

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва
Кафедра біології продуктивності тварин імені академіка
О.В. Квасницького

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти
магістр

на тему: «Удосконалення технології незбираномолочної продукції»

Виконала: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва
спеціальності 204 Технологія
виробництва і переробки продукції
тваринництва
ступеня вищої освіти магістр
групи 204ТВППТмд 21
Нечитайло Людмила Сергіївна
Керівник: Олена МИРОНЕНКО
Рецензент: Віктор ЮХНО

Полтава – 2022 року

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	6
1.1. Сучасний асортимент і вимоги до якості молочної продукції.....	6
1.2. Виробництво молочних продуктів в Україні.....	11
1.3. Інновації у технології незбираномолочних продуктів.....	13
1.4. Вади кисломолочних продуктів та причини їх виникнення.....	16
2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	20
2.1. Коротка характеристика підприємства	20
2.2. Методика досліджень.....	22
3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	26
3.1. Схема переробки сировини.....	26
3.2. Вимоги нормативно-технічної документації до продукції.....	28
3.3. Технологічна схема виробництва сметани.....	29
3.4. Обґрунтування основних положень удосконаленої технології.....	33
3.5. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва.....	35
3.6. Продуктовий розрахунок.....	39
3.7. Організація миття і дезінфекції обладнання.....	42
3.8. Економічна ефективність.....	44
ВИСНОВКИ.....	47
ПРОПОЗИЦІЇ.....	48
СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	49

ВСТУП

Молочна галузь визнана однією з основних у структурі промисловості України. Перспективи розвитку та функціонування цієї галузі завжди є актуальними і на часі, так як молочні продукти безумовно цінними і незамінними продуктами харчування кожної людини. Молочні продукти входять до раціону більше 95 % дорослого населення, а за обсягами виробництва і реалізації вони займають перше місце серед інших харчових продуктів.

Україна має потужний потенціал молочної промисловості – галузі харчової промисловості, яка об'єднує підприємства, які займаються як виробництвом молока, так і різних молочних продуктів.

Переробкою молока зараз займається більше 300 підприємств, проте левову частку – майже 80 % ринку – контролює 50 заводів, частина яких входить до структури агропромислових холдингів. За оцінкою експертів криза у галузі посилить вплив цих холдингів, так як дрібні та середні виробники будуть вимушені залишити ринок.

До складу молочної промисловості входять підприємства з виробництва питних видів молока та іншої незбираномолочної продукції, вершкового масла, сухого молока, молочних консервів, сирів (твердих, напівтвердих, м'яких, розсільних і плавлених), морозива, казеїну та іншої молочної продукції.

Молочне виробництво, разом з сільським господарством, функціонує у рамках єдиної аграрної політики та продовольства України, направляє зусилля на збільшення виробництва різної сировини та харчових продуктів тваринного походження. Однак значна частина вітчизняних сільськогосподарських підприємств ще не здатна працювати в умовах відкритого ринку та під впливом сучасних викликів глобалізації. Внаслідок цього, вироблена ними продукція не спроможна конкурувати на світовому ринку. Для вирішення цих проблем необхідно поєднувати зусилля усіх учасників ринку молока [41].

Молоко – це повноцінний продукт харчування людини, в якому містяться всі необхідні організму речовини, при чому у збалансованому співвідношенні і в легкозасвоюваній формі. В білках молока містяться всі замінні і незамінні амінокислоти, а молочний жир містить великий набір жирних кислот.

Також молоко забезпечує людину поживними та багатьма біологічно активними речовинами (мінеральними сполуками, вітамінами, ферментами).

Однак сувора реальність висуває перед молочною промисловістю України багато проблем і головна з них – це сировина.

Технологія молочних продуктів, як будь-яких інших, складається із цілого ряду технологічних операцій, які базуються на фізичних, хімічних, мікробіологічних та інших способах впливу на сировину.

Особливістю технології молочних продуктів, як науки, є її постійний розвиток та удосконалення. Триває процес розробки нових способів переробки сировини, впроваджуються технології нових продуктів.

Незбираномолочні кисломолочні продукти є дієтичними завдяки високій засвоюваності та стимулюванні секреторної функції органів травлення, тому є досить корисними для споживання людиною.

