

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

Кафедра туризму та готельно-ресторанної справи

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

**«РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА РОЗСІЛЬНИХ СИРІВ З  
КОРОВ'ЯЧОГО МОЛОКА»**

(за матеріалами «Товариство з обмеженою відповідальністю «Аверса-Україна», м.Вінниця»)

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

Науковий керівник  
кандидат технічних наук,  
доцент

Гарант освітньо-професійної  
програми  
кандидат технічних наук

Єлизавети  
БУРЛАЧУК

Тетяна  
СЕМКО

Лілія  
КРИЖАК

Вінниця 2024

## ЗМІСТ

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП.....                                                                                                           | 3  |
| РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА РОЗСІЛЬНОГО СИРУ.....                                                        | 7  |
| 1.1 Фізико-хімічний склад і технологічні властивості молока-сировини для розсільних сирів.....                       | 7  |
| 1.2 Вимоги до сировини при виробництві розсільних сирів з коров'ячого молока.....                                    | 9  |
| 1.3 Аналіз технологій та технологічні особливості виробництва розсільних сирів з коров'ячого молока.....             | 14 |
| РОЗДІЛ 2. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА РОЗСІЛЬНИХ СИРІВ З КОРОВ'ЯЧОГО МОЛОКА.....                            | 17 |
| 2.1 Матеріали та методи дослідження виробництва розсільного сиру....                                                 | 17 |
| 2.2 Розроблення технології виробництва виробництва розсільного сиру. Продуктовий розрахунок.....                     | 20 |
| 2.3 Технологічне обладнання виробництва розсільного сиру (особливості) .....                                         | 28 |
| 2.4 Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва ТОВ.....                                                      | 31 |
| РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «АВЕРСА-УКРАЇНА».....                                         | 34 |
| 3.1 Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва Товариства з обмеженою відповідальністю «Аверса-Україна».....      | 34 |
| 3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища Товариства з обмеженою відповідальністю «Аверса-Україна»..... | 37 |
| ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....                                                                                          | 40 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....                                                                                      | 43 |
| ДОДАТКИ.....                                                                                                         | 48 |

## ВСТУП

Актуальність теми. Україна є однією з провідних країн виробників молока у світі та з показником близько 2% світового обсягу посідає 9 місце. У структурі валової продукції сільського господарства виробництво молока становить 10-11 відсотків (10,5% – 2017), для порівняння, загальний обсяг продукції тваринництва – 28%. Дані показники демонструють важливість молочної галузі. Сире молоко, що надходить на переробні молочні підприємства є основним сировинним компонентом для цілої низки базових продовольчих товарів, які споживаються населенням: масло, сухе молоко, сири, кисломолочна та цільномолочна продукція, дитяче харчування та інше.

Сири є найдавнішим харчовим продуктом. Технологію його виготовлення широко розповсюджено в усьому світі, а в ряді країн – це основний продукт харчування. Так, споживання сиру на душу населення в рік досягло в 2022 році в країнах ЄС 18,8 кг при нормі, установленій Інститутом харчування Академії медичних наук 5,4 кг. А в Німеччині споживання сиру зросло до 21,8 кг (раніше лідером була Франція - 20 кг) [1]. Технологія виробництва розсільного сиру ввезена в Україну з Західної Європи (Голландія, Швейцарія, Італія). В країні до української сировини освоєна та розроблена в позаминулому XIX ст. в артільних сироварнях.

Сироваріння в виробничих умовах почало розвиватися в післявоєнні роки, тоді були побудовані сироробні заводи, потужністю 50 т молока за зміну, ці підприємства працюють і сьогодні, але проведена реконструкція та модернізації виробництва [2].

Переробка молока на молочні продукти в країні масово розпочалось в 90-х роках на сир. В останні роки українське виробництво розсільних сирів переживає укрупнення, але є багато невеликих крафтових виробництв. 10 підприємств в Україні лідерами сироваріння: Пирятинський, Шосткінський,



Звенигородський сирзавози, «Ковель-молоко», Баштанський, Рожищенський, Чаплинський, Іркліївський сирзаводи. Вироблено в 2023 році 44,8 тис.т розсільних і твердих і 23,6 тис. т розсільних сирів.

Сироробна промисловість України виготовляє велику кількість найменувань розсільних сирів. Виробництво останніми роками виросло більше ніж у 3 рази. На сьогодні однією із головних проблем, яку слід вирішити сироробній промисловості України, є підвищення якості та безпечності сирів, це пов'язано з низькою якістю молочної-сировини (в Україні лише 15–30% молока є сиропридатним [3]. По-друге потрібно розробляти та впроваджувати нові види сирів, що мають недовгі терміни дозрівання. Тому можна підтвердити неможливість організації надійного контролю за безпечністю та якістю молока-сировини.

Світове виробництво сиру до 2024 може досягнути 18,7 млн.т., а міжнародна торгівля цією продукцією збільшиться на 25,4% і становить 1,34 млн.т. За оцінками аналітиків харчової промисловості України за 2022 Україна посіла четверте місце серед найбільших експортерів сиру. Якщо у 2018 експорт українського сиру становив 62 тис т, то на сьогодні – понад 90 тис т., але виробництво сиру в Україні перевищує обсяги споживання на внутрішньому ринку [5].

Нами проведений аналіз, який показує що останнім часом спостерігається збільшення зацікавленості споживачів до розсільних сирів, які використовуються у закладах ресторанного господарства для виготовлення салатів чи окремих страв. Це один із сегментів що займає особливу нішу. Розсіл різної концентрації, в якому відбувається дозрівання і подальше зберігання сирів, обумовлює їх специфічні властивості, своєрідний гостро-солоний смак і визначає характерну щільну консистенцію.

Згідно класифікації до розсільних сирів відносять: чанах, тушинський, осетинський, кобійський, єреванський, грузинський, сулугуні, бринза, моцарелла, чечіл та місцеві (національні – болгарський сирене, турецький безз пейнір, румунська й українська бринза; іранський лігван, ліванський набульсі,

німецький вершковий-крем сир) види розсільних сирів. Виготовляються розсільні сири у багатьох країнах Європи – Німеччині, Греції, Румунії, Болгарії, Франції [4].

Масове виробництво розсільного сиру є найбільш поширеним у Голландії та Греції. Виробництво різних груп сичужних сирів в Україні починаючи з 2018 р. характеризуються щорічним збільшенням обсягів на 24 – 39% (за винятком 2023 р., який був кризовим для молочної промисловості України). Це відбувається переважно завдяки виготовленню твердих сирів, а виробництво м'яких і розсільних змінювалося нерівномірно. Якщо частка твердого сиру у структурі виробництва сичужних сирів становить 94%, то частка розсільного сиру є не більшою 2%.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка технології розсільного сиру, збагаченого концентратом бузини.

Відповідно до визначеної мети було поставлено такі завдання:

- дослідити фізико-хімічний склад і технологічні властивості молока-сировини;
- описати вимоги до сировини згідно ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»;
- провести аналіз технологій та технологічні особливості виробництва типових сирів сімейства розсільних сирів;
- розробити технологію виробництва розсільного сиру, збагаченого бузиною;
- підібрати технологічне обладнання виробництва розсільного сиру та обладнання для внесення бузини;
- дослідити санітарно-гігієнічне забезпечення та заходи з охорони праці та навколишнього середовища ТОВ «Аверса Україна».

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні, метод статистичної обробки результатів дослідження, комп'ютерні технології.

Об'єкт дослідження – Товариство з обмеженою відповідальністю «Аверса-Україна», м.Вінниця.

Предмет дослідження – технологічний процес виготовлення розсільного сиру, збагаченого пряно-ароматичними травами.

Практична цінність – розроблено технологію виробництва розсільного вершкового двошарового сиру з додаванням концентрату бузини та запропоновано впровадити розробку технології сиру в виробництво. Зварено пробну партію сиру під назвою вершковий розсільний сир «Double cheese», збагачений концентратом бузини.

Апробація основних положень кваліфікаційної роботи розглядалася на науковій конференції XIII Всеукраїнській студентській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми ефективного соціально-економічного розвитку України», яка відбулася 18 квітня 2024 року, тема статті «Виробництво розсільних сирів з коров'ячого молока».

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, 3-х розділів, висновків та пропозицій, списку використаних джерел (40позицій), додатків. Основний текст роботи викладено на 44 сторінках. Робота містить 7 рисунків, 14 таблиць, 4 додатка.



## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА РОЗСІЛЬНОГО СИРУ

#### 1.1 Фізико-хімічний склад і технологічні властивості молока-сировини для розсільних сирів

Молоко-сировина біологічна рідина, це секрет молочної залози ссавців. Молоко-сировина в своєму складі містить необхідні поживні, мінеральні та біологічно активні речовини, тому можна підтвердити що це основний продукт харчування людини та сировина для виробництва розсільних сирів.

Стародавні філософи іменували сировину «криницею здоров'я», «соком життя», «білою кров'ю». В природі не існує іншого продукту, який містив у своєму складі велику кількість поживних, мінеральних, біологічно активних речовин, характеризується високою засвоюваністю. Гіппократ приписував молоку різноманітні лікувальні властивості: коров'яче рекомендував застосовувати при малокров'ї та подагрі, кобиляче та козяче – при туберкульозі. Авіценна, який жив більше тисячу років тому, вважав молоко найкращою їжею для людей (табл.1.1).

Таблиця 1.1 – Показники молока-сировини, в%

| Тварина   | Показник, в % |        |         |                   |      |
|-----------|---------------|--------|---------|-------------------|------|
|           | жир           | козеїн | лактоза | сировоткові білки | Зола |
| Корова    | 3,9           | 2,7    | 4,6     | 0,6               | 0,75 |
| Коза      | 6,0           | 3,3    | 4,6     | 0,7               | 0,84 |
| Вівця     | 9,0           | 4,6    | 4,7     | 1,1               | 1,0  |
| Буйволиця | 6,0           | 3,8    | 4,5     | 0,7               | 0,75 |
| Віслик    | 1,4           | 0,75   | 6,1     | 1,2               | 0,5  |

|            |     |     |     |     |     |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Верблюдиця | 3,0 | 3,5 | 5,5 | 1,7 | 1,5 |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|

Із складових компонентів молока-сировини найбільше значення належить білкам, які є основними складовими розсільних сирів. Енергетична цінність (калорійність) 1 г молочного білка в організмі людини і тварини становить 4,1 ккал.

Засвоюваність білків в їжі досягає 96%. Згідно статистичних даних ВООЗ перетравність казеїну молока становить 95 %, альбуміну – 97%, що значно вище перетравності альбуміну курячого яйця (табл.1.2) [8].

Таблиця 1.2 – Поживна цінність молочних та інших харчових білків (за Реннером Е.)

| Види білків<br>(за походженням) | Показники                 |                                    |                                  |
|---------------------------------|---------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|                                 | Біологічна цінність,<br>% | Витрати 1 г<br>протеїну на приріст | Рівень використання<br>білків, % |
| Курячих яєць                    | 100                       | 3,8                                | 94                               |
| Коров'ячого молока              | 91                        | 3,1                                | 82                               |
| Казеїну                         | 77                        | 2,9                                | 76                               |
| Лакальбуміну                    | 104                       | 3,6                                | 92                               |

Висока поживна цінність білків характеризується амінокислотним складом, тобто білки молока відносяться до повноцінних білків, у складі яких знаходяться всі амінокислоти. Амінокислоти потрібні для синтезу білкових сполук організму людини. Особливо важлива наявність у білках незамінних амінокислот, які не синтезуються і повинні обов'язково надходити з їжею чи кормом. Для людського організму незамінними вважаються 10 амінокислот: аргінін, валін, гістидин, ізолейцин, лізин, лейцин, метіонін, треонін, триптофан, фенілаланін [10].

