

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Технологічний факультет

Кафедра технологій виробництва, переробки та якості
продукції тваринництва

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ЧОРНИЙ ПАВЛО ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 637.147.2: 001.891

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНИХ
ПРОДУКТІВ В УМОВАХ ДП «СТАРОКОНСТЯНТИНІВСЬКИЙ
МОЛОЧНИЙ ЗАВОД», М. ЖИТОМИР**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело _____ П. В. Чорний

Керівник роботи:
Віта ТРОХИМЕНКО
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2023

Висновок кафедри технологій виробництва, переробки та якості продукції тваринництва

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри технологій виробництва, переробки та якості продукції тваринництва

№ __ від «__» _____ 2023 р.

Завідувач кафедри технологій виробництва,
переробки та якості продукції тваринництва
Тетяна ВЕРБЕЛЬЧУК

«__» _____ 2023 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Чорний Павло Васильович** захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

Віра КОБЕРНЮК

(підпис)

АНОТАЦІЯ

Чорний П.В. Оцінка технологічних процесів виробництва молочних продуктів в умовах ДП «Староконстянтинівський молочний завод», м. Житомир – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

У кваліфікаційній роботі описано дослідження технологічних схем виробництва основної продукції ДП «Староконстянтинівський молочний завод» - масло, твердий та плавлений сир, технічний казеїн. Наведено асортимент продукції підприємства та торгові марки, під якими її реалізують. Були проведені наступні дослідження: отримання казеїну з молока в умовах навчальної лабораторії методом зміщення рН у кислу сторону.

Ключові слова: технологічна схема, масло, твердий сир, технічний казеїн, осадження.

ANNOTATION

Chorny P.V. Evaluation of the technological processes of dairy products production in the conditions of the State Enterprise "Starokonstyantynivskiy Milk Plant ", Zhytomyr - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in specialty 204 - Technology of production and processing of livestock products. - Polissya National University, Zhytomyr, 2023.

The qualification paper describes the study of technological schemes for the production of the main products of the SE "Starokonstantynivskiy Milk Plant" - butter, hard and processed cheese, technical casein. The assortment of the company's products and the brands under which they are sold are presented. The following studies were carried out: obtaining casein from milk in the conditions of an educational laboratory by the method of shifting the pH to the acidic side.

Key words: technological scheme, butter, hard cheese, technical casein, sedimentation.

ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1. Огляд літератури	
1.1 Хімічний склад молока	7
1.2 Казеїн та його властивості	12
Розділ 2. Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень	
2.1 Короткі відомості про ДП «Староконстянтинівський молочний завод», його історія, економічний стан та філії	14
2.2 Торгові марки та асортимент підприємства	18
2.3 Методика виконання дослідження	21
Розділ 3. Результати дослідження	
3.1 Технологічні схеми виробництва молочних продуктів	22
3.1.1 Технологічна схема виробництва масла	22
3.1.2 Технологічна схема виробництва твердого сиру	24
3.1.3 Технологічна схема виробництва плавленого сиру	29
3.1.4 Технологічна схема виробництва казеїну	30
3.2 Виділення казеїну в умовах лабораторії	32
Висновок	35
Список використаної літератури	36

Вступ

Актуальність проблеми. Попри те, що Україна – це аграрна держава, багата на родючі чорноземи, впродовж останніх декількох років спостерігається негативна тенденція у розвитку сільського господарства. Найбільше страждає саме галузь тваринництва: протягом останніх 5-10-ти років стабільно знижується кількість поголів'я і, відповідно, обсяги виробництва м'ясо-молочної продукції.

З цього ми можемо зробити висновок, що молочна галузь України на сьогодні знаходиться на межі кризи, адже кількість виробленого молока знижується, а масштаби його імпорту та вартість на вітчизняному ринку – зростають.

Крім того, через різку вимушену міграцію населення за межі країни значно знизився рівень споживання молочних продуктів. Тому навіть попри значне скорочення виробництва, надлишок сировини був великим, а неможливість його експорту призвела до значних економічних збитків (як наслідок, фермери були б змушені вирізати худобу, щоб пропозиція молока знизилась). Попри це, у 2022 році вдалось налагодити експорт продукції, кількість сировини збільшилась і близько 25% отриманої сировини було використано на виробництво експортних продуктів (для порівняння, даний показник у 2021 році був лише 17%).

Мета дослідження: провести оцінку технологічних особливостей виробництва молочної продукції з асортименту ДП «Староконстянтинівський молочний завод».

Для успішного результату потрібно виконати дані **завдання:**

- проаналізувати економічний стан підприємства, розглянути його торгові марки та дослідити історію;
- провести аналіз технологічних особливостей виробництва казеїну в умовах переробних підприємств;
- описати основні властивості казеїну як головного білка молока;
- виділити казеїн в умовах навчальної лабораторії.

Предмет дослідження – хімічний склад молока, основні властивості казеїну та технологічна схема його отримання в умовах переробних підприємств.

Об'єкт дослідження – харчовий казеїн, технологічні схеми виробництва молочної продукції.

Використані **методи дослідження**: аналітичний метод (дослідження теоретичних джерел), експериментальний (отримання казеїну з свіжого молока в умовах навчальної лабораторії).

Основні принципи кваліфікаційної роботи було прописано у двох статтях, що в подальшому опублікували в науково-теоретичних збірниках матеріалів науково-практичних конференцій технологічного факультету:

1. Чорний П. Основні принципи первинної обробки молока. Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва : Зб. матеріалів II Всеукр. науково-практ. конф. молодих вчен. та здобувачів освіти, м. Житомир, 15 груд. 2022 р. Житомир, 2022. С. 148–149.

2. Чорний П. Технологічні особливості виробництва казеїну. Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів : Зб. матеріалів V Міжнар. науково-практ. конф., м. Житомир, 18 трав. 2023 р. Житомир, 2023. С. 104–105.

Практичне значення одержаного результату: результат даного дослідження можна використовувати для вдосконалення певних аспектів у технології виробництва харчового та технічного казеїну.

Структура та обсяг роботи: Робота виконана на 39 сторінках комп'ютерного тексту, містить 1 таблицю, 9 рисунків, 4 схеми, бібліографія нараховує 35 літературних джерел.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Хімічний склад молока

Молоко – це неоднорідне біологічне середовище, яке складається з більш як 200 компонентів, основними з яких є амінокислоти білку, карбонові кислоти, молочні цукри, мінеральні речовини, та мікроелементи, вітаміни, ферменти та імунні тіла. Складові молока можуть відрізнятись в тварин одного й того ж виду. Достатній вплив на різноманітність складу молока мають: годівля та утримання тварин, вік, особливості породи, лактаційний період та навіть пора року.

Швидкість росту новонароджених є основним показником хімічного складу молока. Калорійне та збагачене білком та мінеральними речовинами молоко у тварини буде давати великий приріст.

Молоко на 82-90 % складається з води, яка може бути вільною, кристалізаційною та зв'язаною. Близько 95-96% всієї води в молоці становить вільна вода, так як вона має ключову роль в процесі молокоутворення. Завдяки вільній воді, яка надходить з крові до клітин молочних залоз поліпшується розчинення цукру та мінералів. Зв'язана чи абсорбована вода займає близько 2-4 % в молоці. Її основним завданням є зв'язування великої кількості білків, фосфатидів та полісахаридів. Процес утворення колоїдних частин на поверхні мономолекулярного шару продукується абсорбованою водою та є недоступною для всіх мікроорганізмів. В молоці кристалізаційну воду можна зустріти лише в молочному цукрі, кристалізованого із однієї молекули звичайної води. В зоні ліофільних колоїдів має розташування вода набрякання, яка може з легкістю відщеплюватись в процесі сушіння, що є перевагою під час виробництва сиру та кисломолочних продуктів [1].

Сухі речовини в молоці – відокремлені від води частки продуктів, які одержуються за допомогою висушування при температурі 102 °C та більше. Сухі речовини нараховують майже всі складові молока (жир, білок, мінеральні солі та цукор), винятком є вода та леткі речовини. Цінність молока напряду

залежить від вмісту в ньому сухих речовин. Для вирахування виходу кінцевих молочних продуктів в першу чергу необхідно враховувати відсотковий склад сухих речовин в молоці. До найціннішої частини сухої речовини необхідно віднести жир. По цій причині визначення якості молока неможливе без показника, що вказує на сухий знежирений молочний залишок (СЗМЗ), або суха речовина без вмісту жиру. Сухі речовини займають в молоці близько 12-17%, середнє значення 12,6-13,2%, сухий знежирений молочний залишок близько 7,3-8,9% [2].

