досить висока, тому при вживанні продукту ви отримуєте багато енергії. Завдяки мінералів, речовин і вітамінів, які містяться в чорносливі, стимулюється мозкова діяльність, знімається втома, а також підвищується

працездатність. У хімічному складі чорносливу є антиоксиданти, які активно протистоять дії на людський організм вільних радикалів [34].

При розробці рецептури функціонального м'якого сиру без дозрівання з додаванням екстракту ламінарії було удосконалено технологію та проведено дослідження фізико-хімічних та органолептичних показників готового продукту. Показано, що під час додавання у рецептуру 3% екстракту ламінарії вихід продукту зменшився (порівняно з контрольним зразком) на 2 г. Установлено, що за умов збільшення відсотка екстракту ламінарії у рецептурі 3-го та 4-го зразків втрати склали 18 та 42 г відповідно.

Масова частка вологи у досліджуваних зразках (порівняно з контролем) також була меншою. Так, порівняно з другим зразком різниця становила 1,2%, а з третім та четвертим 3,3 та 6,2%. відповідно Загалом, зміна фізико-хімічних показників не впливає негативно на продукт, усі значення знаходяться в межах, що відповідають вимогам ДСТУ 4395:2005 [48].

За результатами дегустаційної оцінки другий зразок сиру м'якого з екстрактом ламінарії отримав найбільш високі бали (96,1 бал). Дегустаційна комісія зазначила, що ламінарія надає продукту пікантний присмак та жовтуватий відтінок тіста. Проведені дослідження свідчать, що використання екстракту ламінарії у кількості 3% дозволяє отримати продукт функціонального призначення збагачений йодом та може бути рекомендований для виробництва підприємствами молочної промисловості [35].

Таким чином, можна відзначити що розробка нових видів функціональних продуктів займає одне з провідних напрямків харчової промисловості. Можливість використання поєднання молочної сировини з різноманітними компонентами з одного боку покращує споживчі властивості одержуваного продукту і розширює асортиментну лінійку продукту, з іншого боку надає необхідні функціональні, дієтичні та профілактичні властивості.

РОЗДІЛ 2

ОБГРУНТУВАННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СИРУ М'ЯКОГО «АДИГЕЙСЬКИЙ»

2.1 Матеріали та методи дослідження

Збагачення сиру рослинною сировиною надає йому більш насиченого та приємного смаку та аромату, притаманних певній рослинній сировині, підвищує вміст вітамінів та мікроелементів. Наявність у рослинній сировині антиоксидантів подовжить термін зберігання сиру. При застосуванні певних фізико-хімічних методів (визначення титрованої кислотності, вмісту вітамінну С, жирності, антиоксидантних властивостей тощо) ми зможемо порівняти якісні показники сиру з додаванням рослинної сировини та без неї.

2.1 Визначення титрованої кислотності у кисломолочному сирі та виробках із нього

У порцелянову ступку вносять 5г продукту. Старанно перемішують і розтирають продукт товкачиком, додають невеликими порціями 50 см³ води, нагрітої до 35-40 °С, три краплі розчину фенолфталеїну і титрують 0,1 моль/дм³ розчином натрію (калію) гідроксиду до появи злегка рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв.

Кислотність у градусах Тернера дорівнює об'єму водного розчину натрію (калію) гідроксиду, витраченого на нейтралізацію 5 г продукту, помноженому на 20.

2.2 Визначення перекисного числа.

Принцип методу ґрунтується на реакції взаємодії продуктів окиснення олій та жирів (пероксидів та гідрпероксидів) із йодистим калієм у розчині оцтової кислоти хлороформу та подальшому кількісному визначенні йоду, що виділився, розчином тіосульфату натрію титриметричним методом.

Масу проби, необхідну для дослідження, в залежності від передбачуваних пероксидних чисел визначають згідно з таблицею 2.1.

Таблиця 2.1 – Залежність величини дослідної проби від передбачуваного пероксидного числа

Передбачувані значення пероксидних чисел, ммоль $\frac{1}{2}$ O/кг	Маса досліджуваної проби, г
Від 0 до 6,0	5,000 – 2,000
6,0 до 10,0	2,000 – 1,200
10,0 до 15,0	1,200 – 0,600
15,0 до 25,0	0,600 – 0,500
25,0 до 40,0	0,500 – 0,300

Пробу жиру зважують у конічну колбу. У колбу додають 10 см³ хлороформу, швидко розчиняють дослідну пробу, приливають 15 см³ льодяної оцтової кислоти та 1 см³ розчину йодиду калію, після чого колбу відразу закривають пробкою. Вміст колби перемішують протягом 1 хв. і залишають на 5 хв. у темному місці за температури від 15 °С до 25°С. Потім додають 75 см³ дистильованої води, ретельно перемішують і додають розчин крохмалю до появи слабкого однорідного фіолетово-синього забарвлення. Йод, що виділився, титрують розчином тіосульфату натрію до зникнення фіолетово- синього забарвлення і появи молочно-білої забарвленості, стійкої протягом 5 с.

Концентрацію розчину тіосульфату натрію обирають залежно від передбачуваного значення пероксидного числа: більше ніж 6,0 ммоль $\frac{1}{2}$ O/кг – використовують розчин тіосульфату натрію молярної концентрації 0,01 моль/дм³; менше 6,0 ммоль $\frac{1}{2}$ O/кг – розчином тіосульфату натрію молярної концентрації 0,002 моль/дм³. Якщо на титрування витрачається менше 0,5 см³ розчину тіосульфату натрію – концентрацією 0,01 моль/дм³, повторюють титрування розчином тіосульфату натрію концентрацією 0,002 моль/дм³ з енергійним перемішуванням. Якщо очікуване пероксидне число менше ніж 1,0 ммоль $\frac{1}{2}$ O/кг, то для титрування рекомендовано використання мікробюретки об'ємом 5 см³. Паралельно роблять контрольний дослід без дослідної проби олії

чи жиру.

Пероксидне число (ПЧ) в $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг обчислюють за формулою:

$$\text{ПЧ} = 1000 \cdot (V - V_0) \cdot C / m,$$

де V , V_0 – об'єм розчину тіосульфату натрію відповідно в основному і контрольному досліді, см^3 ; C – концентрація розчину тіосульфату натрію, моль/дм^3 ; m – маса дослідної проби, г; 1000 – коефіцієнт, що враховує перерахунок результату вимірювання в ммоль/кг.

Пероксидне число виражають у $\frac{1}{2}$ O мілімолях на кілограм, що відповідає кількості кисню, використаного в даній окиснювано-відновній реакції, в міліеквівалентах на кілограм. У деяких міжнародних стандартах пероксидне число виражають у мілімолях активного кисню на кілограм, тоді одержане за цією методикою числове значення пероксидного числа зменшується вдвічі (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Коефіцієнти перерахунку пероксидного числа

Спосіб вираження	Коефіцієнт перерахунку
мекв/кг	1
ммоль/кг	0,5
мкг/г	8
г йоду/100 г	1/78

2.3 Визначення масової частки вологи й сухих речовин у сирі і виробих із нього прискореним методом на приладі Чижової

Метод швидкого сушіння ґрунтується на прогріванні досліджуваного продукту інфрачервоними (тепловими) променями від нагрітого тіла.

Сушіння продукту виконують у пакетах з фільтрувального або газетного паперу. Залежно від консистенції продукту та вмісту вологи сушіння виконують в одно- або двошаровому пакеті.