Інститутом харчування розроблені науково обґрунтовані норми споживання молока та молочних продуктів (таблиця 1.3).

Рекомендується такий раціон харчування, в складі якого молоко і молочні продукти становлять 1/3 добової потреби організму людини в енергії (1000 ккал) та основних поживних речовинах (табл.1.3).



Таблиця 1.3 – Енергетична цінність молока та молочних продуктів  
(за Яременком М.Ф. та ін.)

| Продукт             | Вміст жиру,<br>% | Енергетична<br>цінність, ккал/кг |
|---------------------|------------------|----------------------------------|
| Сир                 |                  |                                  |
| Голландський (45%)  | 25.0             | 3411                             |
| Швейцарський (50%)  | 30.0             | 3856                             |
| Бринза (45%)        | 20.0             | 2598                             |
| Розсільний сир      | 21,0             | 2740                             |
| Молоко:             |                  |                                  |
| коров'яче незбиране | 3,7              | 672                              |
| козине              | 4,0              | 683                              |

Згідно з даних ВООЗ пересічний споживач в середньому повинен вживати за рік 182 кг питного молока та дієтичних кисломолочних продуктів, 5,5 – вершкового масла і 6,5 кг сирів. За існуючими нормами харчування, здоровій людині віком 45 років і масою 70 кг необхідно вживати з їжею в добовому раціоні 3200 ккал енергії, в тому числі 100 г білків, 100 – жирів, 450 г вуглеводів, 800 мг кальцію, 1600 – фосфору і 15 мг заліза

Вміст води в молоці досягає від 83 до 89%. У складі молока є вода вільна, зв'язана, кристалізаційна а також та, що набрякла. Вільна вода має важливе значення в технології утворення молока; значна кількість фізико-хімічних і мікробіологічних процесів відбувається завдяки її наявності. Кількість, вільної води становить 96 – 97 % від усієї води молока. В клітини молочної залози вона надходить з крові і є розчином цукру та мінеральних речовин [14,15]. При нагріванні молока до температури 100°C вона переходить у пароподібний стан.

До складу сухих речовин входять всі компоненти молока (білок, жир, молочний цукор, мінеральні солі тощо), за винятком води і летких речовин. Вміст сухих речовин свідчить про поживну цінність молока. За їх кількістю визначають вихід готових молочних продуктів. Найбільш змінною складовою

частиною сухої речовини є жир. Тому на практиці частіше користуються показником сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ).

Вміст сухих речовин у молоці варіює в межах 11-17 % і з середнім значенням 12,7-13%, СЗМЗ — від 7,4 до 8,8 %, в середньому 8,4 % [27].

## 1.2 Вимоги до сировини при виробництві розсільних сирів з коров'ячого молока

Для маломасштабного виробництва розсільних сирів, яким є Товариство з обмеженою відповідальністю «Аверса-Україна» міста Вінниця приміняється слідуюча сировина: використовується молоко-сировина, закваска, сичужний фермент та бузина. Можна зрозуміти з перелічених інгредієнтів, що вимоги будуть різними.

Найважливішою вимогою до молока заготівельного для виробництва розсільних сирів будуть показники з чякості та безпечності

- наявність інгібуючих речовин;
- клас за редуктажною пробою;
- температура;
- кількість спор мезофільних анаеробних бактерій;
- клас за сичужно-бродильною пробою;
- титрована кислотність;
- вміст психротрофних бактерій;
- вміст анормального молока;
- вміст коліформних бактерій;
- загальна кількість мезофільних мікроорганізмів;
- клас за пробою на бродіння; група чистоти.

Виробнича лабораторія молокопереробного товариства «Аверса-Україна» вважає сировину сиропридатною, якщо воно заготовлене згідно вимог таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Норми сиропридатного молока для розсільного сиру

| Назва показника сиропридатної сировини                                                           | Норма показника |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Титрована кислотність, °Т                                                                        | 16-18           |
| Густина, кг/м <sup>3</sup> , не нижче                                                            | 1027            |
| Масова частка білка, %, не менше                                                                 | 3,0             |
| Ступінь чистоти, не нижче групи                                                                  | I               |
| Бактеріальне обсіменіння, не нижче сорту                                                         | 1               |
| Кількість спор мезофільних анаеробних лактатзброджуючих бактерій в 1 см <sup>3</sup> , не більше | 10              |
| Кількість соматичних клітин в 1 см <sup>3</sup> , не більше                                      | 500 000         |
| Сичужно-бродильна проба, клас не нижче                                                           | II              |

Лабораторія підприємства не приймає по прописаній процедурі згідно ДСТУ на виробництво одержане у перші сім днів лактації (молозиво) та в останні десять днів лактації (стародійне) [30]. Не приймається і вважається не сиропридатним сировина з інгібуючими речовинами. До інгібуючих відносять залишки мийних і дезінфікуючих засобів, хімічні консерванти, антибіотики та інші лікарські засоби захисту тварин і рослин. Молочна сировина, що направляється на виготовлення розсільного сиру, повинна відповідати вимогам діючих нормативних документів ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови». Вміст радіонуклідів у сировині має не перевищувати діючі допустимі рівні[18].

Товариство з обмеженою відповідальністю «Аверса-Україна» піддає контролю і перевірці кожен партію молока. Згідно наказу ТОВ партією вважають молоко, що привезене одночасно, одного гатунку, в дній автомолцистерні, від одного господарства. Партія представлена супровідним документом форми ТН-1. Під час транспортування молока у цистернах партією вважають кожен секцію (відсік) цистерни.

На ТОВ приймання молока проходить технологічні операції:

- перевірку супровідних документів, огляд тари;



- органолептичну оцінку молока, визначення його температури;
- відбір проб та визначення показників якості молока;
- сортування з оформленням необхідної документації.

Кожного дня у партії сировини для виробництва розсільного сиру визначають масову частку жиру, кислотність, групу чистоти, густину, кількість соматичних клітин на раз в декаду клас за сичужно-бродильною пробою, бактеріальне обсіменіння (за редуктажною пробою з резазурином).

Отримані показники лаборант ХБА записує у журнал контролю якості молока. Нами запропоновано новий швидкий підхід до перевірки молока на залишки антибіотиків є розробка фірми «Chr.Hansen» (Данія). Запропоновані тестові системи CopanTest, CMT, BRT, Reveal, BetaStar, BetaStar Combo, BetaStar 4D допоможуть в швидкому проведенні лабораторних досліджень.

Вимоги до заквасок регламентуються ДСТУ 7355:2013 «Молоко, молочні продукти та закваски. Метод визначання кількості біфідобактерій». Закваска приймає одну з головних ролей у показників у створенні органолептичних, смакових показників розсільних сирів[29].

Вимоги до розробки нових розсільних сирів полягають в основному у створенні умов для кількісного і якісного розвитку мікрофлори закваски у сирній масі.

За Міжнародною класифікацією мікроорганізмів для заквасок, в основу покладено визначник бактерій Берджі ми будемо приміняти штами молочнокислих паличок роду *Lactobacillus*.

Закваски для розсільних сирів, які містять *Lc. lactis* формують згусток з кінкою консистенцією, високими синеретичними властивостями, має широкий діапазон температур розвитку (8-41°C); оптимальна температура: 28-32 °C, мінімальна – 8-10 °C, максимальна – 40-42 °C. Зсідання молока під час інокуляції 1 % відбувається через 8-16 год. *Lc. lactis* має високу здатність до кислотоутворення: швидкість кислотоутворення у молоці становить 2,0-4,5 °T/год, гранична кислотність 100-130 °T (рис.1.1).



Рисунок 1.1 – Зображення згустку сформованого при *Lc. lactis*

Фермент. Для свіжих розсільних сирів використовують будь-які коагулянти- ферменти. Нами запропоновано взяти хімозин, натуральний, вегетаріанський[31]. Хімозин разом із молочнокислими бактеріями, бере участь у формуванні смаку та консистенції сиру, а також сприяє його збереженню тривалий час. До основних вимог відносять активність ферменту, яка виражається ставленням 1 г ферменту (сухого препарату) до кількості молока, що згорнулося (в г) при 35 °С протягом 40 хв. Хімозин має активність 100 тис. од. означає, що 1 г сичужного порошку згортає 100 тис. г. Можна сформувати норму внесення - 1 г на 100 кг молока протягом 40 хв при 35 °С [26]. До вимог та факторів, що впливають на швидкість згортання молока, відносяться показники: температура, кислотність та ступінь зрілості молока, концентрація водневих іонів, а також кількість солей кальцію та молокозгортаючого ферменту (рис.1.2).



Рисунок 1.2 – Зображення чагарнику бузини

Бузина чорна – чагарник або невелике дерево, плоди, квіти і коріння якого використовуються в цілях. Компоненти рослини застосовуються для підвищення імунітету, лікування простудних і вірусних захворювань – грипу, пневмонії, бронхітів, в харчовій промисловості для наведення кольору речовинам або продуктам. Вимоги до бузини стосуються вмісту глікозиду самунігриніну і рутин, ефірної олії, дубильних речовин та аскорбінової кислоти. Також вимоги стосуються вмісту органічних кислот – яблучної, валеріанової, хлорогенової і кавової цукрів, вмісту смол, вітамінів А і С, амінокислот, мінералів – цинку, кальцію, селену, заліза, міді[28]. Основною властивістю і показником, що примінено нами в роботі є те, що концентрат бузини сприяє виведенню з організму солей важких металів, радіонуклідів, надає тонізуючий ефект і підвищує працездатність (рис1.3).



Рисунок 1.3 – Концентрат бузини ТОВ Скайленд компанії»

Для формування кольору розсільного сиру нами буде використаний концентрат бузини, який виготовляє ТОВ «Скайленд компанії». Показники концентрату бузини, 65-67 Brix, кислотність 4,5%. Концентрат на 100% складається з натуральних компонентів, не містить добавок ГМО. Він багатий на мікро- та макроелементи, вітаміни: А, С, РР, вітаміни групи В. А (антиоксидант, який надає омолоджувальний дія на організм). Спеціальні умови зберігання за t (від 0 °C до +10 °C) 360 днів. Рекомендоване співвідношення 1:5,5 частин рідини[33],. Концентрат бузини використовують як корисний барвник та надання мускатної нотки в продукті.



### 1.3 Аналіз технологій та технологічні особливості виробництва розсільних сирів з коров'ячого молока

Згідно розробленої класифікації асортимент розсільних сирів представлених на ринку України досить широкий. Нами для аналізу технологій розсільних сирів класифікація показана в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Класифікація асортименту розсільних сирів представлених на ринку України

|                             |                                                                                                                    |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| За видом основної сировини  | з натурального молока (коров'яче, козине, овече, буйволине або їх суміші); - з молока і немолочної жирової основи. |
| За технологією виготовлення | твердого сиру                                                                                                      |
|                             | м'якого (традиційним методом і методом ультрафільтрації) - кисломолочного сиру                                     |
| За типом добавок            |                                                                                                                    |
|                             | смакові добавками, які вносяться у розсіл або у сир (прянощі, спеції, оливки)                                      |
|                             | з добавками, які підвищують харчову цінність сиру (дієтична добавка з морських водоростей, альбумінна маса).       |
|                             | Без добавок                                                                                                        |
| За типом пакування          | За цілісністю головки сиру - цільний - нарізаний - порційний                                                       |
|                             | За видом розсолу для зберігання - в розсолі на воді - в розсолі на сироватці - в рослинній олії                    |
| За видом пакування          | Полімерні, металеві контейнери, скляні банки Полімерна плівка                                                      |

Значна частка розсільних сирів в Україні виготовляється за технологією виготовлення м'якого сиру, тоді як імпортовані розсільні сири виробляються за технологією м'якого сиру методом ультрафільтрації. Це такі країни як Данія, Німеччина, Голандія, Франція. Нами запропоновано модифікувати технологію виготовлення розсільного сиру, а саме з'єднати дві технології (вершковий сир

«Cream Cheese») в одну та отримати кисломолочний сир (вершковий сир «Double Cheese») [39].