Жир – є комплексом вільних жирних кислот та ліпідів. Молочний жир вміщує в собі прості (стеаріди та гліцерин) та складні (фосфатиди та фосфоліпіди) ліпіди, які складають 95-98% та 2-3% в молоці відповідно. Температура плавлення, що співвідносне до кількості легкоплавких карбонових кислот є головним показником харчової цінності молочного жиру. Молочний жир починає плавитись при температурі 28-36 °С (перехід з твердого стану в рідкий). Застигання жиру відбувається при зміні температурного режиму до 17-23 °С (з рідкого стану в твердий). Жир в складі молока має вигляд кульок діаметром близько 2,4-3 мкм. Молочний жир не має стійкості до дії різних фізичних факторів: прямих сонячних променів, високої температури, парів, кисню, різних ферментів, кислот та лугів, що є важливим при доїнні, первинній переробці молока та його зберігання.

Молока містить в собі азотнокислі білкові та білкові сполуки. Найбільшої біологічної цінності досягають: глобуліни, альбуміни та казеїн, вміст яких для коров'ячого молока дорівнює 2,7-3,9 %, середнє значення 3,3%, казеїн складає – 82 %, альбумін – 12 % та глобулін – 6% по відношенню до сумарної кількості білків молока. Залежно від якості годівлі, періоду лактації стану здоров'я тварин може змінюватись співвідношення даних білків в молоці. Білки що містяться в молоці є повноцінними, так як містять в собі необхідні для організму амінокислоти. Казеїн є білим аморфним порошком, що не містить запаху та смаку. Казеїн не розчинюється в ефірі та спирті, частково розчинний в воді та деяких розчинах солей. Основними компонентами казеїну є фосфат та

казеїнат кальцію, які утворюють кальцієво-казеїно-фосфатний комплекс, який в свою чергу містить калій, магній, цитрати та натрій [3].

Казеїн починає коагулювати під дією солей кальцію, солей та ферментів, що можна помітити в процесі зсідання молока. Процес є широко поширеним під час виробництва молочнокислих продуктів. Казеїн денатурується під дією температури 85 °С, в цей час виділяється речовина з молекули казеїну, та має вигляд сірководню. Виділена речовина починає поглинатись молочним жиром та надає легкий присмак горіхів, після тривалого нагрівання молока. Казеїн перетравлюється гірше в зрівнянні з глобуліном та альбуміном, але є високопоживним білком. Основне використання казеїну припадає на виробництво кисломолочних продуктів та сирів.

В сироватці після виділення казеїну з молока залишається невелика частина розчинених білків, які називають сироваткові. Вони відмінні від казеїну за своїм амінокислотним складом. Альбуміни під дією ферментів та кислот розчиняються без осаду. Нагрівання молока до 70-77 °С приводить до випадку в осад альбумінів, для повного виділення альбумінів необхідна температура 84-100 °С. Альбумін втрачає здатність розчинюватись у воді при нагріванні. Вміст в молоці альбуміну займає 0,5 % у молоці, на відміну від молозива, в якому масова частка альбуміну досягає 12%. Альбумін є повноцінним білком, що дають змогу забезпечувати амінокислотами молодий організм [4].

Основне значення для новонароджених має глобулін, так як він має сильні бактерицидні властивості, також йде підвищення резистентності організму. Дане явище супроводжується тим що глобулін є головним носієм імунних властивостей. В молоці вміст глобуліни сягає 0,15%, в молозиві набагато більше – 8-15 %. Зсідання глобуліну відбувається при підігріві молока до 80 °С. До складу оболонки жирових кульок входить суміш білків фосфоліпідів, які в свою чергу називаються ліпопротеїнами. Повне осідання оболонок білка відбувається при підігріві до 100 °С та змішуванні з хлоридом кальцію, чи змішуванні з соляною кислотою.

Низькомолекулярні білки займають близько 4 % від загальних білків молока. До таких білків можна віднести протеаза пептони та поліпептиди. Дана фракція білків починає осідати лише при поєднанні з трихлористою кислотою та не реагує на нагрівання до температури 90-100 °С. Ферменти, бактерицидні та імунні речовини можна віднести до низькомолекулярних білків.

Молочний цукор (лактоза) є дисахаридом який знаходиться тільки в молоці. Лактоза є кристалічною речовиною білого кольору. В молочному цукрі містяться молекули галактози та глюкози, що мають різницю в розміщенні гідроксильних груп та за вмістом в них води. В молоці міститься близько 4,8 % лактози [5].

У складі молока міститься 0,2 % лимонної кислоти. Дана триосновна кислота, зустрічається в молекулярному, іонному чи колоїдному стані у вигляді солей натрію, магнію, калію та кальцію.

Мінеральні речовини займають близько 1 % у молоці. Їх можна розділити на мікроелементи 0,01-1мг % та макроелементи 1-100 мг % До макроелементів відносяться: натрій, кальцій, калій, магній, фосфор, хлор, сірка, тоді як мікроелементи нараховують: алюміній, марганець, залізо, свинець, хром, нікель, кобальт та солі органічних та неорганічних кислот.

Важливою складовою, що покращує біологічну цінність є вітаміни молока. Молоко забезпечує людину водо- та жиророзчинними вітамінами. До жиророзчинних вітамінів відносяться вітаміни Д, А, К та Е. Вміст вітаміну А у кормах становить 0,12-0,15 % та залежить від наявності в кормах каротину. В зрівнянні з молоком, його вміст в молозиві в 8-10 разів більший.

Вміст вітаміну Д в молоці сягає близько 0,005 мг %, значно більше у молозиві. Для підвищення вмісту вітаміну в молоці рекомендовано утримувати корів на пасовищі. Вітамін Д є стійким до підвищених температур.

Вітамін Е займає у молоці 0,002 мг %, в той час як в молозиві до 6,5 мг %, що залежить від типу годівлі тварин. Сухі корми знижують наявність вітаміну, навпаки ж зелена маса – продукує його вміст в молоці. Процес руйнації відбувається лише за температури 170 °С на протязі 3 годин. Найбільше

міститься в маслі, близько 3,5 – 4,2 мг/кг, в кисломолочних близько 0,6 мг/кг [6].

Потрапляння спеціальних ферментів до молока відбувається за рахунок клітин що виробляється молочною залозою займають провідну роль під час реакцій в молоці. Зсідання 16-17 мільйонів часток молока може здійснити навіть одна з часток сичужних ферментів. Дані ферменти не мають стійкості до високих температур, мають підвищену чутливість до факторів навколишнього середовища.

При утворенні молока важливу роль відіграють гормони, а саме тироксин та пролактин. Основними гормонами, що міститься в молоці є інсулін, адреналін і окситоцин.

Потрапляння імунних тіл в молоко відбувається з крові. Основними з них є аглютинін, приципінтин, антитоксин та опсонін. Найбільше імунних тіл міститься в молозиві, це зумовлено їх профілактичними властивостями, які будуть захищати новонародженого від впливу мікроорганізмів.

Молоко також вміщує в собі антибіотики, до яких можна віднести лактенін, який підтримує якість сирого молока. Процес утворення яких відбувається в молочної залозі. Лактенін має здатність стримувати ріст бактерій. При наявності в деяких дріжджів, ацидофільної палички, в кисломолочних продуктах набувають лікувальні та профілактичні властивості.

Наявність певних пігментів в молоці, а саме ксантофілу, каротину, лактофлавіну та хлорілу можна помітити по певному відтінку молока. Наявність каротину дає креманий відтінок, ксантофіл – помаранчевий, хлорофіл – зеленуватий, лактофлавін – забарвлює в зелено-жовтий відтінок [7].

В молоці також міститься гази, які потрапляють при контакті молока з повітрям. На 1 літр молока припадає 70 мл газів, 70% з яких – вуглекислий газ, 25 – азот та близько 5 % займає кисень. Можливе спостереження незначного відсотка кількості аміаку. Кількість газів в молоці, одразу після видоювання підвищена, однак при правильному зберіганні, з часом доходить до норми.

1.2 Казеїн та його властивості

Казеїном називають головний білок, що наявний у складі секрету молочних залоз усіх ссавців. В молоці він знаходиться не у вільному вигляді, а у сполучі з кальцієм (казеїнат кальцію). У складі свіжого молока казеїн має форму казеїногену – суспензія з невеликих частинок та рідини. В процесі скисання молоко згортається, тобто казеїн випадає в осад та утворює сирний згусток. Вміст казеїну в коров'ячому молоці сягає показника 3% від загальної маси всієї рідини та 80% від всього вмісту білків. Він належить до групи фосфопротеїнів – складних білків [8].