Підготовлені пакети висушують на приладі протягом 3 хв. При температурі сушіння досліджуваного продукту, після чого охолоджують і зберігають у ексікаторі. Висушений пакет зважують з похибкою не більше 0,01 г. Досліджуваний продукт зважують з похибкою не більше 0,01 г і розподіляють рівномірно по всьому внутрішньому боку пакета. Пакет з наважкою закривають,

розміщують у приладі між плитами, нагрітими до температури 150-152°C, і витримують 5 хв. Можна одночасно висушити два пакети.

Масову частку вологи в продукті В у відсотках розраховують за формулою:

$$B = \left(\frac{m - m_1}{a} \right) 100$$

де m і m_1 – маса пакета з наважкою відповідно до і після сушіння, г;

a – наважка продукту, г.

Розбіжність між паралельними визначеннями повинна бути не більше 0,5%. За кінцевий результат беруть середнє арифметичне двох паралельних визначень.

2.4 Кількісне визначення вітаміну С методом йодометричного титрування

Аскорбінова кислота є сильним відновлювачем і може бути виявлена йодометрично при певному значенні рН розчину (наприклад рН 7). При титруванні йодом аскорбінова кислота окиснюється, утворюючи дегідроаскорбінову кислоту.

Підготувати екстракт з харчових продуктів для виявлення вітаміну С. Для цього 5 г м'якого сиру натерти в чашці Петрі чи дрібно порізати і розтерти в ступці з невеликою кількістю товченого скла чи піску. Потім, зібрати масу з чашки Петрі в склянку, якщо в ступці – одразу в ступку додати 10 см³ 2%-го розчину НСІ. Добре перемішану масу відфільтрувати через скляну лійку з ватою в конічну колбу на 50 – 100 см³. Масу на фільтрі промити краплями води. В фільтрат додати 1 см³ 0,5%-го розчину крохмалю і титрувати робочим розчином 0,003 н. I₂ до появи синього кольору.

При розрахунку вмісту вітаміну С в продукті використовують формулу визначення маси (М):

$$M = \frac{n \times E \times V}{1000}$$

де: n – молярна концентрація еквівалента йоду; E – молярна маса еквівалента аскорбінової кислоти в г, яка в даному випадку дорівнює 88 г; V –

об'єм витраченого на титрування йоду, в см³.

Для перерахування на вміст вітаміна С в 100 г продукта (X) використовують формулу:

$$M = \frac{M \times 1000}{2}$$

2.5 Масову частку жиру визначали згідно ДСТУ 8396:2015 Молоко та молочні продукти. Методи визначення жиру.

2.6 Ідентфікацію речовин в складі рослинної сировини проводилии методом хромато-мас-спектрометрії на газовому хроматографі “FINIGAN FOCUS” з мас-селективним детектором фірми Perkin Elmer, США. Умови хроматографування такі: капілярна кварцова колонка HP-5MS з діаметром 0,25 мм і довжиною 30 м, товщина плівки фази 0,25 мкм. Газ-носіє – гелій, потіє газу-носія в колонці 1,2 см³/хв. Режим Spleet з діленням потоку 1:10. Температура інжектора 250°C, температура інтерфейсу MSD – 280°C, температура термостату хроматографа програмована: початкова температура ±50°C з утриманням 0,5 хв, далі зі швидкістю 25°C/хв до 125°C; потім зі швидкістю 10°C/хв до 255°C; далі зі швидкістю 25°C/хв до 300°C з утриманням протягом 10 хв.

Аналіз матеріалів літературного огляду показав перспективність збагачення сичужних сирів рослинною сировиною. Білкові згустки при виготовленні сирів в основному нейтральні за смаком та запахом, тому вони є основою для формування необхідних органолептичних показників сирів за рахунок введення до їх складу смако-ароматичних інгредієнтів природного походження. Представлені в розділі 1.3 матеріали стосовно корисних властивостей базиіку, руколи та пажитнику є обґрунтуванням застосування їхв технології виготовлення сирів.

Додавання базиіку та руколи до сиру, відбувається шляхом введення їх з сіллю, збагаченою рослинною сировиною, за наступною технологією:

50 г руколи (або базиіку), перебиваємо у блендері, до однорідної консистенції, потім до цієї консистенції додаємо 100 г солі, та також перебиваємо все у блендері. Отриману консистенцію розкладаємо на пергаментний папір

рівним шаром, та ставимо в духову шафу на 50-60°C, періодично помішуючи до повного висихання суміші (рис. 2.1, табл. 2.1).

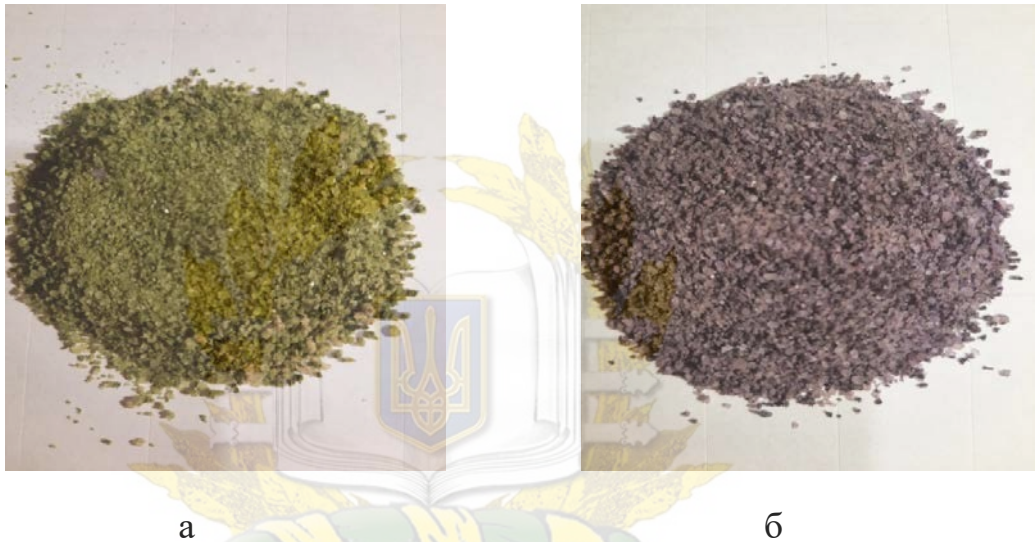


Рисунок 2.1 – Зовнішній вигляд рослинної пряно-ароматичної суміші солі зруколою (а) та базиліком червоним (б).

Отриманий продукт охолоджуємо та пересипаємо в посуд для зберігання при щільно закритій кришці (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 – Зберігання продукту збагаченої солі

Крім того, для підсилення пікантного смаку, аромату і корисних властивостей, отримали збагачену сіль з додаванням до базиліку часнику.

Відомо, що від концентрації солі в сирі залежать мікробіологічні та біохімічні процеси. Сіль може пригнічувати або активувати розвиток молочнокислих бактерій в залежності від її кількості.

Насіння пажитнику має природній гіркий смак.