Аналіз технологій та технологічні особливості виробництва розсільних сирів трактує процес підбору молока на сир. Підприємства молочної галузі проводять постійні моніторинги якісні та безпечні показники. Сировина перевіряється на інгібуючі речовини, антибіотики, вміст основних молочних компонентів, кількість соматичних клітин. Також для аналізу технологій регулярно перевіряють молочну сировину по бродильній пробі, контролюють кількість спор анаеробних лакто зброджуючих маслянокислих бактерій [17]. При підборі молока для розсільних сирів виробництва звертають увагу, ще на один фактор, а саме – на сезонні зміни якісних показників молока (вміст м.ч.ж. та м.ч.б.).

При аналізі підприємства зрозуміли факт змін на протязі року складу і властивостей молока значно. Найбільш оптимальне співвідношення молочних компонентів в молоці з травня по жовтень [4, 5]. Професорка Г. М. Ножечкіна прописала тенденцію сезонних змін вмісту жиру і білка у збірному молоці, яке заготовляли молокопереробні підприємства. Вона встановила у 2022 роках, що сезонні зміни у хімічному складі молока особливо чутливі для сировиробничої галузі, яка ставить до молока більш жорсткі вимоги відносно вмісту білка і жиру, що обумовлено біологічними основами виробництва сирів [8, 9].

Питання удосконалення технології виробництва розсільних сирів перебуває у колі наукових інтересів науковців, технологів, виробників. Аналіз технологій та технологічні особливості висвітлені у наукових публікаціях Гудкова А.В., Ножечкіної Г.М., Поліщук Г.Є., Гаврилова Н.Б., Гирича С.В., Семко Т.В., та багатьох інших.

Фізико-хімічні властивості сиропридатного молока, як єдиної полідисперсної системи, обумовлюються властивостями його компонентів і взаємодією між ними [6]. Тому будь-які зміни у компонентному складі молока

і стані дисперсних фаз системи, тобто основних складових частин молока, супроводжуються змінами його фізико-хімічних властивостей (табл.1.6).

Таблиця 1.6 – Фізико-хімічні властивості сиропридатного молока

| Показники                                          | Середнє значення    | Діапазон змін               |
|----------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| Густина при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>               | 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 <sup>2</sup> /с | $13 \cdot 10^{-8}$  | -                           |
| Показник приломлення                               | 1,3463              | 1,3440...1,3485             |
| Титрована кислотність, °Т                          | 18                  | 16...20                     |
| Активна кислотність, рН                            | 6,65                | 6,5...6.8                   |
| Окисно-відновний потенціал, В                      | 0,27                | 0,25...0,35                 |

Від величини окисно-відновного потенціалу залежить розвиток молочнокислих бактерій у сирній масі, а також інтенсивність протікання біохімічних процесів у сирі під час визрівання – протеоліз, розпад амінокислот, ліпідів тощо.

В теперішній час в Україні нормативні вимоги, які висуваються до молока-сировини, для виготовлення сиру відсутні.

На сьогоднішній день також триває наукова дискусія з питання механізму розщеплення козеїну упродовж сичужного зсідання молока. Найбільш розповсюдженими є три теорії: фосфоамідазна [6] (П.Ф. Дяченко), гідролітична [10] (Нічман,Але,Гаріньє) та теорія Пайєнса [8] (PayensТ.А.).



## РОЗДІЛ 2

### УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА РОЗСІЛЬНИХ СИРІВ З КОРОВ'ЯЧОГО МОЛОКА

#### 2.1 Матеріали та методи дослідження виробництва розсільного сиру

Товариство з обмеженою відповідальністю «Аверса-Україна» міста Вінниця приймаючи молоко-сировину для виробництва розсільного сиру під назвою вершковий розсільний сир «Double cheese» проводить різні визначення згідно матеріалів виробничої лабораторії та згідно НД. Титровану кислотність у різних країнах визначають різними методами: у Франції – методом Тернера; в Німеччині – у градусах Сокслета-Хенкеля (відрізняється тим, що для титрування беруть 0,25 М розчин NaOH); за Британським стандартом передбачається 10 см<sup>3</sup> молока титрувати 1/9 М розчином NaOH. Разом з тим принцип визначення кислотності, закладений у всіх способах, однаковий. Порівняння різних способів визначення кислотності наведено у табл. 2.1.

Між показниками кислотності, які визначають за допомогою різних методів, існує залежність: 1° за Сокслетом-Хенкелем =  $\times 12,25^\circ$  за Дорніком =  $2,5^\circ$  за Тернером. Оскільки результати вказаних методів виражають у градусах Цельсія, під час порівняння швидкості зростання кислотності різними методами можлива плутанина.

Використання альтернативних методів ускладнює порівняння результатів різних дослідників. Наприклад, градуси Тернера не можуть бути прямо еквівалентні іншим значенням кислотності, оскільки у даному методі застосовують розбавлення молока водою, що порушує баланс солей у молоці і дає нижчі значення, порівняно з іншими способами вимірювань (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Різні методики визначення титрованої кислотності молока

| Показник                              | Методи                                                  |                                                                                |                                |                                                                               |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | Англійський<br>(традиційний)                            | Сокслета-<br>Хенкеля                                                           | Дорника                        | Тернера                                                                       |
| Концентрація<br>гідроксиду натрію     | 0,111 М                                                 | 0.25М                                                                          | 0,111 М                        | 0,1 М                                                                         |
| Об'єм проби молока                    | 10 см <sup>3</sup>                                      | 50 см <sup>3</sup>                                                             | 10 см <sup>3</sup>             | 10 см <sup>3</sup> + 20 см <sup>3</sup><br>дистильованої во-<br>ди            |
| Розчин<br>фенолфталеїну               | 1 см <sup>3</sup> 0,5 %<br>в 50 %-му етанолі            | 2 см <sup>3</sup> 2 % в<br>етанолі                                             | 2 краплини 2 % в<br>етанолі    | 5 краплин 5 %<br>в етанолі                                                    |
| Одиниці<br>вимірювання<br>результатів | % молочної<br>кислоти - 10 х г<br>кількості<br>титранту | 'SH = 2 х<br>кількість<br>титранту (тобто<br>на 100 см <sup>3</sup><br>молока) | D = 10 х кількість<br>титранту | T = 10 х<br>кількість<br>титранту<br>(тобто на 100 см <sup>3</sup><br>молока) |
| Типове значення<br>для свіжого молока | 0,18 % молочної<br>кислоти                              | 8 °SH                                                                          | 18 °D                          | не вище 20 °T                                                                 |

В виробництві розсілних сирів з коров'ячого молока, застосовують наступну сировину. Лабораторія виробництва також визначає ще ряд показників : Температура кипіння молока при атмосферному тиску 760 мм рт. ст. дорівнює 100,2-100,5°C. Температура замерзання молока – 0,530-0,550°C; додавання 1% води призводить до її підвищення в середньому на 0,005°C. Це дозволяє виявляти випадки фальсифікації молока. При розведенні молока водою температура замерзання підвищується. Щільність молока знаходиться у межах 1,027-1,032 г/см<sup>3</sup> в залежності від змісту основних компонентів: жиру, білків, цукрів та солей. Щільність – один з показників натуральності молока. Визначають щільність молока за НД. При підвищенні температури щільність молока знижується, але питома маса залишається незмінною, приблизно 1,032 кг/м<sup>3</sup>. Осмотичний тиск, залежить від кількості розчинених у молоці солей і цукрів, у тому числі лактози. Збільшення вмісту лактози в молоці підвищує його осмотичний тиск. В середньому осмотичний тиск складає 0,66 МПа. В'язкість молока спричиняється головним чином його білковим компонентом. Динамічна в'язкість молока при температурі 8°C становить  $2,72 \cdot 10^{-3}$  Па·с; при підвищенні температури молока до 80°C знижується в 5,2 рази. Динамічна в'язкість молока при 20°C складає 1,1-2,5 МПа·с, тобто в 1,6-2,1 рази більше,

ніж в'язкість води. В'язкість нормального молока від 1,5 до 2 сантипаз при 20°C. При збільшенні температури в'язкість молока збільшується.

Також в сирах за основу визначення якісних показників спеціалісти взяли складові компоненти сиру, так, сир складається з сухої маси, то визначення білків, жирів, вуглеводів, вітамінів. і мінерали) і води. За більшого вмісту води сир м'якший. З цим пов'язано поняття Wff (Water fat free), що означає вміст води у знежиреній сирній масі. Оскільки сорти сиру у кожній країні різні, існує домовленість, щодо встановлення власних національних критеріїв вмісту води у продукті, відповідно до існуючої директиви.

У міжнародному стандарті Ф-6 прийнято класифікацію, що вказує кожний сир має три показники:

- масова частка вологи у знежиреній речовині сиру, за якою сири поділяють на дуже тверді (менше за 51 %), тверді (49–56 %), напівтверді (54–69 %), м'які (більше ніж 67 %);

- масова частка жиру у сухій речовині – сири поділяють на високожирні (більше ніж 60 %), повножирні (45–60 %), напівжирні (25–45 %), низькожирні (10–25 %) і нежирні (менше за 10 %);

- характер визрівання, за яким розрізняють сири, які визрівають з поверхні та із середини; які визрівають з плісінню – на поверхні та із середини; без визрівання або такі, що не визрівають.

Основним показником стандарту А-6, за яким нині класифікують сири, є твердість, яка характеризується співвідношенням вологи до сухої знежиреної речовини (табл.2.2).

Таблиця 2.2 – Класифікаційна схема розсільних сирів

| Клас, тип      | Група, підгрупа                     | Основні представники                    |
|----------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| Розсільні сири | Сири, які реалізують без визрівання | Фета, піца, моцарелла, панір, столовий, |



|  |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                     | останкінський, черкаський, нагіліс, молдавський                                                                                                                                                                                                         |
|  | Сири, що визрівають у розсолі                                       | Чанах, грузинський, тушинський, осетинський, кобійський, імеретинський, столовий, лорі, лиманський, бринза, бринза армянська, бринза карпатська, бринза болгарська (білий розсольний), бринза румунська, хемус, кобійський, вулканешський, чанах та ін. |
|  | Сири, що визрівають з повною чеддеризацією і плавленням сирної маси | Сулугуні, сулугуні копчений, чечіл, східний, качкавал та ін.                                                                                                                                                                                            |

Густина молока характеризує його склад і натуральність. Для виробництва сиру рекомендують молоко густиною не нижче  $1028 \text{ кг/м}^3$ . Менша густина молока пов'язана з пониженим вмістом білка, а густина менше  $1027 \text{ кг/м}^3$  може бути результатом фальсифікації молока або захворювання тварин, а також нестачі білка в кормах.

## 2.2 Розроблення технології виробництва виробництва розсільного сиру.

### Продуктовий розрахунок

Вирішенню проблеми розроблення технологій виробництва сирів, а саме розсільних присвячені роботи багатьох вчених, таких як З.Х. Диланян, А.В. Гудков, Г. Д. Перфільєв, Н.Б. Гаврилова, П.О. Лісін, F.V. Kosikowski, J. Kammerlehner тощо.

Перші згадки про розсільні сири сягають античних часів, коли вони вироблялися в різних країнах Європи. У різних культурах із різних регіонів

формувалися унікальні технології виробництва, що вплинули на розвиток різноманітності розсільних сирів у сучасному світі [1, с.15].