Як і у всіх інших білків, основним компонентом казеїну є різноманітні амінокислоти, об'єднані в поліпептидний ланцюг. До складу останнього входять декілька фосфатних груп, що необхідні для зв'язування кальцію. Одним з найважливіших показників для отримання казеїну в промислових умовах є його розчинність. Казеїну властиво розчинятись в сильних кислотах та розведених розчинах лугів, але нерозчинний у розведених кислотах (в даному випадку утворюється осад).

Казеїн наявний лише у молоці та продуктах його переробки:

- у овечому, кобилячому та ослиному молоці його частка може становити від 1,9 до 2,3% від загальної маси молока;
- у козячому та коров'ячому даний показник сягає 2,8-3,5%;
- у м'яких та незрілих сири – від 13 до 15%;
- у твердих витриманих сирах – до 18%.

Важливо уточнити, що відсотковий вміст питомої ваги казеїну в кисломолочній продукції прямопропорційний відсотку жирності молока, з якого виготовлена остання. До прикладу, вміст казеїну у кефірі, виготовленому з молока з жирністю 2,5%, становитиме близько 3% [9].

Можна виділити два види казеїну: *харчовий* та *технічний*. Другий виділили першим у 1892 році на території Швейцарії та Німеччини для виготовлення казеїнового клею. На сьогодні *технічний казеїн* лежить в основі

виготовлення різноманітних будівельних матеріалів, фарб, картону, крейдованого паперу; крім того він використовується для гартування натуральних шкур тварин, стабілізування каучуку, виготовлення штучного шовку та хутра; даний білок молока можна виявити у складі косметики, доглядових засобів для волосся, мила, миючих засобів.

Харчовий казеїн входить до складу дитячих сумішей, сухих сніданків, зефіру, нути, карамельних цукерок, ірисок, соусів, лікерів, питного шоколаду, газованих солодких напоїв, хлібобулочних виробів, модифікованих молочних продуктів (сумішей побічних молочних продуктів), харчування для спорту [10].

Крім того, харчовий казеїн лежить в основі експерименту з імітації курятини, яловичини, шинки, бекону та навіть риби. Казеїн навіть входить до раціону космонавтів, що знаходяться на орбіті [9].

Серед корисних властивостей казеїну важливо виділити такі:

1. – він захищає м'язи від руйнування при тривалому насиченні їх клітин амінокислотою або при тривалій відсутності їжі;
2. – з його допомогою можливо придушувати апетит та насичувати організм;
3. – казеїн пришвидшує ріст м'язів та клітин скелетної мускулатури;
4. – це джерело фосфору та кальцію
5. – стимулює синтез природного протеїну в організмі [11].

Серед недоліків виділяють два основних:

1. – довгий період засвоєння;
2. – при надмірному споживанні можуть виникати проблеми з нирками.

Також, білок казеїну не містить в собі лактози, тому є відмінним джерелом протеїну для людей, що страждають алергією на молоко [12].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Короткі відомості про ДП «Староконстянтинівський молочний завод», його історія, економічний стан та філії

ДП «Староконстянтинівський молочний завод» - це дочірнє підприємство ПАТ «Укрпродукт Груп», що знаходиться у м. Житомир. Дане виробництво є провідним дистриб'ютором високоякісної молочної продукції на вітчизняному та європейському ринках, адже в його асортименті наявна велика кількість різноманітних продуктів: від масла, спреду, твердих та плавлених сирів до сухого молока, технічного казеїну тощо [13].

ДП «Староконстянтинівський молочний завод» експортує вагому частину своєї продукції у 5 країн: Молдову, Казахстан, Марокко, Нігерію та Азербайджан [14].



Рис. 2.1.1 Завод «Наш Молочник», вул. Заводська, 21, м. Житомир

Філії. «Староконстянтинівський молочний завод» налічує 4 філії по Україні, що належать до складу корпорації «Укрпродукт Груп»:

➤ перша і найбільша філія корпорації знаходиться за адресою Хмельницька область, м. Староконстянтинів, вул. І. Франка, 47. Основна спеціалізація – виробництво масла, спреду, сичужних твердих сирів тощо;

➤ другий за потужністю є ДП «Староконстянтинівський молочний завод» у м. Житомир, за адресою вул. Заводська, 21. Дана філія займається виробництвом плавлених сирів та ПМСР – продуктів молоковмісних сирних плавлених;

➤ третя філія знаходиться у смт. Летичів Хмельницької області та спрямовує свою потужність на виробництво технічного казеїну;

➤ останнім є ТОВ «Живий квас» у м. Житомир по вул. Заводській, 21, що спеціалізується на виробництві квасу [15].

Через таке розміщення філій, корпорація має доступ до сировинної бази на більшій території. Крім виробництва молочної продукції, до додаткових напрямів діяльності «Староконстянтинівського молочного заводу» можна віднести виробництво м'яса, маргарину, іншої харчової продукції, оптову торгівлю молочною продукцією, яйцями, харчовою олією та жиром [16].

Економічний стан. Всі чотири філії є сертифікованими підприємствами, що мають загальну виробничу потужність близько сімдесяти тисяч тонн молочної продукції. Корпорація «Укрпродукт Груп» проводить експорт молочної продукції у Нідерланди, Данію, Болгарію, Японію та Туреччину, що дозволило їй побудувати міцний фундамент для розвитку [17].

На сьогодні ДП «Староконстянтинівський молочний завод» - одне з найбільш осучаснених підприємств з перероби молока в Україні. Для нього характерне використання високотехнологічного обладнання, тому що сам процес виробництва повністю автоматизований та закритий. Завод облаштований шістьма лініями прийому молока, кожна з яких розрахована на 25 тис. л молока в годину. Як підсумок, можна зазначити що вся технологія виробництва підприємства відповідає стандарту ISO та HACCP.

Фінансовим становищем підприємства називають грошовий потік, який визначає реалізацію або виготовлення підприємством продукції, тобто здатність підприємства фінансувати власну діяльність. За цим показником можна визначити чи платоспроможне, ліквідне та фінансово стійке підприємство. Він залежний від показників підприємства: якщо зростає

кількість виготовленої продукції – фінансовий стан підприємства покращується, а уповільнення виробництва та зниження рівня її реалізації – погіршує [18].

Основні економічні показники за період 2019-2021 рр. ДП «Староконстантинівський молочний завод» показані у таблиці 1:

Таблиця 1

Показник	Одиниці виміру	Значення показників у відповідному періоді			Абсолютне відхилення 2021/2019
		2019	2020	2021	
1	2	4	5	6	7
Власний капітал	тис.грн.	26 000	26 000	26 000	0
Первісна вартість основних засобів	тис.грн.	72 605	88 592	91 250	18 645
Необоротні активи	тис.грн.	34 973	37 138	43 002	8 029
Оборотні активи	тис.грн.	122 984	158 965	169 541	46 557
Власний капітал	тис.грн.	86 514	111 682	120 157	33 643
Довгострокові зобов'язання і забезпечення	тис.грн.	621	621	621	0
Поточні зобов'язання і забезпечення	тис.грн.	70 822	83 800	90 518	19 696
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	тис.грн.	614 100	666 857	687 955	73 855
Собівартість реалізованої продукції	тис.грн.	529 947	551 516	571 123	41 176
Валовий прибуток	тис.грн.	84 153	115 341	134 588	50 435
Інші операційні доходи	тис.грн.	6 839	7 442	7 962	1 123
Витрати на збут	тис.грн.	57 492	69 387	77 638	20 146
Інші операційні витрати	тис.грн.	8 207	20 160	24 152	15 945
Чистий прибуток	тис.грн.	11 936	21 442	32 223	20 287
Середня кількість працівників	чол.	766	684	695	-71
Витрати на оплату праці	тис.грн.	44 068	52 268	55 161	11 093
Матеріальні витрати	тис.грн.	521 807	552 976	595 739	73 932

Економічні показники діяльності підприємства від початку повномасштабного вторгнення у 2022 році відсутні, але відомо, що потужності підприємства значно знизились, експорт продукції став неможливим і ДП «Староконстантинівський молочний завод» поніс великі фінансові збитки. Лише у листопаді-грудні минулого року вдалось налагодити експорт належним чином і підприємство знову нарощує кількість виробленої продукції [19].

Історія. Діяльність ДП «СТАРОКОНСТЯНТИНІВСЬКИЙ МОЛОЧНИЙ ЗАВОД» та виробництво плавленого сиру у Житомирі розпочато у 1975 році з метою переробки тваринницької сировини для задоволення потреб населення. У 1976 році до сорту додали сирні блоки. Поступово асортимент розширювався до нинішніх масштабів, а виробничі потужності відповідно збільшувалися. У 1983 році була проведена перша реконструкція заводу, добудована котельня, компресорна, новий цех по виробництву сиру та склад готової продукції.