Таблиця 2.1 – Органолептичні показники збагаченої солі

Найменування показника	Збагачена сіль руколою	Збагачена сіль базилікомзеленим	Збагачена сіль з базиліком червоним та часником
Смак	Солоний смак з присмаком руколи	Солоний смак з чітко вираженим присмаком базиліку	Солоний смак з чітко вираженим присмаком базиліку та часнику.
Запах	Присутній запах, але не чіткий	Чітко виражений запах базиліку	Чітко виражений запах часнику та відчувається запах базиліку
Колір	Зелений	Зелений	Фіолетовий
Консистенція	Розсипчаста, дрібна	Розсипчаста, дрібна	Розсипчаста, дрібна

Для того, щоб це не погіршувало органолептичні показники сирів, пажитник попередньо обробляли: прожарювали – при цьому з'являвся горіховий присмак, а потім додавали невелику кількість кропу для набрякання і пом'якшення зерна, настоювали декілька хвилин (до 5 хв).

Після комплексної обробки гіркота зменшилася і підсилювався насичений аромат пажитника. Проведено дослідження щодо надання більш колоритного смаку шляхом обробки пажитника при обсмажуванні соком лимону та білим вином. Органолептичні показники отриманих продуктів представлено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Органолептичні показники зерен пажитнику після обробки

Найменування показника	Режими обробки			
	Підсмаження без добавок, запарювання	Підсмаження з вином білим, запарювання	Підсмаження з соком лимону, запарювання	Підсмаження без добавок, запарювання з соком лимону
Смак	Відчувається гірчинка	Відчувається гірчинка	Кислуватий смак лимона та гірчинка	Відчутний смак лимону, після смак гірчинки
Запах	Горіховий,	Горіховий	Горіховий, з незначним запахом лимону	Горіховий, з запахом лимону
Колір	Коричневий	Коричневий	Світло коричневий	Світло коричневий
Консистенція	Розсипчаста	Розсипчаста	Розсипчаста	Розсипчаста

За отриманими результатами, найкращі органолептичні показники мають зерна пажитнику, оброблені підсмаженням і додаванням соку лимону при запарюванні, у співвідношенні: 100 г насіння – 100 г кип'яченої гарячої води – 5-6 г соку лимону. Підготовлену до використання сировину досліджували на вміст вітаміна С та перевіряли її антиоксидантні властивості. Результати представлено в таблицях 2.3, 2.4.

Таблиця 2.3 – Показники визначення вітаміну С в рослинній сировині методом йодометричного титрування

Сировина	X, мг/100 г
Пажитник (порошок)	23,5
Базилік червоний, часник і сіль	52,8
Базилік зелений з сіллю	40
Рукола з сіллю	79,2
Базилік сушений	90
Рукола сушена	144
Пажитник смажений з лимоном	12,4
Пажитник смажений з білим вином	9,2
Пажитник запарений з лимоном	22,4

Таблиця 2.4 – Показники визначення пероксидного числа в рослинній сировині

Сировина	ПЧ (г йоду в 100 г продукту)
Масло вершкове	0,0092
Пажитник у вигляді порошку (2%)	0,0078
Пажитник смажений з лимонним соком (2%)	0,012
Пажитник запарений з лимонним соком (2%)	0,0081
Базилік червоний, часник і сіль (2%)	0,0075
Базилік зелений з сіллю (2%)	0,0061
Рукола з сіллю(2%)	0,0071

Таким чином, отримані дані щодо вмісту вітаміну С в 100 г сировини

дозволяють прогнозувати яка кількість вітаміну С потрапить до готового продукту при додаванні підготовленої рослинної сировини і, як наслідок, підвищить біологічну цінність сиру.

Принцип методу визначення пероксидного числа (табл. 2.4) ґрунтується на реакції взаємодії продуктів окиснення олій та жирів (пероксидів та гідропероксидів) із йодистим калієм у розчині оцтової кислоти і хлороформу та подальшому кількісному визначенні йоду, що виділився, розчином тіосульфату натрію титриметричним методом.

За даними досліджень бачимо, що найкращі антиоксидантні властивості проявляють Базилік зелений з сіллю та рукола з сіллю. Рослинні добавки підвищують антиоксидантні властивості в 1,14-1,50 разів.

2.2 Розроблення технології виробництва. Продуктовий розрахунок

Аналіз літературних даних та комплекс проведених нами досліджень дозволили розробити рецептурний склад і запропонувати технологію виробництва сиру з додаванням рослинної сировини. Встановлено, що оптимальний вміст руколи, базиліку і пажитнику становить 2 - 6% в складі сиру.

Готували сир за наступною технологією: пастеризоване молоко (10 кг) підігрівали до температури 30-35°C; додавали сичужний фермент 0,1 г; ретельно перемішали мішалкою протягом 2-3 хв.; витримували 40-50 хв. до утворення сирного згустку (рис. 2.6 а); розрізали згусток до розмірів сирного зерна 5-10 мм, при цьому сирне зерно витримували 10-15 хв. для кращого відділення сироватки (рис. 2.6 б); фільтрація з метою відділення сироватки від сирного згустку; соління сирного зерна сіллю, збагаченою рослинною сировиною (60 г на 10 кг молока); самопресування (рис. 2.7); зберігання в холодильній камері.

Зовнішній вигляд готових сирів представлено на рисунку 2.8.,

органолептичні показники якості – в таблиці 2.8. Органолептичні показники готового продукту формуються внаслідок розщеплення молочного цукру, білків, жирів, за якого утворюється цілий спектр сполук: молочна кислота, продукти гетерогенного бродіння молочного цукру, цитратів і лимонної кислоти, вільні амінокислоти, карбонільні сполуки (ацетоїн, діацетил), жирні кислоти тощо. В результаті відбувається нагромадження смакових і ароматичних сполук, що зумовлюють специфічний смак і аромат сиру [58].



а

б

Рисунок – 2.6. Утворення сирного згустку (а) та сирного зерна (б)



Рисунок – 2.7. Самопресування збагаченої сирної маси

Поварена сіль забезпечує смак і консистенцію сиру. є регулюючим чинником швидкості та спрямованості біохімічних і мікробіологічних процесів

в сирах, може бути консервантом (таблиця 2.8).

Таблиця 2.8 – Органолептичні показники м'якого сиру адигейський з додаванням збагаченої солі

Показники	М'який сир контроль	М'який сир з базиліком червоним та часником	М'який сир з руколою	М'який сир з базиліком зеленим
Смак	Виражений сирний смак	Добрий, виражений сирний смак, та гарно відчувається смак базиліку та часнику	Добрий, виражений сирний смак, та відчувається післясмак руколи	Добрий, виражений сирний смак, відчувається смак базиліку
Запах	Характерний сиру	Виражений сирний запах та гарно відчувається запах базиліку та часнику	Виражений більш сирний запах і присутній запах руколи.	Виражений сирний запах, відчувається запах базиліку.
Консистенція	Еластична, не крихка	Еластична, не крихка, ніжна	Еластична, не крихка, ніжна	Еластична, не крихка, ніжна
Колір	Білий	Рівномірний, білий з темно-фіолетовими частинками	Рівномірний, білий з зеленими частинками	Рівномірний, білий з зеленими частинками
Зовнішній вигляд	Рівномірної структури, тримає відповідну форму	Рівномірної структури, тримає відповідну форму	Рівномірної структури, тримає відповідну форму	Рівномірної структури, тримає відповідну форму



а



б

Рисунок 2.8 – Готові м'які сири з руколою (а), базиліком зеленим (б)



в



г

Рисунок 2.8 – Готові м'які сири з базиліком червоним і часником (в), з часником (г)

Всі отримані сири мають гарні органолептичні властивості, приємний смак та запах (характерні для кожного виду рослинної сировини), м'яку ніжну консистенцію та стійку структуру. За бальною оцінкою найвищі результати отримав сир з додаванням солі з базиліком та часником (рис. 2.8. в). Додавання часнику надає приємний аромат та смак, які є більш насиченими, порівняно з іншими зразками. Часник містить значну кількість вітамінів В6, С, а також марганець, селен; зміцнює імунітет, допомагає боротися з простудними захворюваннями, захищає серцево-судинну систему і вбиває шкідливі бактерії.