Світовий досвід у виробництві розсільних сирів з коров'ячого молока є дуже різноманітним і включає в себе різні технології, методи та традиції. Кожна країна має свої власні підходи до виробництва сирів, які базуються на їхніх традиціях, культурі, кліматичних умовах і доступних ресурсах. Однак деякі країни відомі своїми особливими техніками та технологіями, які зробили їхні розсільні сири відомими у всьому світі. Нами опрацьовано кілька прикладів країн з виробництва розсільних сирів та визначено їх досвід. Тому нами вирішено розробити новий вид сиру, аналогом якого є німецький продукт «Вершковий сир (Cream Cheese)». Назва нашого розробленого розсільного сиру «Вершковий сир (Double cheese)».

Для виробництва сирів використовують таку основну сировину: молоко коров'яче незбиране не нижче першого ґатунку – згідно з ДСТУ 3662 та вершки, отримані під час його сепарування – згідно з чинними нормативними документами(рис.2.1).



Рисунок 2.1 – Отримання якісного молока в корівнику

Закваски для сирів розсільних з низькою температурою другого нагрівання вітчизняного виробництва – згідно з чинними нормативними документами або закваски закордонного виробництва аналогічних властивостей за наявності дозволу Центрального органу виконавчої влади з питань охорони здоров'я для виробництва сиру.

Сичужний ферментний препарат (хімозин) згідно з ДСТУ 4457 за наявності дозволу Центрального органу виконавчої влади з питань охорони здоров'я для виробництва сиру;

сіль кухонну виварну, без добавок, розсипну не нижче першого сорту — згідно з ДСТУ 3583;

Наповнювач для кольору-концентрат бузини – вітчизняного виробництва згідно з чинними нормативними воду питну – згідно з ГОСТ 2874. Вся сировина за показниками безпеки повинна відповідати вимогам, установленим МБТ и СН № 5061 [2].

Вершковий сир «Double cheese» планується виготовляти масою 60-120 грам, запакований в бумагу або муслін, збереження продукту буде проводитись в картонних коробках. Для отримання високоякісного сиру нами проводилось чітке дотримання всіх технологічних режимів.

Молоко для сепарування оцінювали за фізико-хімічними показниками, особливу увагу звертаючи на органолептичні показники, оскільки вони спричиняють вади сиру. Беруть пробу на бактеріальне та механічне забруднення, соматичні клітини. роблять сичужно-бродильну пробу. Кожний сорт переробляють окремо. Процес визрівання молока відбувається шляхом витримування свіжовидосного молока при 8 – 10 С протягом 10 – 12 год. В результаті збільшуються міцели казеїну, на 1 – 2 Т підвищується кислотність молока, частина солей Са переходить в розчинний стан. Це покращує сичужне звертання молока. Молоко 1 гатунку направляють на визрівання сирим, II - пастеризованим з внесенням закваски 0,1 – 0,3%.

Вершковий сир «Double cheese» стандартизують за вмістом жиру, в суміш молока вносять 30% відсотків вершків 50-60 % жирності. Вершки отримують після сепарування сировини високої бактеріологічної якості. Щоб досягти необхідного вмісту жиру в сирі, нормалізацію молока проводять з урахуванням цього показника і враховуючи вміст білку в молоці.



Теплову обробку – пастеризацію суміші проводять при температурі 71 С протягом 20 - 25 сек. Після чого одразу охолоджують до температури зворотання 10°C.

В підготовлену суміш вносять бактеріальну закваску в кількості 0,5 – 0,8 % при температурі 10°C, тобто на 100 кг суміші 50 мл суміші заквасочних культур при 10°C. Молочно-кислі бактерії в процесі життєдіяльності розщеплюють складові компоненти молока виділяють ферменти, які разом при визріванні створюють аромат розсільного сиру.

В якості молокозвертаючого ферменту використовують пепсин пепсин, який одержують із слизової оболонки шлунків дорослих тварин (свиней, великої і дрібної рогатої худоби). Використовуючи пепсин хімозин (Франція), але він може викликати появу гіркого присмаку в розсільному сиру. Для сиру «Вершковий сир (Double cheese) виготовленого з нормального молока потрібно 2,5г сичужного порошку (рис.2.2).



Рисунок 2.2 – Вигляд згустку- коагулянту після внесення ферменту

Далі молочну суміш розділяють на дві частини, в одну з яких в суміш вносять концентрат бузини до 3% та вносять розчин сичужного ферменту. Фермент вливають в молоко при 10°C тонкою цівкою при постійному перемішуванні, потім залишають в спокої до утворення згустку. Оптимальна тривалість зворотання молока 120 хв. Коагулянти (фарбований концентратом і білий) за допомогою ліра чи ножів ріжуть вертикально, потім горизонтально на кубики розміром 10 x 10 см. Згусток повинен бути не щільним, м'яким, тому згусток викладають на бязеву тканину (з мілким плетінням), при низькій

температурі (5°C). Ця технологічна операція називається – постановкою сирного зерна і триває 10 – 15 хв. Дають сироватці стекти протягом 4-6 годин, для визначення готовності, роблять шпателем надріз і піднімають згусток зчищають його з тканини. Далі перемішують та пресують в тканині під грузом 1-2 кг. Сирний пласт зєднують два пласти вершкового та вершкового з концентратом бузини, закладають в форми, які періодично перевертають для ущільнення сирної маси. До форми і розміру цього виду сиру пред'являють суворі вимоги.

Після формування сирної маси додають 0,5% солі, даючи їй розчинитися. Сирну масу упаковують в коробки або пергаментну бумагу

До реалізації зберігають при температурі нижче 4°C. Термін зберігання – 2 – 7 діб.

Готовий сир містить 2,5% солі, розсільні сири -8-10 %. Визрівання сиру - це ферментативно-біологічний процес, при якому складові частини молока набувають біологічних змін: розпадається білок, молочний цукор, жир. Продукти розпаду обумовлюють смак і запах сиру, характерний для кожного виду. На початку визрівання в сирі бурхливо розвивається мікрофлора. Мах бактерій приходить на 2 день . За цей період під дією бактерій лактоза зброджується з утворенням молочної, оцтової, пропіонової та інших кислот. Більшість бактерій при підвищеній кислотності відмирає (автоліз), натомість звільняються їх ендоферменти. Спільна дія ендоферментів і сичугового приводить до розпаду більше 60 % білка. Чим довше визріває сир, тим глибше розпадаються білки. Зміни білка: параказеїн - альбумози - пептони - пептиди - амінокислоти.

Вершковий сир «Double cheese» має високу харчову цінність завдяки високій концентрації складових частин молока, особливо, білків. «Double cheese» в 100 г містить до 55 - 60 г жиру, 24-26 г білка, 1,5-3.5 г мінеральних речовин, леткі і нелеткі органічні сполуки, ефіри. Вітаміни жиророзчинні повністю переходять з концентрату бузини, водорозчинні втрачаються з

сироваткою, але компенсується вітамінами групи B<sub>4</sub>, B<sub>2</sub>, B в процесі визрівання під впливом бактерій.

Сир легко засвоюється, оскільки від організму людини не вимагається великих витрат енергії на перетравлювання. Калорійність сиру «Double cheese» залежить від вмісту жиру та білка і становить 2500 – 4000 ккал.

Органолептичні показники сиру «Double cheese» згідно ДСТУ 4395:2005 наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Органолептичні показники сиру «Double cheese»

| Назва показника  | Характеристика розсільних сирів                                                                                               | Характеристика розсільних сирів                                                                                                                         |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зовнішній вигляд | Для сиру рівна гладенька поверхня, без пошкоджень, чиста. Колір двох слоїв білий до бордового, рівномірний по всій масі сиру. | Для сиру рівна гладенька поверхня, без пошкоджень, чиста. Колір двох слоїв білий до бордового, рівномірний по всій масі сиру.                           |
| Смак і запах     | Сирний, кисломолочний, без сторонніх присмаків та і запахів, властивий конкретному виду сиру.                                 | Сирний, кисломолочний, з присмаком запаху бузини, властивий вершковому сиру                                                                             |
| Консистенція     | Однорідна, мастка, з легким розшаруванням. Для сиру Double cheese мазка, злегка ламка або крихка, в міру щільна               | Однорідна, пластична, з легким розшаруванням. Для сиру Double cheese - ніжна. Дозволено: мазка, легка ламка або крихка, в міру щільна з кольором бузини |
| Малюнок тіста    | На розрізі сири мають суцільне тісто. Допускається наявність тріщинок.                                                        | На розрізі сир Double cheese мають суцільне тісто.                                                                                                      |

Згідно нормативної документації ДСТУ 7996:2015 «Сири розсільні. Загальні технічні умови» розсільний сир вершковий даошаровий «Double cheese» відповідатиме за фізико-хімічними показниками результатами наведеними в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Результати фізико-хімічних показників «Double cheese»

| Назва показника                        | Норма     | Показники для «Double cheese» | Показники для сиру «Double cheese» |
|----------------------------------------|-----------|-------------------------------|------------------------------------|
| Масова частка вологи, %,               | 55% - 60% | 65,0±3                        | 65,0±5                             |
| Масова частка жиру в сухій речовині, % | 60%       | 60,0 ± 3                      | 60,0 ± 2                           |
| Масова частка солі, %,                 | 2%        | 1,9±5                         | 2±3                                |



Таблиця 2.5 – Мікробіологічні показники «Double cheese»

| Назва показника                                         | Норма               |
|---------------------------------------------------------|---------------------|
| Загальна кількість МКБ, КУО/г                           | 3,8·10 <sup>5</sup> |
| БГКП, КУО/г                                             | не виявлено         |
| Патогенні мікроорганізми в тому числі сальмонели в 25 г | не виявлено         |
| St. aureus в 1 г                                        | не виявлено         |

Продуктовий розрахунок сиру вершкового двошарового сиру буде проведений «Double cheese» згідно виробничої формули. Формула вказує на одиницю, а саме кілограм казеїну вміст якого у молоці становить до 85 %, введений з молоком у сирну масу утворює до 2,5 кг сиру, а кожний кілограм жиру – до 1,1 кг сиру [ 14].

$S = 2,5 K + 1,1 Ж$ , де: S-вихід сиру, %; K-масова частка казеїну, %;

Ж-масова частка жиру, %.

Виробничі норми виходу сиру «Double cheese» на ТОВ «Аверса-Україна» після коагуляції, трактують, що кілограм казеїну утворює 2,54 кг, а кілограм жиру – 1,03 кг сиру. Тому нами проведено розрахунки орієнтовного виходу сиру з молока, яке надходило на молочний завод ТОВ «Аверса-Україна» від постачальників різного господарювання (табл. 2.4). Для опитної партії сиру вершкового двошарового нами взято партію 2000 кг молока, яка вміщається в автомолцистерну. По підприємству згідно показників масова частка жиру по кварталному звіту (м.ч.ж.) – 3,4%. Також нами визначено, так як для сиру буде проводитись сепарування солока для отримання вершків, тому передбачається виробляти додатково масло селянське з вершків. Ця технологічна операція буде впроваджена для раціонального використання молока та вершків на ТОВ «Аверса-Україна».

Таблиця 2.6 – Зведена таблиця постачальників ТОВ «Аверса-Україна» для виготовлення вершкового двошарового сиру «Double cheese»

| Показники     | Фермерські господарства (квартал) |   |    |   | Приватні господарства (квартал) |   |    |   |
|---------------|-----------------------------------|---|----|---|---------------------------------|---|----|---|
| Квартали року | I                                 | I | II | V | I                               | I | II | V |

|                |     |     |       |     |     |     |     |     |
|----------------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Вихід сиру, кг | 1,8 | 1,5 | 1,7 6 | 1,8 | 1,2 | 0,9 | 1,3 | 1,2 |
|----------------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|

Продуктовий розрахунку виходу вершкового двошарового сиру

«Double cheese»: прораховуємо вміст білка в сировині в %.

$$Бм = 0,5 \times Жм + 1,3 = 0,5 \times 3,4 + 1,3 = 3 \%, \quad (2.1)$$

де Жм – масова частка жиру в молоці, %. Білок становить 3%.