У 2005-2007 роках фабрика була технічно модернізована. Оснащено ще одним новим цехом, сиросушильною камерою та складським приміщенням, оновлене обладнання було закуплено у провідних виробників Німеччини та Австрії. Це майже втричі збільшило виробничі потужності підприємства та розширило асортимент сиру з кількох одиниць до десятків.

У 2010 році вищезазначені підприємства були об'єднані у велику компанію «УкрпродуктГруп», а згодом почали випускати продукцію під цією торговою маркою. Основною метою компанії є виробництво широкого асортименту високоякісної продукції під керівництвом висококваліфікованих спеціалістів.

З моменту возз'єднання компанія прихильна до модернізації та інтенсифікації молочного виробництва, а також ефективного просування на ринку для задоволення споживчого попиту та створення прибутку, що сприяє розвитку економічного поля переробної промисловості.

З моменту створення заводу проведено лише часткову заміну обладнання та реконструкцію окремих цехів. Завод жодного разу не був повністю відремонтований, повністю не замінено обладнання підприємства. Підтримка заводу в належному стані вимагає величезних витрат. Тому компанія несе фінансові збитки, адже через велике навантаження обладнання часто виходить з ладу та потребує ремонту, а на виробництві через недостатню гідроізоляцію та наявність агресивного середовища металеві конструкції схильні до псування та корозії, яка згодом може призвести до руйнування цеху [20].

2.2 Торгові марки та асортимент підприємства

Основними брендами ДП «Староконстянтинівський молочний завод» та корпорації «Укрпродукт груп» в цілому є такі торгові марки як «Наш молочник», «Molendam» та «Наш сирок».



Рис. 2.2.1 Логотипи основних торгових марок, під якими реалізується молочна продукція підприємства

Крім молочної продукції, корпорація займається виробництвом та розповсюдженням здорових напоїв та квасу на українському ринку під торговими марками «Арсеніївський», «COMBUCHA» та «Vit-Fit» [21].



Рис. 2.2.2 Логотипи торгових марок, під якими реалізується квас та інші напої

Підприємство «Староконстянтинівський молочний завод» займається випуском твердого та плавленого сиру під ТМ «Molendam». Серед них чотири види твердих сирів з жирністю 50%:

- «CREMA BIANCA»;
- «FENUGREEK ROYAL»;
- «HOLLANDER»;
- «CREMA BIANCA».

Кожен з них випускається у вигляді голови вагою від 4,7 до 5,9 кг та фасується по 2 голови у ящик. Зберігати продукт потрібно за температури від 0 до +8°C не більше 180 діб [22].

Асортимент плавленого сиру даної марки складається з 5 видів брикетованого та 1 виду пастоподібного у ванночці:

- «HOLLANDER», брикет;
- «CHEDDARIO», брикет;
- «CREMA BIANCA», брикет;
- «VITA-CHEESE», брикет;
- сир плавлений пастоподібний «ГАУДА» у ванночці.

Брикетований сир має жирність 40%, його фасують по 70 г у брикети прямокутної форми та укладають у коробки по 28 шт. у кожен. Зберігається даний продукт при температурі від 0 до +4°C до 120 днів.



Рис. 2.2.3 Брикетовані плавлені сири ТМ «Molendam»

У пастоподібного плавленого сиру жирність сягає 45%. Вага кожної ванночки - 160 г нетто, коробка вміщає 26 упаковок. Терміни зберігання – 180 діб за температури від -4 до +4°C.

ТМ «Наш Молочник» в своєму асортименті нараховує чотири різновиди продукції: вершкове масло (3 види), сир плавлений скибковий (5 видів), сир плавлений пастоподібний (3 види) та сир плавлений ковбасний копчений (1 вид).

Масло ТМ «Наш Молочник» випускається у форматі 100, 180 та 500 г розфасоване у фольгу. Різновиди: «Бутербродне, 63%», «Селянське, 72,6%» та «Есктра, 82,5%». Кожен вид перед транспортування у торговельну мережу фасується по 20 шт. у ящик. Зберігається продукт при трьох різних

температурних режимах: від -12 до -18°C – до 75 днів; від -6 до -11°C – до 60 днів; від 0 до -5°C – до 35 днів.



Рис. 2.2.4 Масло ТМ «Наш Молочник»

Сир плавлений скибковий ТМ «Наш Молочник» має формат брикетів по 70 г. Всі види мають вміст молочного жиру до 50%: «Вершковий», «Голландський», «Грибний жульєн», «Дружба» та «Мікс сирів» (90г). Термін зберігання: 120 днів за температури від 0 до +6°C.

Сир плавлений пастоподібний випускається трьох видів - «Вершковий», «З телятиною та вишнею» та «Янтар». Упаковкою слугує пластикова ванночка (160 г) або стаканчик (90 г). Термін зберігання: до 180 днів за температури від -4 до +4°C.

Сир плавлений ковбасний копчений «Гурман» випускається у трьох форматах: батонами по 350 г, батонами по 1 кг та у вакуумній упаковці по 250-300 г. Терміни зберігання для усіх форматів однакові – до 120 днів при температурі від -4 до +4°C [23].

ТМ «Ваш Молочник» займається випуском спреду, 72,5%. Продукт випускається у чотирьох форматах: 200 г, 400 г та у ящиках по 5 та 10 кг. Брикету пакуються у еколін та коробки по 20 та 10 шт. відповідно до ваги. Температурні режими та терміни зберігання відповідають маслу від ТМ «Наш Молочник» [24].

Під ТМ «Наш сирок» відбувається випуск плавленого сиру у квадратних та прямокутних брикетах по 70 г («Дружба», «Вершковий» та «Голландський») та плавленого пастоподібного сиру у батонах по 200 г («Янтар») [25].

ТМ «Фермерський» в асортименті має лише один продукт – брикетований спред жирністю 72,5%, вага - 200 г. Терміни зберігання відповідають спреду від ТМ «Ваш Молочник» [26].

2.3 Методика виконання дослідження

Місцем проведення досліджень є навчальна лабораторія технологічного факультету ПНУ.

Матеріалом дослідження обрали виділений з свіжого молока за допомогою столового оцту казеїн.

Об'єктом дослідження є харчовий казеїн виділений за допомогою зміщення рН у кислу сторону.

Предметом дослідження є основні властивості казеїну та методи його виділення у лабораторних та промислових умовах.

Метою дослідження стала оцінка технологічних особливостей виробництва молочної продукції з асортименту ДП «Староконстянтинівський молочний завод».

Було обрано таку **техніку** отримання казеїну: до колби місткістю 100-150 мл налити 5-10 мл молока та 10-20 мл дистильованої води відповідно. Суміш розмішати та додати за допомогою піпетки кілька крапель столового розчину оцтової кислоти. Після помішування з'являться характерні пластівці казеїну. Осад відфільтрувати за допомогою фільтрувального паперу. Опісля, отриманий фільтрат необхідно перелити до колби та вскип'ятити за допомогою спиртівки, для виявлення сироваткових білків – альбуміну та глобуліну [27].

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

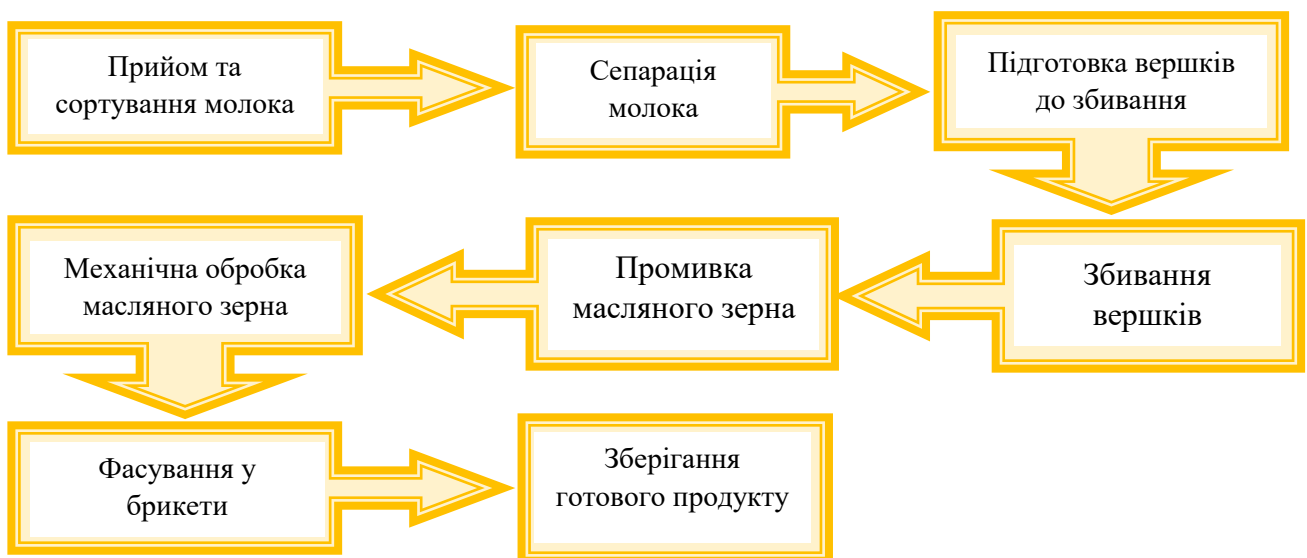
3.1 Технологічна схема виробництва казеїну

ДП «Староконстянтинівський молочний завод» як основний вид діяльності розвиває виробництво масла, твердих та плавлених сирів. Тому пропонуємо для початку розглянути технологічні схеми виготовлення основної продукції заводу.