Для виробництва сиру з пажитником застосовували класичну технологію, а насіння пажитника вносили в сирне зерно на етапі, коли злили сироватку і проводили соління. Пажитник вважається «суперфудом», оскільки володіє набором лікувальних властивостей, наприклад антиоксидантною дією, також є джерелом заліза і має здатність впливати на зниження рівня цукру в крові (суперфуди – це продукти, у складі яких кількість вітамінів, мінералів та інших мікроелементів перевищує показники середньостатистичних продуктів).

Виготовлення м'якого сиру з додаванням насіння пажитнику проводили відповідно до рецептури наведеної в таблиці 2.9. Результати дослідження органолептичних показників якості готових сирів з різною попередньою обробкою насіння пажитника представлено в таблиці 2.10 та на рис. 2.9.

Таблиця 2.9 – Рецептатура для отримання м'якого сиру «Адигейський вітамінний», кг на 1 кг готового продукту без урахування втрат

Сировина	Кількість
Молоко коров'яче, 3,2% жирності, кг	10
Сичужний фермент, г	0,1
Насіння пажитника, г	60
Сіль, г	40

Таблиця 2.10 – Органолептичні показники м'якого сиру з додаванням насіння пажитнику

Показники	Сир з добавкою насіння пажитнику підсмаженого та запареного				
	в зернах без добавок	у вигляді порошку без добавок	в зернах з лимонним соком	в зернах з білим вином	в зернах, запарений з соком лимона
Смак	Характерний сиру з відчутним горіховим смаком та має та гіркий присмак	Характерний сиру з відчутним горіховим смаком та має та гіркий присмак	Характерний сиру, відчувається смак лимону та гіркий присмак	Характерний сиру. з горіховим смаком та має та гіркий присмак	Характерний сиру, смак лимону, з приємним післясмаком гірчинки
Запах	Характерний сиру, горіховий аромат	Характерний сиру, відчувається горіховий аромат	Характерний сиру, відчувається горіховий аромат	Характерний сиру, відчувається горіховий аромат	Характерний сиру, відчувається горіховий аромат
Консистенція	Еластична, не кришиться, ніжна	Еластична, не кришиться, ніжна	Еластична, не кришиться, ніжна	Еластична, не кришиться, ніжна.	Еластична, не кришиться, ніжна
Колір	Білий, з темно-жовтими зернятками	Білий, з жовтими частинками	Білий, з коричневими зернятками	Білий, з коричневими зернятками	Білий, зі світло коричневими зернятками
Зовнішній вигляд	Рівномірний, відповідає заданій формі	Рівномірний, відповідає заданій формі	Рівномірний, відповідає заданій формі	Рівномірний, відповідає заданій формі	Рівномірний, відповідає заданій формі



а



б

Рисунок 2.9 – Готові м'які сири:

з пажитником в зернах (а) та пажитником у вигляді порошку (б)

За органолептичними показниками додавання пажитнику, попередньо підсмаженого та запареного з лимонним соком, надає м'якому сиру горіхового аромату та відчувається післясмак з приємною гірчинкою. Пажитник дуже корисний для людського організму, він нейтралізує токсини, покращує емоційний стан, забезпечує здоров'я очей, підвищує імунітет та безліч інших корисних властивостей. Тому додавання пажитнику надасть сиру більше корисних оздоровчих властивостей та насиченого смаку. При дегустації найбільше сподобався м'який сир з додаванням підсмаженого пажитнику до якого при запарюванні додали лимонний сік (рис. 2.9. а). Отримані сири перевіряли на вміст вологи та вітаміну С (табл. 2.11, 2.12).

Таблиця 2.11 – Результати дослідження масової частки вологи в сири (ДСТУ 8552:2015)

Вид сиру	В, %
М'який сир (контроль)	61,0
М'який сир з пажитником в зернах	60,0
М'який сир з порошком пажитнику	61,2

Відповідно до ДСТУ 4395:2005 - Сири м'які: масова частка вологи повинна бути не більше ніж 62%. Таким чином, виготовлені сири відповідають вимогам

ДСТУ.

Таблиця 2.12 – Показники визначення вітаміну С в м'якому сири методом йодометричного титрування

Продукт	X, мг/100 г
М'який сир (контроль)	1,16
М'який сир з пажитником в вигляді порошку (6 г / 100 г сиру)	2,8
М'який сир з пажитником, запареним з лимоном (6 г / 100 г сиру)	2,68
М'який сир з пажитником, запареним з лимоном (4 г) та додаванням руколи сушеної (2 г) – на 100 г сиру	2,75

Таким чином додавання пажитнику в вигляді порошку до м'якого сиру підвищує вміст вітаміну С в 2,4 рази, запарений пажитник з лимоном підвищує в 2,31 рази, а запарений пажитник з додаванням руколи сушеної – в 2,37 разів.

Отримані дані показали, що введення дослідженої рослинної сировини не тільки покращує органолептичні показники якості сирів, а й підвищує їх біологічну цінність. Тому логічним і цікавим було поєднати насіння пажитнику і збагаченої солі з руколою і базиліком в складі сиру і дослідити його органолептичні і фізико-хімічні властивості. Після проведення пошукових досліджень було виготовлено сир за наступною рецептурою (табл. 2.13).

Таблиця 2.13 – Рецептура для отримання м'якого сиру «Адигейський вітамінний», кг на 1 кг готового продукту без урахування втрат

Сировина	Кількість
Молоко коров'яче, 3,2% жирності, кг	10
Сичужний фермент, г	0,1
Насіння пажитника, г	30
Сіль з руколою, г	30
Сіль з базиліком, г	30

Часточки порошків пряно-ароматичних рослин у сирній масі знаходяться у вигляді включень зеленого або фіолетового кольору, а насіння пажитнику має жовте забарвлення. Усі кольори гарно поєднуються і яскраво виглядають на білій основі сиру. Форма сиру – циліндр з дещо опуклими боковими поверхнями. Поверхня сиру зморшкувата, із відбитками від форми.

Фізико-хімічні показники сиру наведено в таблиці 2.14.



Рисунок 2.10 – Готовий м'який сир «Адигейський вітамінний»

Таблиця 2.14 – Фізико-хімічні показники сиру «Адигейський вітамінний»

Показники	Параметри
Масова частка жиру в сухій речовині, %	47,4 ± 0,3
Масова частка вологи, %	59 ± 0,2
Активна кислотність, рН	4,3 ± 0,03
Вміст вітаміну С, мг / на 100 г продукту	2,8 ± 0,2

Запропоновані рецептури виготовлення м'яких сирів з рослинною сировиною представлені у таблиці 2.15.