Далі рпереходимо до розрахуну жирність суміші молока та вершків:

$$Ж_{нм} = К \times Бм \times Ж_{ст} / 100 = 2,07 \times 3 \times 51 / 100 = 3,2\%, \quad (2)$$

де К – коефіцієнт нормалізації (2,07);

Бм – вміст білка у молоці, %;

Жст – стандарт по розрахунку частки жиру в сирі (на 1 більший), %.

За формулою 2.2 вичисляємо кількість вершків для суміші на сир та виробництво масла:

$$Тв = \frac{Тм \times (Жм - Ж_{нм})}{Жв - Ж_{нм}}, \quad (2.2)$$

де Тв – вихід вершків, кг;

Тм – кількість молока, що переробляється за зміну, кг;

Жм – вміст жиру у незбираному молоці, %;

Жнм – вміст жиру в нормалізованому молоці, %;

Жв – відсоток жиру у вершках, що направляються на виробництво масла селянського (32 %).

$$Тв = \frac{2000 \times (3,4 - 3,2)}{32 - 3,2} = 13,79 \text{ кг.}$$

Кількості просепарованого молока приміняємо формулу:

$$Тм = \frac{Тв \times (Жв - Ж_0)}{Жм - Ж_0} \times \frac{100}{100 - В_т} = \frac{13,79 \times (32 - 0,05)}{3,4 - 0,05} \times \frac{100}{100 - 4} = 136 \text{ кг}, \quad (2.3)$$

де Ж<sub>0</sub> – масова частка жиру у знежиреному молоці, %.

Для отримання суміш розраховуємо витрати молока при одержанні 1 кг вершків:

$$Тм / Тв = 136 / 13,79 = 9,9 \text{ кг.}$$

Одержану масу знежиреного молока в результаті сепарування:

$$T_o = T_m - T_v = 136 - 13,79 = 122,21 \text{ кг}, \quad (2.4)$$

Кількість молока, що заплановано на виробництво сиру «Double cheese» шляхом віднімання від загальної кількості молока масу молока, що пішло на сепарування.

$$T_m = 2000 - 122,21 = 1879 \text{ кг}.$$

Сир «Double cheese» буде варитись з нормалізованого до м.ч.ж. 3,2 % .

Розрахунок проводиться за формулою:

$$T_{nm} = T_m + T_o = 2000 + 122,21 = 2122,21 \text{ кг}, \quad (2.5)$$

При виробництві «Double cheese» будуть втрати жиру:

$$Ж_{a.c} = Ж_{ст} \times (100 - B) / 100 = 51 \times (100 - 43) / 100 = 29 \%, \quad (2.6)$$

де  $Ж_{a.c}$  – абсолютний вміст жиру в сирі, %;

$Ж_{ст}$  – стандарт по розрахунку масової частки жиру в сирі (51 %);

$B$  – масова частка вологи в зрілому сирі, %. Сир розсільний буде самопресуватись

$$T_c = \frac{T_{nm} \times (Ж_{nm} - Ж_c)}{Ж_{a.c} - Ж_c} \times \frac{100 - B_t}{100} = \frac{2122,21 \times (3,2 - 0,4)}{29 - 0,4} \times \frac{100 - 4}{100} = 199,6 \text{ кг}, \quad (2.7)$$

де  $T_c$  – маса сиру, кг;

$T_{nm}$  – маса нормалізованого молока, кг;

$Ж_{nm}$  – вміст жиру у нормалізованому молоці, %;

$Ж_{a.c}$  – абсолютний вміст жиру у сирі, %;

$Ж_c$  – вміст жиру у сироватці, %;

$B_t$  – втрати жиру по всьому циклу виробництва сиру, %

Маса готового сиру «Double cheese» становить:

$T_{г. прод.} = 199,6 - 3,9 = 195,7 \text{ кг сиру}$ . Внесення концентрату бузини визначено не більше 3%, та як ця цифра внесена як рекомендація ТОВ «Скайленд компанії». Вихід готового продукту становить:

$$T_{nm} / T_{г. прод.} = 2122,21 / 199,6 = 10,6 \text{ кг}.$$

Під час дегустації доведено, що по органоліптичних показниках сир «Double cheese» неймовірно ніжний, чистий, вершковий. Сир вельми популярний сьогодні в усьому світі, в тому числі і в нашій країні. Норма внесення концентрату бузини в 2 шар складала  $H = 1\%$ .



### 2.3 Технологічне обладнання виробництва продукції

Підбір технологічного обладнання на ТОВ «Аверса – Україна» проводиться з метою забезпечення виробництва конкурентоспроможної високоякісної продукції при мінімальних відходах і втратах сировини продуктивний розрахунок. Нами взято максимальне приймання сировини 1928 кг, тому беремо танк-резервуар для приймання всього молока місткістю 2000 л. Сепарування частини молока і одержання знежиреного молока будемо проводити на сепараторі продуктивністю 200 л/год в комплекті з пластинчастою пастеризаційно-охолоджувальною установкою такої ж продуктивності. Резервування отриманих вершків буде проводитись в ванні тривалої пастеризації, місткістю 300 л, в якій одночасно буде проводитись пастеризація. Для заквашування нормалізованої суміші та коагуляції згустка буде використовуватись сирна ванна місткістю 2000 л.

На ТОВ «Аверса Україна» обладнання для сиру «Double cheese» не буде змінюватись. При удосконаленні вершкового сиру «Double cheese» збагаченого концентратом бузини буде використовуватись виробнича схема.

Апаратурно-технологічна схема виробництва сиру «Double cheese» наведена на рисунку 2.3.

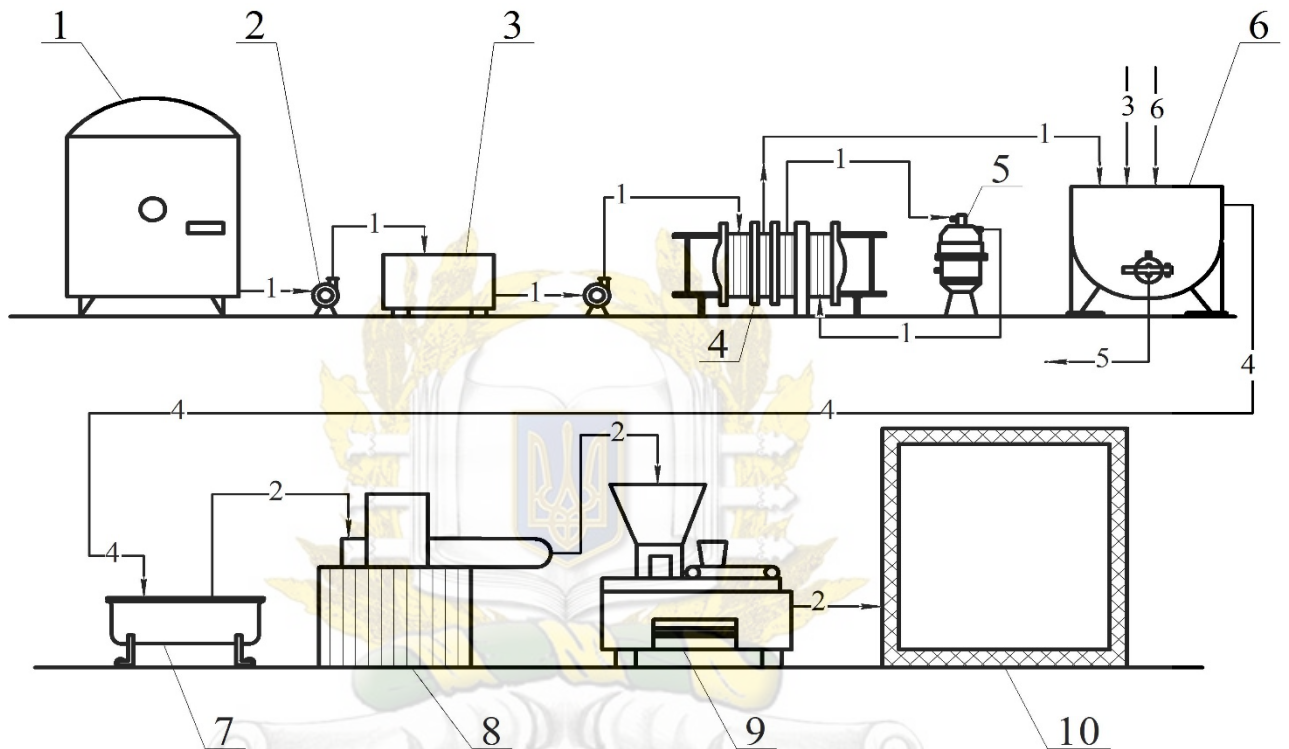


Рисунок 2.3 – Схема виробництва кисломолочного «Double cheese»

Згідно представленої схеми нами проедставлений перелік обладнання та його специфікація.

- 1 – резервуар для нормалізованого молока;
- 2 – насос;
- 3 – проміжний бак;
- 4 – пластинчастий пастеризаційний апарат;
- 5 – сепаратор-молокоочисник;
- 6 – ванна для сирного згустку;
- 7 – прес-візок;
- 8 – охолоджувач сиру «Double cheese» ;
- 9 – розфасувально-пакувальний апарат;
- 10 – камера зберігання.

Таблиця 2.7 – Зведена таблиця всього обладнання виробництва

| Назва обладнання                                   | Тип, марка                  | Місткість,<br>продуктивність,<br>л, л/год, кг/год | Габарити, мм |        |        | Площа яку<br>займає, м <sup>2</sup> | Кількість<br>одиниць | Загальна<br>площа,<br>м <sup>2</sup> |
|----------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------|--------------|--------|--------|-------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
|                                                    |                             |                                                   | Довжина      | Ширина | Висота |                                     |                      |                                      |
| Відцентровані<br>насоси                            | Г2-<br>ОПА                  | 6300                                              | 530          | 290    | 425    | 1,53                                | 2                    | 3,06                                 |
| відділювач повітря                                 | ВП                          |                                                   |              |        |        |                                     |                      |                                      |
| Фільтри                                            | ФПО                         |                                                   |              |        |        |                                     |                      |                                      |
| Вимірювальний<br>пристрій                          | ОМЧ                         | 3000                                              | 400          | 900    | 590    | 3,6                                 | 2                    | 7,2                                  |
| Пластинчастий<br>Охолоджувач                       | А1-<br>ООЛ-<br>3            | 3000                                              | 400          | 900    | 590    | 3,6                                 | 2                    | 7,2                                  |
| Вертикальні<br>резервуари                          | В2-<br>ОМВ-<br>6,3          | 6300                                              | 2610         | 2120   | 3000   | 5,5                                 | 1                    | 5,5                                  |
| Пластинчаста<br>установка                          | ПБК-1                       | 1500                                              | 250          | 800    | 400    | 2,0                                 | 1                    | 2,0                                  |
| Сепаратор-<br>нормалізатор або<br>вершковідділювач | ОЦМ-<br>10                  | 10000                                             | 840          | 662    | 1195   | 5,56                                | 1                    | 5,56                                 |
| Пастеризаційно-<br>охолоджувальна<br>установка     | ОПУ-<br>10                  | 10000                                             | 2000         | 600    | 1300   | 1,2                                 | 1                    | 1,2                                  |
| Сировиготовлювач                                   | А-04А                       | 3000                                              | 2400         | 1400   | 2200   | 3,3                                 | 1                    | 3,3                                  |
| Відділювач для<br>сирного зерна                    | ВЗ-<br>ОРА-<br>2,5          | 2500                                              | 530          | 290    | 425    | 1,53                                | 3                    | 4,59                                 |
| Стіл для сирних<br>форм                            |                             | 2000                                              | 530          | 290    | 425    | 1,53                                | 1                    | 1,53                                 |
| Прес сирних форм                                   | ВЗ-<br>ОРА-2                | 2000                                              | 530          | 290    | 425    | 1,53                                | 1                    | 1,53                                 |
| Контейнер для сиру                                 | б/марк<br>и                 | 500                                               | 300          | 300    | 300    | 1,8                                 | 10                   | 1800                                 |
| Солільний басейн                                   | Під<br>підпр<br>иємст<br>во | 1500                                              |              |        |        |                                     |                      |                                      |

Площу цеху для виробництва сиру сир «Double cheese» прораховуємо залежно від габаритів технологічного обладнання, майданчика обслуговування машин і апаратів, розмірів проходів, проїздів, віддалі від стін до обладнання. Розрахунок площ виробничого цеху виконуємо за формулою:



$$F_{\text{цеху}} = K \times S,$$

де  $F$  – площа цеху, м;

$K$  – коефіцієнт запасу площі;

$S$  – сумарна площа, зайнята обладнанням, м

$$S = 1,52 + 0,44 + 5,4 + 0,25 + 8,4 + 0,32 + 1,2 + 2,98 + 0,15 + 0,84 + 3,96 + 0,75 + 0,09 = 32$$

Коефіцієнт запасу площі приймаємо рівним 4, тоді

$$F = 4 \times 32 = 128 \text{ м}$$

Охолодження коагулянту сиру «Double cheese» проходитиме по технології в холодній воді. Формування сиру може проводитись на формуючих машинах.