В наш час нічого не стоїть на місці, технології рухаються вперед. У молочному виробництві, як взагалі у харчовій промисловості, підвищують ефективність виробництва, збільшують конкурентоспроможність, подовжують терміни зберігання продукції, покращують їх смакові і споживчі якості.

Метою роботи було удосконалення технології незбираномолочних продуктів на прикладі сметани в умовах ФОП «Козуб-Продукт», м. Полтава.

Відповідно до поставленої мети було окреслено такі завдання:

- провести огляд літературних джерел за темою дослідження;
- ознайомитися з загальною характеристикою підприємства;
- провести аналіз показників якості молока-сировини;
- проаналізувати технологічну схему виробництва сметани;

- описати схеми технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва;
- розробити заходи та виконати виробничі випробування щодо удосконалення діючої технології сметани;
- виконати дослідження якості готової продукції;
- розрахувати економічну ефективність виробництва сметани;
- на основі виконаних досліджень зробити відповідні висновки та надати рекомендації виробництву.

Об'єкт дослідження – молоко, сметана.

Предмет дослідження – технологія виробництва сметани.

В даній кваліфікаційній роботі проаналізовано діючу технологію незбираномолочних кисломолочних продуктів на прикладі сметани, розроблено і досліджено елементи її удосконалення. У ході виконання роботи проведено продуктовий розрахунок заданого асортименту продукції, описано обладнання технологічної лінії, показано економічну ефективність виробництва продукції, зроблено відповідні висновки та надано пропозиції щодо удосконалення виробництву.

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, пропозицій, переліку інформаційних джерел. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 54 сторінки комп'ютерного тексту. У тексті кваліфікаційної роботи розміщено 10 таблиць, 9 рисунків; перелік використаних інформаційних джерел містить 55 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасний асортимент і вимоги до якості молочної продукції

Молочна промисловість є однією з найважливіших галузей, що забезпечує населення країни цінними і корисними продуктами харчування. Останніми роками відбувається зміна асортименту і технологічних аспектів виробництва молочної продукції у зв'язку із активним використанням у рецептурах різноманітної сировини немолочного походження як з метою заміни молочної основи, так і підвищення біологічної цінності готових продуктів. Отже, асортимент розширюється за рахунок виробництва молочної продукції лікувально-профілактичного значення та молочних продуктів зі складним сировинним складом.

Розробка молочних продуктів лікувально-профілактичного призначення відбувається у напрямках: підбору до складу заквасок спеціальних штамів молочнокислих бактерій, які володіють антагоністичними якостями проти патогенних мікроорганізмів і добре приживаються у кишківнику людини; збагачення молочних продуктів речовинами, що стимулюють ріст біфідобактерій, використання в складі продуктів біфідобактерій, застосування немолочних жирів для регулювання вмісту поліненасичених жирних кислот в складі жирової фази продукту; збагачення продуктів білками, вітамінами, мінеральними та іншими біологічно активними речовинами [5, 6, 7, 34, 46].

Під час розробки нових продуктів певного цільового призначення часто поєднують декілька вищеназваних факторів.

В Україні протягом 2005-2010 років відбулась розробка і впровадження національних стандартів на молочну продукцію. Уведені в дію не лише державні стандарти на готову продукцію, а й стандарти термінологічні та загальних технічних умов. Серед основних стандартів на готову продукцію слід виділити ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне.

Загальні технічні умови» [9], ДСТУ 4417:2005 «Кефір. Технічні умови» [15], ДСТУ 4343:2004 «Йогурт. Загальні технічні умови» [12], ДСТУ 4418:2005 «Сметана. Технічні умови» [16], ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Технічні умови» [18], ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови» [14], ДСТУ 4421:2005 «Сири тверді (український асортимент). Технічні умови» [17], ДСТУ 4274:2019 «Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром. Технічні умови» [11] та інші. Також нормативними документами на державному рівні затверджені вимоги до якості продуктів із вторинної молочної сировини, таких як суха сироватка, суха маслянка, сухе знежирене молоко.

Кожен державний стандарт містить комплексні вимоги щодо виробництва молочного продукту та визначає його якісні показники, такі як сферу застосування самого стандарту, нормативні посилання на документи використані під час розробки, терміни та визначення понять. Основним розділом є технічні вимоги до того чи іншого продукту, які характеризують його якість за органолептичними, фізико-хімічними і мікробіологічними показниками.