Таблиця 2.15 – Рецептури для виготовлення м'яких сирів із рослинною сировиною – «Адигейський вітамінний»

Сировина	Рецептура							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Молоко коров'яче, кг	1	1	1	1	1	1	1	1
Сичужний фермент, г	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Сіль збагачена базиліком, г	6	-	-	3	-	-	-	-
Сіль збагачена руколою, г	-	6	-	3	-	-	-	-

Продовження таблиці 2.15

Пажитник в зернах, г	-	-	6	3	-	-	-	-
Порошок пажитнику, г	-	-	-	-	6	-	-	-
Підсмажений пажитник в зернах з лимонним соком, г	-	-	-	-	-	6	-	-
Підсмажений пажитник в зернах з білим вином, г	-	-	-	-	-	-	6	-
Підсмажений пажитник в зернах, запарений з соком лимона, г	-	-	-	-	-	-	-	6
Сіль, г	-	-	4	-	4	4	4	4

Аналіз бальної таблиці органолептичних показників, представлений у таблиці 3.16, показав, найкращими за органолептичними показниками виявився зразок м'якого сиру №4 «Адигейський вітамінний» з сумішшю рослинних добавок базилику, руколи та пажитнику та зразок м'якого сиру №8 з пажитником який прожарили, а після запарили з лимонним соком. Ці зразки відрізняються більш вираженим смаком за запахом та консистенцією, яка є пружною та не кришиться.

Таблиця 2.16 – Бальна оцінка м'яких сирів з рослинною сировиною

Показник	Максимальн акількість балів	Зразок							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Смак і запах	45	43	41	43	45	42	42	40	44
Консистенція	25	24	22	22	25	23	21	22	25
Колір	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Мальюнок	10	10	10	10	10	9	10	10	10
Зовнішній вигляд	10	10	10	9	10	10	10	9	10
Сума балів	95	92	88	89	95	89	88	86	94

Запропанована технологія та апаратурно-технологічна схема виготовлення розроблених сирів представлено на рисунках 2.11, 2.12.

Для вдосконалення технології параметрів виробництва бринзи з коров'ячого молока була проаналізована класична технологічна схема виробництва м'якого розсільного сиру «Бринза», яка виготовляється за

традиційною технологією. В запропоновану технологію введено додаткову операцію – додавання рослинної сировини до сирного зерна у вигляді збагаченої суміші з сіллю (базилік, рукола) та насіння пажитнику.

На першому етапі виробництва проводиться приймання та оцінка якості молочної сировини згідно з діючими державними стандартами [9]. Після чого сировину охолоджують та залишають на визрівання. Далі (рис. 3.11.) молочну сировину пастеризуєть з метою знищення бактерій та охолоджують до температури сичужного зсідання молочної сировини $33\pm 1^{\circ}\text{C}$. Вносять сичужний фермент і протягом 90 хвилин при температурі $33\pm 1^{\circ}\text{C}$ відбувається сичужне зсідання.

Згусток перевіряють на відділення сироватки, якщо згусток став пружним сироватка виділяється чиста та прозора, то згусток розрізають на рівномірні кубики. Далі відбувається вимішування сирного зерна протягом 10-12 хв. і залишають на 10 хв для його осідання. На наступному етапі отримана маса переноситься через фільт-транспортер до ванни сироробної, де видаляється сироватка і відбувається соління сирного згустку сіллю з базилікомабо руколою та вносимо підготовлене насіння пажитника при перемішуванні.

Далі сирний плас переноситься у форми для самопресування. Сформований сирний пласт направляється на прес для остаточного видалення сироватки і залишаємо на витримку на 12 годин з періодичним його перегортанням у формах. Поверхня сформованих головок сиру промивається охолодженою водою від залишків часточок сировини і солі, обсушується і відправляється на дозрівання в шафи.

Після визрівання проводять контроль якості готового продукту. Далі готовий сир потрапляє на упакування, маркування, остаточне зважування та відправляється на зберігання. Готовий м'який можна зберігати 45-55 діб при температурі $4\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Продуктовий розрахунок.

Розрахунок витрат сировини при виробництві сиру «Адигейський вітамінний», який реалізується в полімерній плівці.

Маса нормалізованої суміші при нормалізації у потоці:

$$M_{н.сум} = \frac{M \cdot M(ЖВ - ЖМ)}{ЖВ - ЖН.сум} \quad (2.1)$$

де, M - маса незбираного молока, переробляемого за зміну, максимального постачання сировини в кг;
 $ЖВ$ - масова частина жиру (м.ч.ж.) в вершках, %;
 $ЖМ$ - м.ч.ж. в незбираному молоці, %;
 $ЖН.сум$ - м.ч.ж. у нормалізованій суміші з орієнтувальної таблиці, %.

$$M_{н.сум} = \frac{40000(35 - 3,6)}{35 - 3,25} = 39559 \text{ кг}$$

Маса закваски прямого внесення:

$$M_z = \frac{M_{н.сум} \cdot a}{1000} \quad (2.2)$$

де, a - доза внесення закваски в кг на 1 тн. нормалізованої суміші.

$$M_z = \frac{39559 \cdot 0,001}{1000} = 0,039 \text{ кг}$$

Маса хлористого кальцію:

$$M_{CaCl_2} = \frac{M_{н.сум} \cdot B}{100} \quad (2.3)$$

де, B - маса компоненту, який вносять в молоко при згортанні в кг на 100 кг молока.

$$M_{CaCl_2} = \frac{39559 \cdot 0,04}{100} = 15,82 \text{ кг}$$

Маса фарбника за формулою 4.3.

$$M_{\phi} = \frac{39559 \cdot 0,02}{100} = 0,791 \text{ кг}$$

Маса ферментного препарату за формулою 4.3:

$$M_{\phi.п.} = \frac{39559 \cdot 0,0025}{100} = 0,988 \text{ кг}$$

Маса натрієвої селітри за формулою 4.3:

$$M_{NaNO_3} = \frac{39559 \cdot 0,03}{100} = 11,87 \text{ кг}$$

Маса сиру з-під пресу:

$$M_{с.з.пр} = \frac{M_{с.з.} \cdot 100}{100 - Y} \quad (2.4)$$

де, Y - втрати сиру при дозріванні в %.

$$M_{с.з.пр} = \frac{3897 \cdot 100}{100 - 5,2} = 4111 \text{ кг}$$

Кількість головок сиру:

$$K_{гол} = \frac{M_{с.з.}}{m} \quad (2.5)$$

де, m - вага головки сиру в кг.

$$K_{гол} = \frac{3897}{0,3} = 12990 \text{ гол.}$$

2.3 Технологічне обладнання виробництва продукції

До технологічного обладнання підприємств молочної промисловості пред'являють вимоги, до яких належать: продуктивності, мінімальні матеріало- та енергоємність, трудомісткість і безпека в обслуговуванні, якість продукції, що виробляється, ремонтпридатність, надійність, довговічність, екологічна безпека. У якості обладнання для приймання, охолодження та зберігання молока застосовують в основному ємнісне обладнання з проміжним охолоджувачем.

Приймання молока та оцінка якості молока здійснюватися згідно вимог ДСТУ «Молоко коров'яче. Вимоги, при закупівлі». Згідно ДСТУ молоко

повинно бути отримано від здорових тварин, відфільтроване і охолоджено в господарстві не пізніше ніж, через 2 години після доїння до температури не вище 6 °С. При прийманні на підприємстві воно повинно мати температуру не вище +10 °С. На зовнішній вигляд і консистенцію молоко повинно бути однорідною рідиною білого або кремового кольору, густиною не менше 1027 кг/м³.