3.1.1 Технологічна схема виробництва масла

Вершкове масло виготовляють двома загальноприйнятими методами – перетворення високожирних вершків та збивання вершків у масловиготовлювачах. ДП «Староконстянтинівський молочний завод» обрав для свого виробництва другий метод. В основі даного методу лежить отримання масляних зерен з середньожирних вершків та подальша його механічна обробка. Головною особливістю цього методу є те, що він використовується для виготовлення невеликих партій традиційного виду масла в умовах міських молочних заводів.

Технологічна схема виготовлення вершків методом збивання включає в себе 8 етапів:



В окремих випадках до цієї схеми додається провітрювання вершків (зادля усунення сторонніх запахів). В процесі провітрювання, нагріті до температури 55-60°C, 2-3 рази пропускаються через охолоджувачі. Але при

використанні такого методу не завжди вдається позбутись від «дефекту», тому за можливості використовуються вакуум-випарювальні апарати, в яких вершки доводять до кипіння (за найнижчої температури) та видаляють сторонні запахи разом із парою.

В процесі підготовки вершків до збивання (перетворення жирової емульсії у воді у водну емульсію в жирі) їх нормалізують, пастеризують, охолоджують та проводять їх фізичне дозрівання – перетворення маси з емульсії в суспензію, яка містить затверділі жирові кульки [28].

Вид масла, що виготовляється, напряму залежить від жирності вершків.

Пастеризуються уже нормалізовані вершки першого та другого сорту. Для цього використовується температура 85-90°C та 92-95°C відповідно, витримка відсутня в обох випадках. Завдяки вищій температурі пастеризації можливо забезпечити утворення сульфгідридних з'єднань, завдяки взаємодії яких з іншими речовинами масло набуває характерного присмаку пастеризації. Крім того, значно подовжуються терміни його зберігання. Метою пастеризації є знищення мікроорганізмів та інактивація наявних ферментів. **Важливо!** Перед початком пастеризації необхідно визначити кислотність плазми вершків: за умови перевищення показнику 300°Т (Тернера) є ризик згортання останніх. Пастеризація виконується у трубчастих та пластинчастих пастеризаторах з витіснювальним барабаном.

Охолоджують вершки швидко та без доступу кисню, щоб уникнути пригорілого присмаку та окиснення. Найкращими для даного процесу вважаються трубчасті охолоджувачі. При досягненні температури 4-7°C розпочинається масова кристалізація гліцеридів у молочному жирі, останній переходить у твердий стан та розпочинається утворення масляного зерна. Однак такої температури недостатньо для повноцінного процесу збивання, тому вершки залишають для дозрівання. Головна мета даного процесу – спровокувати кристалізацію жиру в процесі охолодження. Величина утворених кристалів прямопропорційна швидкості та інтенсивності охолодження: чим швидший даний процес, тим більше утворюється центрів кристалізації і

навпаки – при повільному охолодженні утворюється декілька центрів, які в подальшому перетворюються у більш масштабні. Важливо дотримуватись оптимального режиму кристалізації, адже якщо почати збивання з недозрілих вершків велика кількість жиру відправиться у сколотини (побічний продукт). За умови, якщо вершки перезріли – процес збивання стає довшим, а готовий продукт набуває крихкої консистенції [29].

Промивання масляного зерна – це багатофункціональна операція, оскільки від неї залежить смак, запах та консистенція масла, а також його стійкість в процесі зберігання. Якщо для виробництва масла була відібрана сировина з яскраво вираженими кормовим або кислим запахом, для промивання використовується вода t 5-8°C. Кількість води рівна половині маси масляного зерна. Якщо сировина відібрана якісна, без сторонніх присмаків та запахів, промивання не проводиться. Саме непромите масляне зерно має більш виражені смак та запах пастеризації.

Механічна обробка здійснюється для формування пласту масла однорідної консистенції та необхідним вмістом вологи. Дана операція має три етапи:

1. – утворюється пухкий пласт, вміст вологи падає до 10,5-11%;
2. – масло розм'якшується, вологоємність зростає, проходять два процеси одночасно – диспергування вологи та її рівномірне розміщення по площині моноліту, наприкінці даної стадії відсоток вологи близький до потрібного;
3. – характерне збільшення вологи та повне припинення її відтискання [30].

Фасування масла здійснюється у брикети по 100 та 180 г, як упаковка використовується фольга. Зберігати готову продукцію необхідно за температурних режимів, вказаних на упаковці.

3.1.2 Технологічна схема виробництва твердого сиру

Технологія виготовлення сиру та операції, що вона включає в першу чергу залежать від особливостей окремих видів сирів. Усі процеси виконуються

обладнанням різного типу, яке поєднане в потокову лінію, відмінною є лише комбінація виконання процесів. Не менш важливими є молочнокислі закваски, що використовуються при виробництві сиру. Крім того, свіжа сирна маса піддається дозріванню, в процесі якого в останній розвиваються мікроорганізми певних видів, проходять ферментативні та фізико-хімічні зміни.

Технологічна схема виготовлення твердого сиру така:



Під час прийому молока проводять перевірку супроводжуючої документації, оглядають тару, перевіряють органолептичні властивості, визначають температуру, відбирають проби та проводять аналізи для оцінки його сиропридатності, сортують, оформляють всю необхідну документацію. Кожна партія обов'язково піддається контролю. Для переробки на твердий сир дозволяється використовувати лише те молоко, що відповідає ДСТУ 6003:2008 [31].

Для того, щоб забезпечити нормальне сичужне згортання та розвиток молочнокислих бактерій проводять спеціальну підготовку молока – дозрівання, під час якого змінюються фізико-хімічні та технологічні властивості. Такі зміни мають позитивний вплив на подальшу якість готового продукту. Важливо витримувати молоко, яке в подальшому використовується для виробництва твердих сирів, протягом 10-14 год. за t 10-12°C (витримують не лише сире молоко, а й пастеризоване).

Відібране молоко зважується, очищається від механічних домішок (використовують спеціальні фільтри або сепаратори-очисники) та пастеризується (для того, щоб знищити вегетативні форми бактерій, інактивувати ферменти, підготувати молоко до подальшого згортання). Залежно від типу встановленого пастеризатора розрізняють:

- довгу пастеризацію (t 63-65°C протягом 20 хвилин);
- короткочасну пастеризацію (t 70-72°C протягом 20-25 секунд).

Після термічної обробки молока, рівень його сиропридатності значно знижується, тому в сучасних умовах на підприємствах використовують сепаратори-бактеріофуги.

При виробництві сиру використовується суміш молока з визначеною жирністю. Нормалізують його в потоці за допомогою сепаратору-вершковідділювача відповідно до жиру нормалізованої суміші. Після завантаження сепараторів необхідно перевірити масову частку жиру та остаточно відрегулювати її за допомогою вершків (+) та пастеризованого

знежиреного молока (-). В окремих випадках нормалізують вміст білку. Зазвичай, вміст жиру в сировині, що потрапляє на переробку значна вище, ніж потрібно відповідно до вимог, тому часто виробники нормалізують суміш знежиреним молоком у необхідному співвідношенні.