## 2.4 Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва сиру «Double cheese»

Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва Аверси Україна буде трактовано, як збір енергетично економного обладнання. Це обладнання формує локація заводу-виробництва, а саме житлова зона. Сир цех та адміністративні приміщення дирекція ТОВ «Аверса-Україна» розмістили в девятиповерховому житловому будинку. З урахуванням цих питань інжиніринг комунікацій ведеться з житлового фонду, як з квартири. На рисунку 2.4 вказана апаратурно-технологічна схема всього виробництва асортиментного ряду сирів.

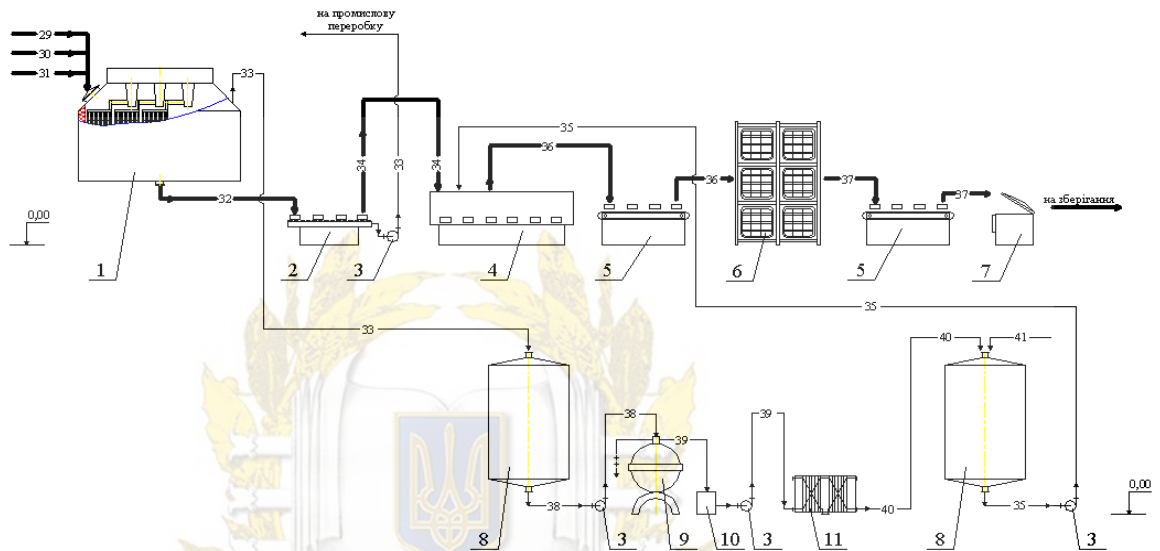


Рисунок 2.4 – Схема виробництва сирів ТОВ «Аверса-Україна»

ТОВ працює в одну зміну, з 9-00 та переробляє близько 6000кг незбираного молока. Для резервування сировин підібрані резервуари вертикального типу В2-ОМВ- 6,3. Для перекачування молока з автоцистерни використовуємо відцентровий насос типу Г2-ОПА, продуктивність якого становить 6,3т/год. Отже, перекачування молока з автоцистерни буде відбуватися протягом 0,95год.

Для нормалізації суміші на сир и «Double cheese» 2000 кг молока до масової частки жиру 3,2% з одночасним очищенням їх від механічних домішок і молочного слизу для виробництва Сепарування молока відбудеться протягом 0,6 год. ( $6000:10000=0,6$ год).

Для виробництва сиру буде взято 2тони незбираного молока при виробництві м'яких розсільних сирів підбираємо два пластинчасті охолоджувачі марки А1-ООЛ-3 продуктивністю 3000 л/год. охолодження молока буде тривати протягом 1год. ( $6000:3000:2=1$ )

Теплова обробка для сировини сиру «Double cheese» прийнятих 6000 кг сирого молока заплановано заводом два пластинчасті підігрівачі марки ПБК-1 продуктивністю 3000 л/год. При розрахунку  $6000:3000:2=1$ , тобто підігрівання сировини триватиме 1год.

Пастеризація суміші в кількості 6000кг молока буде проводитись на пастеризаційно-охолоджувальній установці ОПУ-10 продуктивністю 10000 кг/год, тривалість процесу 0,6год. ( $6000:10000=0,6$ )

Процес заквашування сировини при виробництві розсільних сирів буде проводитись в вертикальному резервуар марки Я1-ОСВ місткістю 2500л (менших в молочній галузі немає).

Фасування 200 кг планується на фасувальному автоматі марки Альтер-04А продуктивністю 150кг/год. Фасування сиру буде проходити протягом однієї години, якщо не планувати фасування і підвішування сиру вручну.

Отже, можна зробити висновок, що в Україні розсільні сири виготовляються традиційним методом та в обмеженому асортименті. У той час, як частка імпортного розсільного сиру представлена більш широким асортиментом.





### РОЗДІЛ 3

## ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

### ТОВ «АВЕРСА-УКРАЇНА»

#### 3.1 Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва Товариства з обмеженою відповідальністю «Аверса-Україна»

Ввідповідно до діючого законодавства ДСТУ 2293-99 «Охорона праці. Терміни та визначення основних понять» підприємство з пеорнробки молочної сировини ТОВ «Аверса-Україна» прописало повністю всі програми -передумови по санітарії і гігієні. ТОВ «Аверса-Україна» має слідуочі документи: положення з охорони праці; інструкції з охорони праці; журнал проведених інструктажів; накази та розпорядження, які регулюють дії працівників на окремих виробничих процесах та на ділянках робочих місць з специфічними умовами праці.

Служба охорони праці в ТОВ «Аверса-Україна» затверджена еаказом вищого керівництва згідно Закону України «Про охорону праці». В наказі вказані обов'язки роботодавця, тому що кількість працюючих складає більше 50 осіб. Вище керівництво ТОВ несе відповідальність за стан охорони праці на підприємсті. ТОВ «Аверса-Україна» для проведення заходів з охорони праці створив кабінет з охорони праці. В кабінеті по ОП проводять інструктажі, навчання, лекції, іспити для підвищення кваліфікації та зберігають документацію.

ТОВ «Аверса-Україна» згідно нормативних вимог планують всі три інструктажа: вступний, первинний, повторний, позаплановий, цільовий. В «Журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці», який веде головний інженер з ОП реєструється вступний інструктаж з охорони праці по прибутті на підприємство.

Директором ТОВ плануються згідно наказу повторні інструктажі, які формують згідно наказу не пізніше ніж через шість місяців після первинного, який також заповнюється в журналі реєстрації інструктажів з ОП. інструктаж На ТОВ «Аверса-Україна» по нормативним вимогам України з охорони праці вимагаються також позапланові інструктажі, але лише в тому випадку, якщо відбуваються зміни на виробництві. При реконструкції процесів, введенню в роботу нового обладнання та при нещасних випадках на виробництві, яких на ТОВ не було. Також позаплановий інструктаж проводиться при введенні в дію нових стандартів з охорони праці. В разі виконання співробітниками робіт з підвищеною небезпекою головний інженер або інженер з охорони праці проводять цільовий інструктаж.

На ТОВ «Аверса-Україна», згідно переліку Колективного договору працюючих, є робітники зайняті на роботах зі шкідливими умовами праці, вони щорічно проходять медичний огляд, а особи, що працюють із хімічними речовинами(аміак), проходять спеціальне навчання та інструктаж на початку сезону. Особи, що приймають участь у роботі, яка пов'язана з підвищеною пожежною небезпекою, до початку виконання робіт проходять спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум). Відповідно до документів з питань пожежної безпеки працівники раз на рік проходять перевірку знань.

Вище керівництво ТОВ «Аверса-Україна» постійне проводить навчання співробітників, тому що ця процедура є одною із ключових принципів товариства. Воно інвестує кошти в навчання фахівців.

З метою виконання процедури навчання працівникам організовують стажування за кордоном (Італія) та проводять семінари та тренінги. На ТОВ «Аверса-Україна» працює команда вмотивованих технологів, сироварів, які мають досвід роботи в молочній промисловості.

Підприємство збудоване за типовим проектом, генеральний план підприємства розбито на виробничі зони, тому що воно знаходиться в девятиповерховій будівлі. Всередині цехів іде правильне кольорове розташування сировиної зони та зони готової продукції, завдяки цьому

продукція не перетинається, не контамінується і тому на невеликих площах виробництва виконуються вимоги ДНАОП 1.8.20-1.05-99 «Правила охорони праці для працівників підприємств по переробці молока»

Територія ТОВ «Аверса-Україна» має асфальтоване покриття доріг, при в'їзді розміщений дезбар'єр. В цехах стіни і перегородки з вологонепроникного матеріалу. Підлога вологонепроникна, виготовлена з матеріалів, які легко миються і добре дезінфікуються. Панелі облицьовані плиткою. Освітлення природне та штучне. Лампи захищені пластмасовими плафонами, що попереджає потрапляння в продукцію скла у разі їх поломки. В зв'язку з тим, що ТОВ розташоване в житловій зоні, то вікна розташовані так, що світлова площа віконного отвору відповідає  $1/7 - 1/8$  площі підлоги. Припливно-втяжна вентиляція з'єднує між собою приміщення, зі значним виділенням газів, парів, тому що сир вариться і підключений пар до ван. Розроблена система підтримки чистоти повітря «ультраклін».

ТОВ «Аверса-Україна» закуплено та використовується в технології обладнання, виготовлене з матеріалів, що сертифіковані до використання у молочній промисловості. Обладнання легко піддається очищенню, миттю та дезінфекції і не завдають шкідливого впливу на сири. Цех та додаткові склади забезпечені холодною та гарячою водою. Вода, яка використовується на підприємстві, відповідає санітарним нормам ДСТУ 7525:2014.

За встановленими додатками по вимогам Колективного договору прописані норми забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту. Робочим видається санітарний одяг, санітарне взуття і захисні пристосування. Підприємство облаштувало пральню, тому спеціальний і санітарний одяг перуть зберігаючи на виробництві окремо, одяг забороняється виносити за територію підприємства. Для дотримання санітарно-гігієнічних вимог на підприємстві виконуються правила особистої гігієни працівниками та обслуговуючим персоналом, відповідно до чинних інструкцій.