При прийманні молока визначають органолептичні показники, температуру, густину, масову частку жиру, білку, кислотність. Відібране за якістю молоко з автомолцистерни відцентровим насосом подається на фільтр.

Очищення проводять для того, щоб видалити механічні домішки. Далі надходить до повітрявідокремлювача з метою видалення газової фази і вірного врахування на лічильнику.

Охолодження молока проводиться з метою продовження часу зберігання молока і для того, щоб зберегти першопочаткові властивості молока, температура охолодження $=4\pm 2$ °С. Молоко зберігається в ємкості при температурі 4 ± 2 °С на протязі не більше 12 годин, при цьому кислотність молока не збільшується, а загальна кількість бактерій незначно збільшується.

З ємкості молоко подається через урівнювальний бак на пастеризаційно-охолоджувальну установку і в I секції підігрівається до $t=35-45$ °С, та спрямовується в сепаратор-вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм у потоці. Нормалізацію проводять по жиру з урахуванням масової частки білку.

Потім проводять пастеризацію нормалізованої суміші. Мета – повне знищення патогенної мікрофлори, максимальне знищення бактеріальної обсіменінності та надання продукту присмаку і запаху пастеризації. Пастеризація молока проводиться при температурі 70-72 °С з витримкою 20секунд на пластинчатій пастеризаційно-охолоджувальній установці. Пастеризована нормалі зована суміш на цій же установці охолоджується до температурі 4 ± 2 °С і спрямовується в резервуар для тимчасового зберігання, не більше 8 годин.

Адигейський сир виробляється з нормалізованого пастеризованого молока кислотністю не вище 21 °Т шляхом кислотної коагуляції білків молока при

температурі 93-95 °С. Згортання молока відбувається кислою молочною сироваткою з наступною спеціальною обробкою в ваннах. Нагрів молока до температури зсідання проводиться на трубчатому пастеризаторі.

Кислу сироватку отримують із свіжої профільтрованої сироватки, яку зберігають у ємкості до кислотності 85-100 °Т. Для прискорення наростання кислотності сироватки додають до 1 % закваски, що готується на культурах болгарської палички або *Lb.herveticus*. В пастеризоване нормалізоване молоко вносять кислу сироватку в кількості 8-10 % маси молока. Сироватку вливають обережно, невеликими порціями, по краям апарату обробки сирного зерна.

Хлоп'єподібний сирний згусток, що утворився, витримують при температурі 93-5 °С до 5 хв. Кислотність сироватки повинна бути 30-33 °Т. Сирну масу, яка сплила на поверхню, відкидають сітками або ковшами на довгих ручках в конічні або іншої форми возикові корзини, одночасно зливаючи сироватку з сироробних ван. Сир в формах піддають самопресуванню впродовж 10-16 хв на пересувних візках. За цей час сир один раз перевертають, злегка струхуючи форму. Після самопресування сир перекладають в металеві форми і одночасно поверхню сиру солять повареною сіллю за допомогою дозатора – 15 гр. на верхню і нижню поверхні.

Таблиця 2.17 – Перелік технологічного обладнання

Найменування обладнання	Марка	Потужність	Кількість, шт.
Насос для приймання молока	Г2-ОПД	25000 л/год	6
Лічильник у комплекті	SMZ – 2р	25000 л/год	6
Охолоджувач	ООЛ-25	25000 л/год	6
Ємкість для молока	В2-ОХР-100	100000л	5
Пластинчата пастеризаційно-охолоджувальна установка	А1-ОКЛ-5	5000 л/год	1
Трубчатий пастеризатор	ТІ-ОУН	5000 л/год	1
Насос відцентровий	Г2-ОПА	5000 л/год	3
Ємкість для зберігання нормалізованої суміші	В2-ОМВ-6,3	63000 л	3
Сироробні ванни	Г2-ОТ-2А	1000 л	5
Резервуар для сироватки	Я1-ОСВ-3	2500л	3
Возики	Я7-ОКС	40 гол	17

Для соління і обсушування сир в формах направляють в камеру з температурою 8-10 °С, де сіль витримують не більше 18 годин, при цьому сир перевертають 1-2 рази. Готовий продукт пакують в пергамент, підпергамент, целофан або полімерні плівки і направляють в реалізацію.

Загальний термін зберігання і реалізації «Адигейський вітамінний» сир при температурою 4 ± 2 °С та відносній вологості повітря 85% 4 доби.

2.4 Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва

Згідно [47] для стояків систем каналізації розрахунковою витратою є максимальна секундна витрата від приєднаних до стояка санітарно-технічних приладів, які не спричиняють зриву гідравлічних затворів будь-яких видів санітарно-технічних приладів (приймачів стічних вод). Ця витрата є сумою розрахункової максимальної секундної витрати стічних вод від усіх санітарно-технічних приладів, від яких стоки надходять у стояк, що визначається відповідно до вимог п.5.1 [47] і розрахункової максимальної секундної витрати стічних вод від приладу з максимальною витратою (таблиця А.3 додатка А [40]).

Для горизонтальних відвідних трубопроводів систем каналізації розрахункова витрата, л/с, обчислюється залежно від кількості санітарно-технічних приладів N , які приєднані до проектованої ділянки трубопроводу L , м.

Гідравлічний розрахунок випусків дворової мережі побутової каналізації виконується від диктуючої (найвіддаленішої) точки (точки під'єднання найвіддаленішого від випуску стояка) через найвіддаленіший випуск, колодязі дворової мережі до колодязя міської мережі (головного - ГКК1 чи магістрального – МКК1).

Розрахунок внутрішніх водостоків (К2) виконується за методикою [47].

Мінімальні ухили відвідних трубопроводів: для підвісних трубопроводів 0,005; для підпільних – як для мережі побутової каналізації.

Відвідні труби і горизонтальні ділянки випусків К2 розраховують аналогічно К1, швидкість руху води переважно приймають 0,7-5 м/с.

Результатами розрахунку внутрішньої системи К2 є встановлення кількості стояків, діаметру та матеріалу трубопроводів; зображення мереж К2 на планах, генплані.

Напірні системи каналізації розраховуються аналогічно системам водопостачання.



РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЗА МАТЕРІАЛАМИ ДП «СТАРОКОНСТЯНТИНІВСЬКИЙ МОЛОЧНИЙ ЗАВОД»

3.1 Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва

Санітарна обробка технологічної лінії повинна проводитись своєчасно, зразу після закінчення технологічної операції. Миття обладнання здійснюється відповідно вимог «Інструкції щодо санітарної обробки обладнання на підприємствах молочної промисловості» №123-14/4079-7-77 від 29.04.78.

Підприємство повинно мати запас миючих та дезінфікуючих засобів для проведення дезінфекції не менше ніж для трьох місяців роботи. Для миття обладнання на підприємстві застосовують дозволені законодавством України (Наказ від 17.02.2022 р. № 332 Міністерство охорони здоров'я України) такі миючі засоби: амінорм, «SOLNEX GALAXY» (діюча речовина — полігексаметиленгуанідин гідрохлорид — 0,1%); «SOLNEX PROTEX» (діючі речовини: полігексаметиленгуанідин гідрохлорид — 0,12%, алкіл(C12–C16) диметилбензиламонійхлорид — 0,08%, кислота молочна — 0,01%), Засіб дезінфекційний Dezoquatium 10 (діючі речовини мас.,%: 72–77 % спирт ізопропіловий, 0,15 % алкілдиметилбензиламоній хлорид); Засіб дезінфікуючий з мийним ефектом «Dezaldum 20» (діючі речовини:мас.,%: 16,5–19,75 алкілдиметилбензиламоній хлорид; 10,5–11,5 глутаровий альдегід) та інші.