Після цього необхідно підготувати нормалізовану суміш до згортання. Для цього молоко охолоджують, вносять до нього бактеріальну закваску (зазвичай використовується 2 види: якщо температура другого дозрівання низька використовуються молочнокислі мезофільні стрептококи, а якщо висока – молочнокислі термофільні палички) та хлористий кальцій. Для виготовлення твердого сиру до пастеризованого молока вноситься 0,2-0,5% закваски, близько 10-40 г хлористого кальцію (його дозування залежить від складу і властивостей сировини) та сіль у вигляді розчину (40%). Для припинення розвитку бактерій, що сприяють газоутворенню та запобігти здуванню сиру в процесі його дозрівання використовується калійна селітра. Для формування згустку використовується сичужний препарат, що отримують на спеціальних підприємствах із слизової оболонки шлунка телят та ягнят (в сучасних умовах через дефіцит телят фермент синтезується штучно). Залежно від виду сиру згортання може тривати від 25 до 90 хвилин. Оптимальна температура згортання молока - 41-42°C. Оптимальна кислотність – 5,9-6,0 (підвищена кислотність пришвидшує згортання).

Утворений згусток необхідно обробити: подрібнити (щоб зневоднити сирну масу) та повторно нагрівають (для прискорення зневоднення). Друге нагрівання повинно мати швидкість не більше 1-2°C/хв., крім того масу необхідно інтенсивно вимішувати, для попередження утворення сирних грудок. Для виготовлення голландського сиру температура другого нагрівання на 8°C вища, аніж першого (32-33 та 40-41°C відповідно). Розрізняють два температурних режими другого нагрівання: низький (від 38 до 42°C) та високий (від 50 до 58°C).

Наступним етапом є формування згустку, яке спрямоване на розділення сирного зерна та сироватки, після чого утворюється моноліт (сирна голова)

необхідної фаги, форми та розмірів. Даний процес рекомендується проводити в приміщенні, де підтримується постійна температура в межах 18-20°C. Формування зазвичай здійснюється двома способами: насипом або з пласту, що відділився від сироватки (при застосуванні даного методу використовують спеціальне обладнання).

Пресування здійснюється для ущільнення сирної маси та видалення залишку сироватки. На цьому етапі утворюється скоринка на сирі. При самопресуванні використовують форми, в яких сир постійно перевертають; для пресування застосовують різні види пресів – вертикальні, горизонтальні, тунельні тощо.

Соління здійснюється кількома способами за допомогою концентрованої кухонної солі (20±3%). Процес соління триває близько доби. Сіль виконує роль регулятора процесів та смакового інгредієнта, що надає сиру специфічного присмаку та гостроти. Головки сиру розміщуються на багатоповерхових стелажах, що в подальшому опускають у басейни з сольовим розчином (концентрація солі – 18-19°C). Соління таким методом залежно від маси триває по різному – від 6 до 10 діб.

Обсушують сир у спеціальному приміщенні протягом двох-шести днів за температури ±10°C та вологості 90-95%.

Відправляючи сир на дозрівання у спеціальні камери, його упаковують у полімерну плівку за допомогою спеціального устаткування. Найефективнішим способом тривалого зберігання є парафінування сиру (проводиться сирам місячного віку за наявності тонкої сухої скоринки). Такий метод є більш трудомістким, адже при застосуванні полімерного покриття кількість процесів догляду за сиром суттєво зменшується, уникається втрата маси при митті та сушінні сирів.

Дозрівання сиру залежно від його виду, коливається від двох до шести місяців. Також тривалість залежить від вмісту вологи після пресування, активності сичужного ферменту та заквасок. Під час дозрівання у сиру

формується малюнок. Після дозрівання продукт відправляють на реалізацію [32].

3.1.3 Технологічна схема виробництва плавленого сиру

Схема складається з шести основних стадій:



При підготовці сировини для початку з твердих сирів знімають плівку або парафін, розм'якшують парою або гарячою водою та видаляють кірки. Масло розморожують, вершки та сметану фільтрують, сухі компоненти просіюють. Очищену сировину подрібнюють та відправляють на компонування.

Компонують суміш відповідно до існуючої рецептури, яка залежить від складу сировини, додають солі-плавители (близько 3% від маси), біологічні та смакоароматичні добавки. Отриману суміш витримують близько двох-трьох годин для набухання білку.

Далі суміш відправляється до спеціального апарату для плавлення, маса нагрівається поступово та постійно перемішується для уникнення вад консистенції. Температура плавлення залежить від виду та складу сировини, ступеню її зрілості, а також використовуваних солей-плавителів (в межах 75-95°C). Тривалість плавлення за t 75-80°C – близько 15-20 хв, за t 85-95°C – 10-12 хв. Готовність маси визначається за її консистенцією: однорідна, без нерозплавлених грудочок, текуча.

Для покращення процесу емульгації та отримання ніжнішої консистенції, отриману масу піддають гомогенізації (така операція включається до технології виробництва пастоподібних сирів).

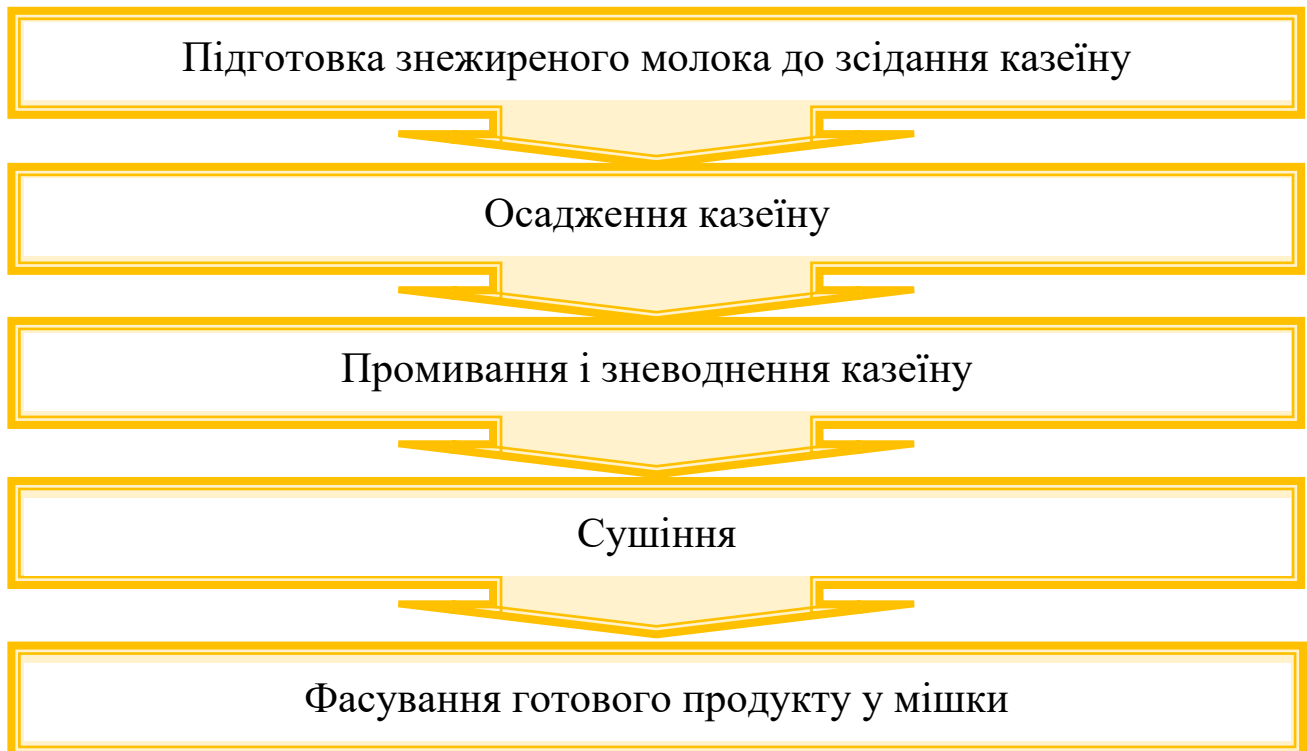
Розплавлену гарячу сирну масу подають на лінії фасування, де як упаковка використовується фольга (брикети різної форми вагою 70-85 г), полімерні ванночки або стаканчики.

Одразу після розфасовки плавлений сир охолоджується у спеціальних холодильниках. Залежно від виду процес охолодження може тривати від 30 хв до 12-16 год. В ящики пакують сир, охолоджений до 15°C. Останнім етапом є зберігання готової продукції [33].

Крім основної продукції ДП «Староконстянтинівський молочний завод» займається випуском технічного казеїну.