### 3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища на ТОВ «Аверса-Україна»

Системи контролю з охорони праці та навколишнього середовища, управління технологічними процесами забезпечують надійний захист працівників від можливого прояву небезпечних чи шкідливих виробничих факторів. При виконанні робочих процесів, експлуатації машин, устаткування передбачені заходи, що виключають вплив на працівників наступних небезпечних виробничих факторів:

- машин і механізмів, що знаходяться в русі;
- не огорожених рухомих елементів виробничого обладнання;
- підвищеної запиленості та загазованості повітря; високої або низької температури, вологості, підвищеної температури молока, пари та води;
- підвищеного рівня шуму; підвищеного рівня вібрації; недостатнього природного і штучного освітлення робочих місць і робочих зон;
- підвищеного значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якої може статися через тіло людини; токсичних хімічних речовин, патогенних мікроорганізмів і продуктів їх життєдіяльності;
- фізичних, нервово-психічних перевантажень. Виробництво товариства з обмеженою відповідальністю відповідає затвердженому проектам, так як розміщене в житловій зоні. Вся технологічна документація пронумерована та має логотип підприємства.

На ТОВ «Аверса-Україна» зберігаються і використовуються хімічні речовини, а саме кислоти, луги і їх розчини, дезінфікуючі та інші хімічні речовини, тому відповідно до вимог технологічної і технічної документації на заводі є спеціальна комісія по списанню та критичним ситуаціям.

У ТОВ «Аверса-Україна» розробленні заходи з пожежної безпеки на основі «Правил пожежної безпеки» та інших нормативних актів з пожежної безпеки. Відповідно до Закону України «Про пожежну безпеку», забезпечення

пожежної безпеки підприємства покладається на директора та вище керівництво ТОВ. Директор ТОВ назначає відповідального за пожежну безпеку окремих споруд, приміщень, технологічного та інженерного обладнання. На виробництві відведені місця для вогнегасників, аптечок першої допомоги, плакатів із безпеки праці, пожежної безпеки і виробничої санітарії, а також плану безпечної евакуації людей під час пожежі.

Тому можна підтвердити, що система охорони праці в ТОВ «Аверса-Україна» знаходиться у задовільному стані.

ТОВ «Аверса-Україна» з метою усунення можливого травматизму, недопущення прояву прихованих небезпечних і шкідливих факторів слід дотримуватися запропонованих правил безпеки, що і надалі дозволить підтримувати стан охорони праці на високому рівні. Також ТОВ «Аверса-Україна» щорічно проводить аналіз виробничого травматизму статистичним методом. Згідно даних які були надані під час виробничої (переддипломної) практики, кількість працівників за два останні роки становила 199 та 205 чол. Впродовж 2020-2021 рр. відбулося два нещасних випадки.

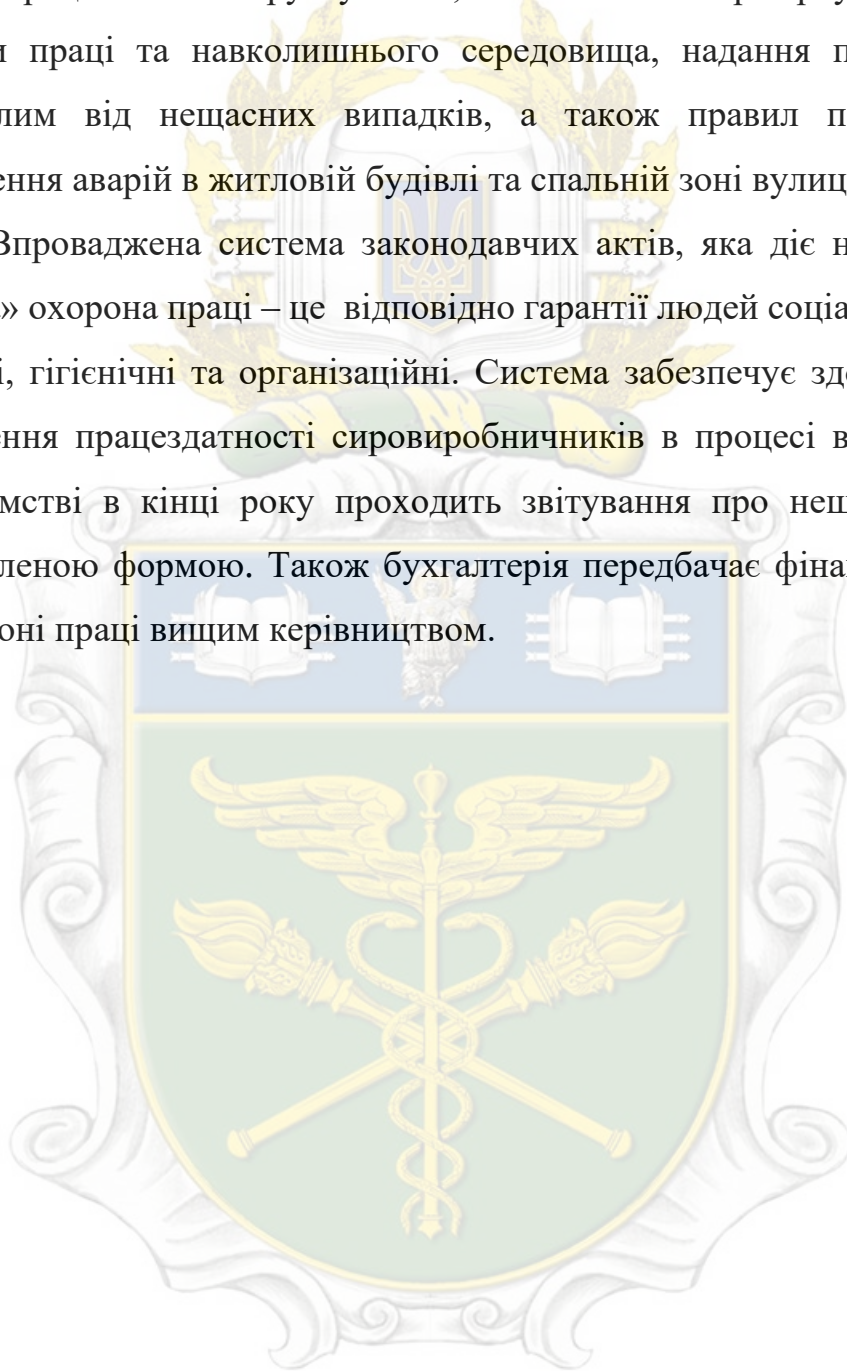
Таблиця 3.1 – Аналіз виробничого травматизму статистичним методом

| Показник                             | Роки 2020 2021 |
|--------------------------------------|----------------|
| Середня кількість робітників         | 199 205        |
| Кількість: нещасних випадків, всього | 1              |
| днів непрацездатності                | 21             |
| Коефіцієнт: частоти травматизму      | 5,0            |
| тяжкості травматизму                 | 21             |
| втрат робочого часу                  | 105,5          |

ТОВ «Аверса-Україна» має евакуаційні вихід з першого та цокольного поверху виробництва, що забезпечуює безпечну евакуацію всіх працівників, що знаходяться в приміщеннях будівлі (а це девятиповерховий житловий будинок). Позначки виділені спеціальними покажчиками і мають евакуаційне освітлення-візуалізацію.

На ТОВ «Аверса-Україна» діє впроваджена система управління якістю, тому під час прийняття на роботу працівники проходять ознайомлення з політиками заводу, так як виробництво містить свою специфіку. В процесі роботи працівники інструктуються, навчання та перевірку знань з питань охорони праці та навколишнього середовища, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також правил поведінки у разі виникнення аварій в житловій будівлі та спальній зоні вулиці Зулінського.

Впроваджена система законодавчих актів, яка діє на ТОВ «Аверса-Україна» охорона праці – це відповідно гарантії людей соціально-економічні, технічні, гігієнічні та організаційні. Система забезпечує здоров'я, безпеку і збереження працездатності сировиробничників в процесі варіння сирів. На підприємстві в кінці року проходить звітування про нещасні випадки за встановленою формою. Також бухгалтерія передбачає фінансування заходів по охороні праці вищим керівництвом.



## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ



Нами виконана кваліфікаційна робота на тему «Розробка технології виробництва розсільних сирів з коров'ячого молока», яка виконувалась за матеріалами «Товариство з обмеженою відповідальністю «Аверса-Україна», м.Вінниця». Тема є актуальною та стосується найдавнішого продукту- сиру . Технологію його виготовлення широко розповсюджено в усьому світі, а в ряді країн – це основний продукт харчування. Так, споживання сиру на душу аселення в рік досягло в 2022 році в країнах ЕС 18,8 кг при нормі, установленій Інститутом харчування Академії медичних наук 5,4 кг. А в Німеччині споживання сиру зросло до 21,8 кг ( раніше лідером була Франція - 20 кг ).

Кваліфікаційна робота має практичну цінність – розроблена технологія виробництва розсільного вершкового двошарового сиру з додаванням концентрату бузини та запропоновано впровадити розробку технології сиру в виробництво. Зварена пробну партію сиру під назвою вершковий розсільний сир «Double cheese», збагачений концентратом бузини.

Апробація кваліфікаційної роботи розглядалася на науковій конференції XIII Всеукраїнській студентській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми ефективного соціально-економічного розвитку України».

В кваліфікаційній роботі окреслена Міжнародна класифікацією мікроорганізмів для заквасок, в основу покладено визначник бактерій Берджі штами яких примінено, а саме молочнокислі палички роду *Lactobacillus*. Ці штами заквасок містять *Lctobacillus*

Штами формують згусток з кілкою консистенцією, високими синеретичними властивостями, має широкий діапазон температур розвитку (8-41°C).

В роботі іпримінено фермент хімозин, натуральний, вегетаріанський.

Для формування кольору розсільного сиру використаний концентрат бузини, який виготовляє ТОВ Скайленд компанії». Спеціальні умови

зберігання за  $t$  (від  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) 360 днів. Рекомендоване співвідношення 1:5,5 частин рідини. Концентрат бузини використовують як корисний барвник та надання мускатної нотки в продукті.

Нами вперше в Україні розроблено виготовлення м'якого розсільного двошарового вершкового сиру, який виготовляється за запропонованою технологією, тоді як імпорتنі розсільні сири виробляються за технологією м'якого сиру методом ультрафільтрації. Це такі країни як Данія, Німеччина, Голандія, Франція.

Нами модифіковано технологію виготовлення розсільного сиру, а саме зєднано дві технології (вершковий сир «Cream Cheese») в одну та отримати кисломолочний сир (вершковий сир «Double Cheese»).

Нами запропоновано Товариству з обмеженою відповідальністю «Аверса-Україна» міста Вінниця приймаючи молоко-сировину для виробництва розсільного сиру розширити виробничу лабораторію. Для вершкового розсільного сиру «Double cheese» проводити визначення згідно матеріалів виробничої лабораторії та згідно НД.

Світовий досвід у виробництві розсільних сирів з коров'ячого молока є дуже різноманітним і включає в себе різні технології, методи та традиції. Кожна країна має свої власні підходи до виробництва сирів, які базуються на їхніх традиціях, культурі, кліматичних умовах і доступних ресурсах. Однак деякі країни відомі своїми особливими техніками та технологіями, які зробили їхні розсільні сири відомими у всьому світі. Нами опрацьовано кілька прикладів країн з виробництва розсільних сирів та визначено їх досвід. Тому нами вирішено розробити новий вид сиру, аналогом якого є німецький продукт «Вершковий сир (Cream Cheese)». Назва нашого розробленого розсільного сиру «Вершковий сир (Double cheese).