Технологічний процес миття обладнання відповідає такому принципу: обладнання підготовлюється для циркуляційного миття, відключається від танків, крани миються окремо. Вакуум-апарати миють після закінчення випуску продукції. Після видалення залишку продукту апарат обполіскується протягом 15 хвилин проточною водою, а також промивається циркулюючим розчином.

Потім закривають люки і кришку, відключають трубопровід і пускають вакуумнасос, одночасно відкривши молокопровідний і повітряний кран вакуум - апарата. Після того як розчин почне циркулювати і обмивати труби нагрівального корпусу в нього пускають пар для підвищення температури миючого розчину до 70 – 75 °С на 30 - 60 хвилин. По закінченню обполіскується водою (35 – 40 °С) протягом 15 хвилин і миється розчином азотної або сульфамінової кислоти від 30 хвилин до однієї години. Після випуску відпрацьованого розчину кислоти апарат охолоджують до 20 - 25 °С, промивають гарячою водопровідною водою (90 – 95 °С) протягом 10 - 15 хвилин [50].

Санітарну обробку пастеризаційно-охолоджувальних установок здійснюють не рідше ніж через 6 - 8 годин безперервної роботи , приєднуючи їх до систем безрозбірної мийки. Пастеризаційно-охолоджувальну установку звільняють від залишків сироватки, пропускаючи через нього водопровідну воду протягом 5 - 7 хвилин. Потім промивають лужним розчином (70 – 80 °С) протягом 30 хвилин. Після цього установку промивають розчином азотної або сульфамінової кислоти для видалення накипу протягом 30...40 хвилин і знову споліскують чистою водою протягом 5-7 хвилин до повного видалення кислоти. Повне розбирання пастеризаторів здійснюють раз на 10 днів для огляду пластин і видалення каменю, що залишився. По перерві в роботі апарату перед пуском його дезінфікують гарячою водою (90 - 95°С) протягом 10 - 15 хвилин [12].

Дотримання правил санітарії та гігієни на підприємствах молочної промисловості є необхідною умовою для отримання високоякісної і безпечної продукції. У молокопереробному цеху суворо дотримуються санітарії та гігієни. Існує санітарний журнал де фіксується інформація про періодичність та характер санітарної обробки обладнання; миття та дезінфекцію пресів, столів, візків, сирних ванн, пастеризаційного устаткування.

3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища

Служба охорони праці на підприємствах молочної промисловості вирішує ряд завдань: забезпечення безпеки виробничих процесів, устаткування, будівель, споруд; забезпечення працівників засобами індивідуального і колективного захисту; проведення профілактичної підготовки працівників з питань охорони праці; вибір оптимальних режимів праці і відпочинку; професійний вибір працівників для виконання робіт.

Основними функціями охорони праці на підприємствах є:

- здійснення керівництва роботою з охорони праці;
- складання разом з керівниками підрозділів комплексних заходів з безпеки праці, а також з адміністрацією складає розподіл охорони праці в колективному договорі;
- проводить навчання, інструктажі і перевірку знань;
- готує працівників з питань охорони праці;
- проводить паспортизацію робочих місць, цехів щодо відповідності до вимог охорони праці;
- готує звіти по травматизму у статистичні органи;
- здійснює облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій;
- проводить розслідування, служба охорони праці контролює дотримання чинного законодавства з охорони праці;
- виконання працівниками посадових інструкцій з охорони праці та ін.
- курс лекцій з питань охорони праці. Проводиться з усіма працівниками перед щорічною атестацією, після якої працівник допускається до роботи на рік. Після атестації видається посвідчення на обслуговування об'єкту. Перевірка проводиться комісією з питань охорони праці.

Якщо працівник показав «незадовільні знання», то призначається повторна перевірка протягом місяця. До самостійної роботи допускається працівник який

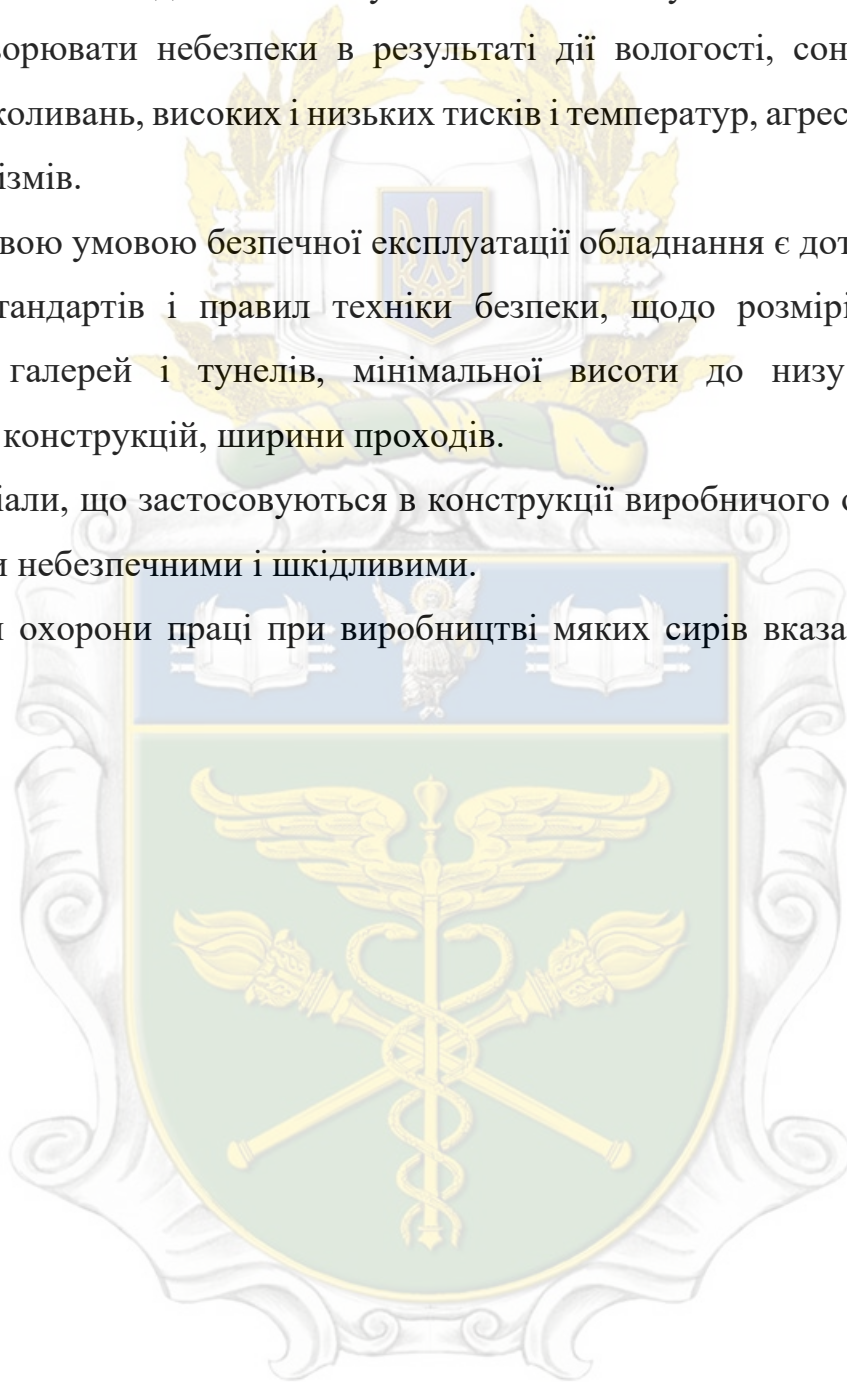
пройшов вступний інструктаж, навчання, перевірку знань, первинний інструктаж та на робочому місці, стажування та засвоєння безпечних методів праці.