3.1.4 Технологічна схема виробництва казеїну в умовах підприємства

Технічний та харчовий казеїн виготовляють із знежиреного молока. Сухий технічний казеїн виготовляють у вигляді порошку (розмір зерна не повинен перевищувати 5 мм, не допускаються грудочки та сторонні домішки), що має білий або світло-коричневий колір. Схема виготовлення технічного казеїну виглядає так:



Під час виробництва казеїну близько 80% жиру, що міститься у сировині переходить до готової продукції (за умови, що вихід продукції становить 1:30, то кінцева жирність буде у 25 разів вищою, аніж початкова). Високий вміст

жиру у казеїні не бажаний, адже це псує якість продукту. Тому для максимального знежирення сировини продуктивність сепаратора на 20-30% знижують, а інколи проводять і повторну сепарацію. Як правило, вміст жиру у сировині повинен не перевищувати 0,02-0,03%, кислотність – 21-23°Т (залежно від способу зсідання: сичужний або кислотний).

Наступний етап – осадження. Воно здійснюється двома способами – зерновим (до знежиреного молока додають кислу сироватку 140-180°Т) та звичайним. Останнім виготовляється молочнокислий та сичужний казеїн. Для виготовлення молочнокислого казеїну знежирене молоко потрібно підігріти до температури 28-35°С, для заквашування використовують ванни з бактеріальною закваскою (3-5% від маси сировини). Зважаючи на температуру сквашування та масову частку закваску, час утворення згустку становить від 8 до 10 годин. Утворений згусток (кислотність 70-90°Т) розрізають та розігрівають до t 45-50°С, вимішують близько 10-15 хв. В результаті утворюються пружні зерна з розміром 5-6 мм, залишки сироватки зливають, а зерно готують до промивання.

Для виготовлення сичужного казеїну температура нагрівання молока становить 33-35°С. До розігрітої сировини додають розчин кальцію хлориду (100 г на 500 л молока). Після цього вноситься розчин пепсину або сичужного ферменту (200 г на 1000 л) для зсідання молока (25-30 хв.). Після цього згусток розрізають на кубики та подрібнюють, в результаті цієї операції отримують зерно розміром 3-5 мм. В процесі подрібнення суміш нагрівають до 55-60°С. Після того, як досягнуть достатньої густини, пружності та клейкості зерна його припиняють вимішувати, зливають сироватку, отриманий казеїн промивають [34].

Промивку здійснюють для відділення лактози, молочної кислоти та розчинних солей, які псують якість продукції. Промивання здійснюють тричі: при 30-35°С, 20-25°С та 10-15°С. Зневоднення відбувається методом пресування, від тривалості та температури якого залежить кислотність казеїну.

Після пресування казеїн подрібнюють на зерна за допомогою казеїноподрібнювача.

Сушіння виконують на спеціальних тунельних або сушильних установках протягом 3,5 годин за температури 40-60°C залежно від періоду сушіння [35].

3.2 Виділення казеїну в умовах лабораторії

Казеїн в умовах лабораторії добували методом зміщення значення рН у кислу сторону за допомогою столової оцтової кислоти.

Для досліду нам знадобилось 5 мл молока, 20 мл дистильованої води та декілька крапель 9%-вого розчину столового оцту.



Рис. 3.2.1 Молоко, дистильована вода та 9%-вий розчин оцтової кислоти

До скляного мірного стакану відміряємо 5 мл молока, до якого додаємо 10 мл дистильованої води.



Рис. 3.2.2 Суміш молока та дистильованої води

Постійно помішуючи до суміші додаємо декілька крапель оцтової кислоти та спостерігаємо утворення пластівців казеїну, які в подальшому осідають на дно стакану.



Рис. 3.2.3 Результат осадження казеїну

Отриманий казеїн необхідно відфільтрувати для відділення казеїнового зерна від сироватки. Для цього необхідний ще один стакан та листок фільтрувального паперу.

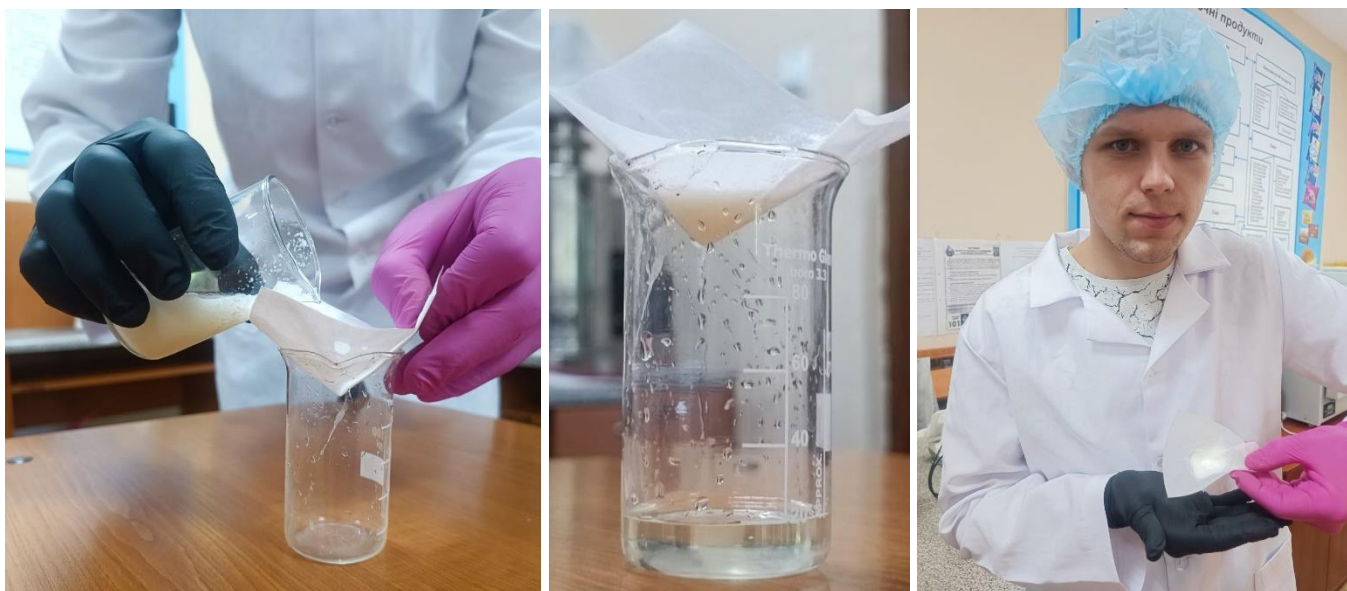


Рис. 3.2.4 Фільтрування казеїну

В результаті фільтрування ми отримали зерно казеїну на фільтрувальному папері та прозору сироватку, з якої в подальшому можна виділити сироваткові білки. Для цього отриману сироватку переливаємо у пробірку та розігріваємо за

допомогою спиртівки до закипання та шипіння. Після закипання пробірку необхідно залишити у вертикальному положенні на 2 години для того, щоб альбуміни та глобуліни випали в осад.

Висновки

Розділ 1. Збалансованість молока за хімічним складом є основним показником для забезпечення росту новонароджених. Вміст в молоці сухих речовин є основою цінності молока. Вміст жиру в молоці можна вважати головним показником якості молока. Наявність в молоці глобулінів забезпечує його бактерицидні властивості та підвищує резистентність організму новонароджених, так як глобулін – головний носій імунних властивостей. Головним білком наявним у складі секрету молочних залоз всіх ссавців є казеїн. Казеїн пришвидшує ріст м'язів, стимулює синтез протеїну в організмі, захищає м'язи від руйнування при відсутності їжі та є джерелом кальцію та фосфору.

Розділ 2. ДП «Староконстянтинівський молочний завод» - це провідний дистриб'ютор та експортер молочної продукції. Корпорація «Укрпродукт Груп» налічує чотири філії, завдяки розміщенню яких підприємство має доступ до молочної сировини на більшій території. Дане підприємство входить у п'ятірку найпотужніших виробників молочної продукції, тому забезпечене високоякісним обладнанням. Технологія виробництва на підприємстві відповідає всім стандартам ISO та HACCP. Асортимент підприємства налічує в собі такі продукти як масло, спреди, тверді та плавлені сири, технічний казеїн, сухе молоко тощо. Найвідомішими торговими марками підприємства є «Наш молочник», «Molendam» та «Наш сирок».