Сир легко засвоюється, оскільки від організму людини не вимагається великих витрат енергії на перетравлювання. Калорійність сиру «Double cheese» залежить від вмісту жиру та білка і становить 2500 – 4000 ккал.

Під час дегустації доведено, що по органоліптичних показниках сир «Double cheese» неймовірно ніжний, чистий, вершковий, та містить мускатну нотку.

Сир вельми популярний сьогодні в усьому світі, в тому числі і в нашій країні. Норма внесення концентрату бузини в 2 шар склала  $H = 1\%$ .





## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойчук Ю. Д. Екологія і охорона навколишнього середовища: навчальний посібник. Суми : ВТД «Університетська книга», 2022. 284
2. Власенко В.В., Власенко І.Г., Семко Т.В. Удосконалення технології виробництва м'якого сиру функціонального спрямування «Моцарелла – Манзар». *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки*. Вінниця, 2015. №1 (89). Том 1. С. 88 – 93.
3. Власенко В.В., Семко Т.В., Шаблій Л.М., Леіський В.П. Технологія молока та молочних продуктів. Вінниця, 2015. 328с.
4. Власенко Г.І., Семко Т.В., Гирич С.В. Інновації у виробництві твердих сирів. Монографія. Вінниця : РВВ ВТЕІ КНТЕУ, 2018. 144 с.
5. Гвоздєв В.О. Технологія і механізація виробництва м'ясо-молочних продуктів. У 2 кн. Кн. 2. Технологія і механізація переробки молока і виробництва молочних продуктів: Підручник. За редакцією О.В. Гвоздева. Мелітополь.: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2018. 455 с.
6. Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: Навч. посіб. К.: НУХТ, 2021. 210 с.
7. Єресько Г.О., Шинкарик М.М., Ворощук В.Я. Технологічне обладнання молочних виробництв. К.: Фірма «ІНКОС», 2017. 344 с.
8. Єресько Г.О., Кігель Н.Ф., Романчук І.О. Інструкція щодо організації виробничого мікробіологічного контролю на підприємствах молочної промисловості. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2018. 372 с.
9. Законодавство України про охорону праці (у трьох томах). Київ : УкрНДНЦ, 2017. 320 с.
10. Запольський А.К., Українець А.І. Екологізація харчових виробництв: Підручник. Київ : Вища школа, 2018. 423 с.

11. Коваленко В.О. Гігієна і санітарія. Навчальний посібник. Харків: ХДУХТ, 2022. 136 с.
12. Корнієвський Ю.І., Кучеренко Л.І., Корнієвська В.Г. Лікарські рослини на аптечній полиці: навч. посіб. Запоріжжя: Вид-во ЗДМУ, 2020. 304 с.
13. Кравців, Р. Й., Хоменко В. І., Островський Я. Ю. Молочна справа. Київ : Вища школа, 2018. 279 с.
14. Купчик М.Л, Гандзюк М.П, Степанець І.Ф. Основи охорони праці: Підручник. Київ : Основа, 2020. 185 с.
15. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів: Навч. видання. К.: Вища освіта, 2016. 351 с.
16. Механічні процеси і обладнання переробного та харчового виробництва: Навч. Посібник. П.С. Берник та ін. Львів: Львівська політехніка, 2018. 336 с.
17. Ножечкіна Г.М. Уточнення технологічних параметрів виробництва м'яких сичужних сирів та розсольного сиру Фета. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2019. № 4. С. 137-141.
18. Ножечкіна Г.М. Вимоги до якості молока в сировиробництві та рекомендації щодо поліпшення його сиропридатності. *Молочна промисловість*. 2016. № 8 (33). С. 46-49.
19. Павлоцька Л.Ф., Дуденко Н.В., Левітін Є.Я. Біологічна хімія. Підручник. Суми: Університетська книга, 2019. 513 с.
20. Павлоцька Л.Ф., Дуденко Л.Р. Фізіологія харчування. Підручник. Суми: Університетська книга, 2016. 473 с.
21. Поліщук Г.Є, Бовкун А.О., Колесникова С.С. Технологія сиру: Навч. посібник. К.: НУХТ, 2019. 151 с.
22. Практикум з технології молока та молочних продуктів: навчальний посібник. О.В. Грек та ін. Київ: НУХТ, 2015. 431 с.

23. Розрахунок витрати енергоресурсів, допоміжних матеріалів і тари. Розрахунок потреб у трудових ресурсах. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни: «Проектування переробних підприємств з основами промислового будівництва» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 181 «Харчові технології» /Ломейко О.П., Олексієнко В.О. та ін. Мелітополь : Таврійський державний агротехнологічний університет, 2018. 54 с.

24. Савченко, О.А. Технологія виробництва молочних продуктів спеціального призначення: підр. К.: ЦП «Компринт», 2017. 218 с.

25. Савченко, О.А. Сучасні технології молочних продуктів: підр. Київ: ЦП «Компринт», 2018. 218 с.

26. Семко Т.В., Коляновська Л.М., Іваніщева О.А. Обґрунтування продовження терміну зберігання сиру «Моцарела» при використанні препарату «Нізін». *Продовольчі ресурси. Збірник наукових праць*. Київ : ТОВ «Видавництво «БАРМИ». 2018. № 10. С. 243-247.

27. Семко, Т.В. Функціональні харчові продукти з наповнювачами. *Всеукраїнський науково-технічний журнал «Техніка енергетика транспорт АПК»*. Вінниця, 2016 . №3(95). С-106-108.

28. Семко Т. В. Технологія виробництва твердого сиру з використанням високотемпературної обробки молока. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Технічні науки*. 2015. Вип. 15, т. 1. С. 181-186.

29. Скорченко Т. А. Технологія незбираномолочних продуктів: Навчал. посіб. Вінниця: Нова книга, 2015. 264с.

30. Скрипніченко Д.М., Ткаченко Н.А. Обґрунтування раціонального вмісту молокозсідального ферменту СНУ-МАХ у виробництві м'яких пробіотичних сирів. *Харчова наука і технологія*. 2018. Вип. 2(27). С. 24–29.



31. Скрипніченко Д. М. Визначення протеолітичної активності заквашувальних композицій для виробництва м'яких пробіотичних сирів. *Харчова наука і технологія*. 2018. №2. С. 34 – 38.
32. Скрипніченко Д.М., Дец М.О., Ланженко Н.О. Обґрунтування раціональної концентрації кальцій хлориду в технології м'яких пробіотичних сирів. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського*. Том 29 (68), №2. 2018, С. 279 – 283.
33. Поліщук Г.Є. Технологічні розрахунки в молочній промисловості: навч. посіб. Київ : НУХТ, 2018. 343 с.
34. Ткаченко Н.А., Скрипніченко Д.М. Інноваційна технологія виробництва м'якого сиру з пробіотичними властивостями. *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal)*. 2016. №6. С. 99 - 107.
35. Цісарик О.Й., Мусій Л.Я., Сливка І.М., Молокус Т.Ф. Розроблення технології моцарелли із застосуванням різних способів зсідання білків. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького*. 2017. т 19. № 80. С. 93 – 98.
36. Черевко О.І., Пересічний М.І., Тюрікова І.С. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення : монографія. Частина друга. Харків : ХДУХТ, 2017. 592 с.
37. Шульга Н.М. Бактеріальна чистота сировини як фактор якості сичужних сирів. *Молочное дело*. 2019. № 12. С. 29-32.
38. Якубчак О.М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва. Київ, 2005. 800 с.
39. Lelieveld H.L.M., Mostert M.A., Holah J.T. Handbook of Hygiene Control in the Food Industry. CRC Press, 2016. 714 p.
40. Stanga M. Sanitation: Cleaning and Disinfection in the Food Industry. Wiley-VCH, Weinheim, 2020. 589 p.
41. Бурлачук Є.Ю. Виробництво розсільних сирів з коров'ячого молока. Актуальні проблеми ефективного соціально-економічного розвитку України: Зб.

матеріалів XIII Всеукр. студ. наук.-практ. конф. (м. Вінниця, 18 квітня 2024 р.).  
Вінниця: РР ВТЕІ ДТЕУ, 2024.

# Додаток

## ДОДАТОК А

### Типова технологічна схема виробництва сиру Моцарела

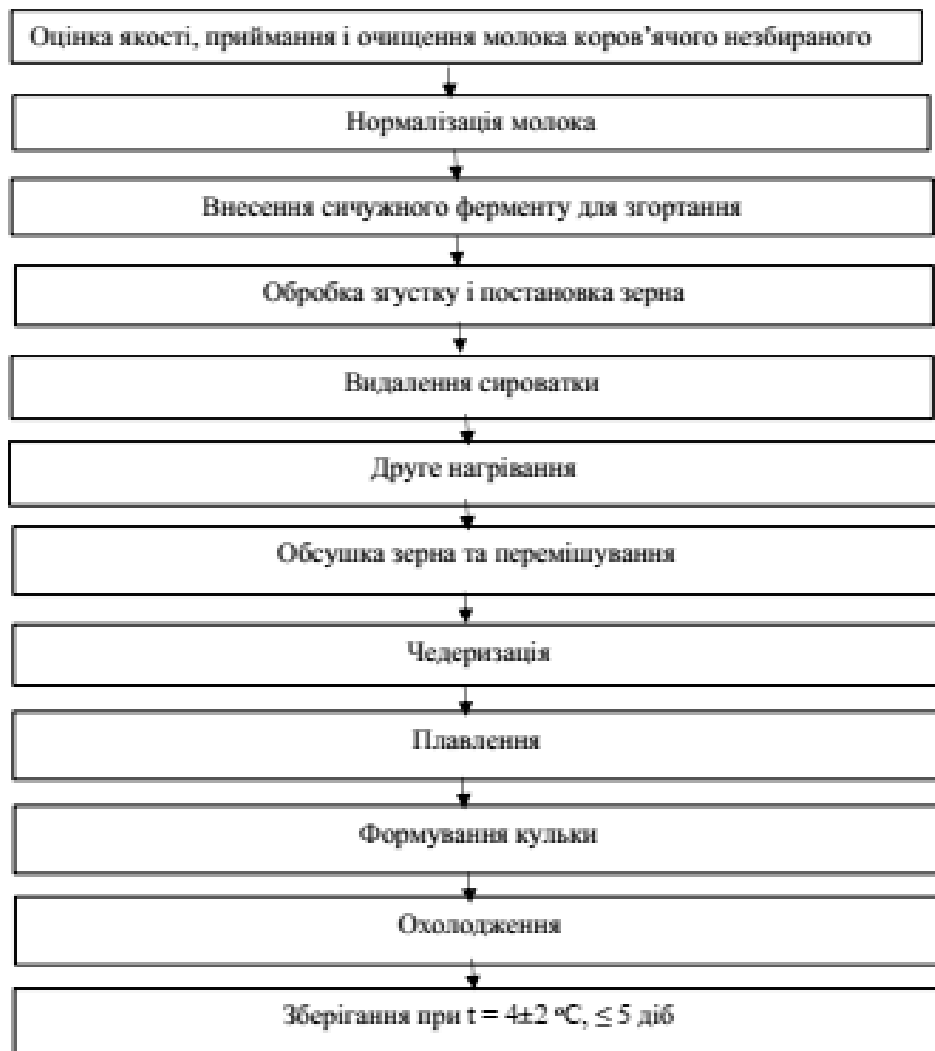


Рисунок А.1 – Типова технологічна схема виробництва сиру Моцарела.





## ДОДАТОК Б



Рисунок Б.1 – Відкрита сироварня ТОВ «Іберія Україна»

## ДОДАТОК В



Рисунок В.1 – Ассортимент продукції ТОВ «Іберія Україна»



## ДОДАТОК Г



Рисунок Г.1 – Работа формовочного апарату для моцарели