Виробниче обладнання має бути пожежо- і вибухонебезпечним. Воно не повинно створювати небезпеки в результаті дії вологості, сонячної радіації, механічних коливань, високих і низьких тисків і температур, агресивних речовин і мікроорганізмів.

Важливою умовою безпечної експлуатації обладнання є дотримання Сніп, галузевих стандартів і правил техніки безпеки, щодо розмірів виробничих приміщень, галерей і тунелів, мінімальної висоти до низу виступаючих будівельних конструкцій, ширини проходів.

Матеріали, що застосовуються в конструкції виробничого обладнання, не повинні бути небезпечними і шкідливими.

Заходи охорони праці при виробництві м'яких сирів вказаний в таблиці, додаток Д.



ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

В роботі обґрунтовано перспективність використання м'якого сиру з додаванням рослинної сировини, що є актуальним напрямком розвитку сучасної харчової промисловості. Рослинна сировинна збагачує вироби мікроелементами, вітамінами та антиоксидантами, що дуже важливо для здоров'я людини.

Вибір в якості рослинної сировини базиліку, руколи та пажитнику обґрунтовується наявністю в їх складі поживних речовин, вітамінів, мікроелементів. Вони містять потужні антиоксиданти, мають бактерицидну дію, нормалізують роботу шлунково-кишкового тракту, підвищують імунітет, зміцнюють стінки судин тощо. За результатами проведеного дослідження запропоновано оригінальну технологію приготування рослинної пряно-ароматичної суміші солі з базиліком та руколою, а також спеціальну підготовку насіння пажитнику до внесення в сирну масу.

Результати аналізу компонентного складу рослинної сировини показали, що після теплової обробки (отримання гарячим сушінням порошків руколи та базиліку і прожарювання насіння пажитнику) пряно-ароматична сировина зберігла багатий склад летких речовин, це в основному ароматичні сполуки, монотерпени, сесквітерпени. Крім того, більшість речовин має лікувально-оздоровчі властивості.

Розроблено нові рецептури м'яких сирів та запропоновано технологію їх виготовлення. Додавання рослинної сировини до складу м'яких сирів покращує якість продукту, підвищує харчову і біологічну цінність: вміст вітаміну С зростає в 2,3-2,4 разів, антиоксидантні властивості – в 1,14-1,50 разів.

Отримані сири мають приємний смак, привабливий зовнішній вигляд, відповідні фізико-хімічні показники і є корисними, біологічно повноцінними харчовими продуктами. З наукових літературних джерел відомо, що досліджені рослинні добавки позитивно впливають на серцево-судинну та нервову системи, підвищують імунітет та очищають організм від токсинів та важких металів.

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. Базилік – користь та протипоказання до вживання. URL: <https://medfond.com/korysni-produkty/bazilik-korist-ta-protipokazannya-do-vzhivannya.html> (дата звернення 12.02.2024).
3. Базилік – корисні властивості, склад, калорійність, а також протипоказання і шкоду до вживання. URL: <https://poradum.com.ua/health/3660-bazilk-korisn-vlastivost-sklad-kalorynst-a-takozh-protipokazannya-shkodu-do-vzhivannya.html> (дата звернення 12.01.2024).
4. Базилік зелений свіжий – калорійність. URL: <https://www.tablycjakalorijnosti.com.ua/stravy/bazylik-zelenyy-svizhyy> (дата звернення 12.02.2024).
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. ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови. Вид. офіц. К.: Держспоживстандарт України, 2015. 18 с.
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. Закон України «Про охорону навколишнього середовища» від 13.01.1992 р. № 1264-ХП.
14. Закон України «Про молоко та молочні продукти» №1870-4 від 24.06.2004.
15. Мацкевич М. Технологічна експертиза виробництва напою «Айран» в умовах ТОВ «Гормолзавод № 1», м. Одеса : дис. ОНТУ, кафедра харчової хімії та експертизи, 2022. С.245.
16. Мудровська К.: Безпека харчових продуктів і система HACCP. URL: ресурсу: https://protocol.ua/ua/bezpeka_ (дата звернення 17.02.2024).
17. 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).
18. 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).
19. 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).

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

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

22. 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).

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_leks_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. Рукола: користь, шкода та вплив на організм. URL: <https://medfond.com/korysni-produkty/rukola-korist-shkoda-ta-vpliv-na-organizm.html> (дата звернення 13.12.2022).

28. Корисні властивості руколи. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-yakisne-zhyttia/3235121-korisni-vlastivosti-rukoli.html> (дата звернення 13.03.2024).

29. Пажитник – корисні властивості. URL: <https://deluxe.com.ua/ua/articles/spice-and-health/pazhitnik-poleznie-svoistva.html#%D0%9E%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B8> (дата звернення 12.03.2024).
30. Пажитник – користь, лікувальні властивості та застосування. URL: <https://ecovill.com.ua/lkuvaln-vlastivost-pazhitnika/> (дата звернення 11.06.2023).
31. Пажитник мелений. URL: <https://banka-speciy.in.ua/ua/specii-dlya-plova/pazhitnik-moloty-u-kupit> (дата звернення 12.01.2024).
32. Пажитник – корисні властивості. URL: <https://deluxe.com.ua/ua/articles/spice-and-health/pazhitnik-poleznie-svoistva.html#%D0%9E%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B8> (дата звернення 12.05.2024).
33. Поліщук П.К. та ін. Мікробіологія молока та молочних продуктів. /Поліщук П.К., Дербінова Е.С., Казанцеві Н.М. К, Харчова пром-сть, 2018, с. 240.
34. 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.
35. 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.
36. 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).
37. Колеснік В. Л., Кайнаш А. П. Вдосконалення технології адигейського сиру шляхом збагачення пряно-смаковими добавками. Актуальні питання технології продукції тваринництва. 2018. С. 212.
38. Кушіль А., Поліщук Г. Розробка нових видів сирів м'яких з

базиліком та рукколою. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 85-ї Ювілейної Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, присвяченої 135-річчю Національного університету харчових технологій*, 11–12 квітня 2019 р. Київ : НУХТ, 2019. Ч. 1., С. 413.

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

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

41. Савишина А.М. М'який сир – продукт дієтичного та функціонального призначення. *Матеріал XIII Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції. «Актуальні проблеми ефективного соціально- економічного розвитку України»*, 18 квітня 2024 р. ВТЕІ ДТУ Вінниця. 2024.

42. Соловійова А. В. Вивчення антимікробних властивостей розроблених функціональних продуктів харчування. К. 2018. 415 с.

43. 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).

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

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

46. 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).

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

48. Цісарик О. Розроблення технології сиру адигейського з рослинними добавками. *Збірник тез доповідей V міжнародної науково-технічної конференції «Стан і перспективи харчової науки та промисловості» 2019. С. 112-113.*