Розділ 3. Основною діяльністю ДП «Староконстянтинівський молочний завод» є випуск солодковершкового масла, твердого та плавленого сиру. Саме тому у розділі 3 детально описано схеми виробництва кожного з цих продуктів. Крім того, підприємство виготовляє технічний казеїн у великих кількостях, з якого в подальшому виготовляються різноманітні будматеріали, фарба, клей тощо. В умовах навчальної лабораторії технологічного факультету Поліського національного університету було проведено дослід, в результаті якого ми отримали зерна (пластівці) казеїну із свіжого молока за допомогою столового розчину оцтової кислоти (9%) – методом зміщення рН молока у кислу сторону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Молоко коров'яче: хімічний склад користь для людини. Dovidka.biz.ua.
URL: <https://dovidka.biz.ua/moloko-korov-yache-himichniy-sklad-korist-dlya-lyudini/#:~:text=При%20цьому%20молоко%20на%2088,0,8%20%%20з%20золи.>
(дата звернення: 12.06.2023).
2. Головна - Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/ros1/wp-content/uploads/sites/20/pr.10.himichnyj-sklad-vymohy-ta-pervynna-obrobka-moloka.pdf> (дата звернення: 12.06.2023).
3. Щільність молока, хімічний склад молока, кислотність молока - Сучасне тваринництво. Сучасне тваринництво – Все для фермера. URL: <https://junkstore.com.ua/shhilnist-moloka-himichnij-sklad-moloka-kislotnist/> (дата звернення: 12.06.2023).
4. МОЛОКО, ЙОГО ХІМІЧНИЙ СКЛАД І ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ. StudFiles. URL: <https://studfile.net/preview/3541675/page:60/> (дата звернення: 12.06.2023).
5. СКЛАД ТА ЦІННІСТЬ МОЛОКА. Vuzlit. URL: https://vuzlit.com/755606/sklad_tsinnist_moloka (дата звернення: 12.06.2023).
6. Чорний П. Основні принципи первинної обробки молока. Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва : Зб. матеріалів II Всеукр. науково-практ. конф. молодих вчен. та здобувачів освіти, м. Житомир, 15 груд. 2022 р. Житомир, 2022. С. 148–149.
7. Молоко. Хімічний склад, корисно чи шкідливо молоко. Жіночий сайт www.inmoment.com.ua. URL: <http://inmoment.com.ua/beauty/health-body/milk.html> (дата звернення: 12.06.2023).
8. Що таке казеїн та в чому його користь?. Андрушівський маслосирзавод – офіційний сайт. URL: <https://amsz.ua/shto-take-kazen-ta-v-tchomu-yogo-koristy/#:~:text=Казеїн%20–%20це%20головний%20білок%20молока,казеїну%20іноді%20позначається%20як%20казеїноген.> (дата звернення: 06.06.2023).

9. Що таке казеїн? Користь, шкода. Як приймати казеїн - Belok - Блог про здоров'я та спорт. Belok-Блог про здоров'я і спорт. URL: <https://belok.ua/blog/ua/shho-take-kazeyin-koryst-shkoda-yak-pryjmaty-kazeyin/> (дата звернення: 07.06.2023).

10. Все про казеїн | Всаа.ua інтернет-магазин спортивного харчування. URL: <https://bcaa.ua/ua/podderzhka/cho-takoe-kazein> (дата звернення: 07.06.2023).

11. Що Таке Казеїн? Користь і Шкода казеїнова Протеїну. Вітаміни, БАДи, добавки, трави Monsterlab. URL: <https://monsterlab.com.ua/blog/cho-takoe-kazein/> (дата звернення: 07.06.2023).

12. ▷ Казеїн: для чого потрібен, користь і шкода, вплив на організм і як вживати казеїновий білок. FitnessFactor – інтернет-магазин спортивного харчування. URL: <https://fitnessfactor.ua/vliyanie-kazeina-na-organizm/> (дата звернення: 07.06.2023).

13. Староконстантиновский молочный завод, ДП (Житомир) – прайс-лист, условия работы, контактные данные. Товары и услуги компаний Украины – BizOrg.su. URL: <https://ua.bizorg.su/zhitomir-rg/c734858-starokonstantinovskiy-molochnyy-zavod-dp> (дата звернення: 07.06.2023).

14. ДП Старокостянтинівський молочний завод is an Exporter in Ukraine | Bill of Lading Data of ДП Старокостянтинівський молочний завод. Global Trade Data | Import Export Data | Detailed Customs Data. URL: <https://www.exportgenius.in/ДП-Старокостянтинівський-молочний-завод-exporter-in-ukraine> (дата звернення: 07.06.2023).

15. ТОВ «Живий Квас». UkrProduct. URL: <http://ukrproduct.com/factory/zavod-2/> (дата звернення: 07.06.2023).

16. ДОЧІРНЄ ПІДПРИЄМСТВО СТАРОКОСТЯНТИНІВСЬКИЙ МОЛОЧНИЙ ЗАВОД, ЄДРПОУ 31952591. Бухгалтерська та бюджетна звітність українських підприємств та організацій, фінансовий аналіз звітності. URL:

https://zvitnist.com/31952591_DOCHRNYE_PDPRYYEMSTVO_STAROKOSTY_ANTYNIIVSKYY_MOLOC#zvit (дата звернення: 07.06.2023).

17. UkrProduct. UkrProduct. URL: <http://ukrproduct.com/corporate-area/> (дата звернення: 07.06.2023).

18. Financial position definition – AccountingTools. AccountingTools. URL: <https://www.accountingtools.com/articles/2017/5/10/financial-position> (дата звернення: 07.06.2023).

19. ДОЧІРНЄ ПІДПРИЄМСТВО "СТАРОКОСТЯНТИНІВСЬКИЙ МОЛОЧНИЙ ЗАВОД" - #31952591 - Clarity Project. Закупівлі - Clarity Project. URL: <https://clarity-project.info/tenderer/31952591> (дата звернення: 07.06.2023).

20. Архів ДП «Староконстянтинівський молочний завод» у м. Житомир

21. Укрпродукт Групп. Latifundist.com. URL: <https://latifundist.com/kompanii/533-ukrprodukt-grupp> (дата звернення: 07.06.2023).

22. UkrProduct. UkrProduct. URL: [http://ukrproduct.com/products-milk/?all_filter=1&brands_filter\[\]=265](http://ukrproduct.com/products-milk/?all_filter=1&brands_filter[]=265) (дата звернення: 07.06.2023).

23. UkrProduct. UkrProduct. URL: [http://ukrproduct.com/products-milk/?all_filter=1&brands_filter\[\]=44](http://ukrproduct.com/products-milk/?all_filter=1&brands_filter[]=44) (дата звернення: 07.06.2023).

24. UkrProduct. UkrProduct. URL: [http://ukrproduct.com/products-milk/?all_filter=1&brands_filter\[\]=262](http://ukrproduct.com/products-milk/?all_filter=1&brands_filter[]=262) (дата звернення: 07.06.2023).

25. UkrProduct. UkrProduct. URL: [http://ukrproduct.com/products-milk/?all_filter=1&brands_filter\[\]=50](http://ukrproduct.com/products-milk/?all_filter=1&brands_filter[]=50) (дата звернення: 07.06.2023).

26. UkrProduct. UkrProduct. URL: [http://ukrproduct.com/products-milk/?all_filter=1&brands_filter\[\]=90](http://ukrproduct.com/products-milk/?all_filter=1&brands_filter[]=90) (дата звернення: 07.06.2023).

27. Кугенев П. В., Барабанщиков Н. В. Практикум по молочному делу. Москва : Агропромиздат, 1988. 224 с.

28. Фізичне дозрівання вершків. StudFiles. URL: <https://studfile.net/preview/8824592/page:11/> (дата звернення: 09.06.2023).

29. Технологія виробництва масла методом збивання вершків URL: <https://jak.koshachek.com/articles/tehnologija-virobnictva-masla.html> (дата звернення: 09.06.2023).
30. Промивка масляного зерна. StudFiles. URL: <https://studfile.net/preview/8824592/page:17/> (дата звернення: 09.06.2023).
31. ДСТУ ТВЕРДІ СИРИ - ПП KSV. URL: http://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSTY2/dsty_6003-2008.pdf (дата звернення: 09.06.2023).
32. Технологія та технологічна схема виробництва твердого сиру. Studwood. URL: https://studwood.net/2125654/tovarovedenie/tehnologiya_tehnologichna_shema_virobnitstva_tverdogo_siru#58 (дата звернення: 12.06.2023).
33. Технологія плавлених сирів - Харчові технології. Харчові технології. URL: <https://foodtechnology.pro/tehnologiya-moloka-ta-molochnih-produk/tehnologiya-virobnitstva-siru/tehnologiya-plavlenih-siriv> (дата звернення: 12.06.2023).
34. Чорний П. Технологічні особливості виробництва казеїну. Проблеми виробництва і переробки продовольчої сировини та якість і безпечність харчових продуктів : Зб. матеріалів V Міжнар. науково-практ. конф., м. Житомир, 18 трав. 2023 р. Житомир, 2023. С. 104–105
35. Головна - Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/opfv/wp-content/uploads/sites/13/lekciya-3-tehnolohichne-obladnannja-dlja-vyrobnuctva-suhoho-moloka-ta-kazeyinu.pdf> (дата звернення: 12.06.2023).