Крім того, кожен національний стандарт регламентує вимоги щодо безпеки, вимоги щодо охорони довкілля під час технологічного процесу виробництва й утилізації продукту, маркування, пакування та правила зберігання та транспортування продукту.

У прикінцевих розділах наведені посилання на методи контролювання показників якості, визначених у розділі «Технічні вимоги», правила приймання та гарантії виробника.

До молочних продуктів відносять продукти повсякденного вжитку – це питне молоко, кисломолочні напої, сир кисломолочний та вироби з нього, сметана, вершкове масло. Проаналізуємо класифікацію та основні вимоги вказаних груп молочних продуктів.

Згідно з діючим ДСТУ 2661 : 2010 «Молоко коров'яче питне» [9], молоко коров'яче питне виробляється із молока-сировини, яке піддавалося

нормалізації, температурній обробці, упакованню до або після обробки, охолодженню до визначених режимів. Воно призначене для безпосереднього вживання в їжу або використання у приготуванні їжі.

Молоко коров'яче питне підприємства промисловості виробляють: пастеризоване, пряжене, ультрапастеризоване, стерилізоване.

Молоко питне залежно від масової частки жиру класифікують на: нежирне та з масовою часткою жиру від 1,0 % до 6,0 %.

За ДСТУ 4565 : 2006 «Ряжанка та варенець» [19], ряжанка – це кисломолочний продукт, що виробляється сквашуванням попередньо пряженого молока чистими культурами термофільного молочнокислого стрептокока.

Згідно цього ж стандарту, варенець – це також кисломолочний продукт, але його виробляють сквашуванням стерилізованого молока чистими культурами термофільного молочнокислого стрептокока з молочнокислою паличкою або без неї.

Ряжанку і варенець виробляють з масовою часткою жиру від 2,5 % до 8,0 %. Проте останніми роками жирність продуктів значно знизилась, нечасто можна зустріти незбираномолочні продукти з жирністю 4 % і більше. Найпопулярніші кисломолочні напої мають жирність 2,5 %.

За даними ДСТУ 4417 : 2005 «Кефір» [15], кефір – це кисломолочний продукт змішаного кисломолочного та спиртового бродіння. Його виробляють сквашуванням молока симбіотичною кефірною закваскою на кефірних грибках або концентратом грибкової кефірної закваски.

Кефір залежно від масової частки жиру виробляють: кефір нежирний та кефір з масовою часткою жиру від 1,0 % до 5,0 %.

Сучасний асортимент кефіру досить широкий за даними Скорченко Т. А. та ін. [49]. Автори повідомляють про розробки технологічних процесів виробництва кефіру фруктового, вітамінізованого (наприклад, з вітаміном С), біокефіру.

Кефір повинен мати однорідну, з порушеним згустком консистенцію при резервуарному способі виробництва; або з непорушеним – при термостатному способі. Допускається газоутворення у вигляді окремих вічок, що пов'язане з розвитком нормальної мікрофлори. На поверхні кефіру допускається не більше 2 % від об'єму продукту сироватки, що виділилася. Смак і запах кефіру кисломолочний, освіжаючий, злегка гострий, колір молочно-білий, злегка кремовий.

Ще одним поширеним кисломолочним продуктом є йогурт. За ДСТУ 4343 : 2004 «Йогурт» [12], йогурт – це кисломолочний продукт, що має підвищений вміст сухих речовин, що виробляють сквашуванням молока культурами видів *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Streptococcus salivarius subsp. thermophiles*.

Ці продукти залежно від масової частки жиру виробляють: нежирні (з масовою часткою жиру від 0,05 % до 1 %; жирні (з масовою часткою жиру від 1,5 % до 6 %) та вершкові (з масовою часткою жиру понад 6 %).

Йогурти виробляють із застосуванням чи без застосування харчових добавок та наповнювачів. Згідно ДСТУ для виробництва йогуртів застосовують такі харчові добавки та наповнювачі, як: цукор-пісок, повидло, джеми, мед натуральний, варення, ванілін, какао-порошок, харчові добавки та наповнювачі злакові, плодово-ягідні, овочеві, плодово-овочеві, стабілізатори.

Як вважають Скорченко Т. А. та інші [48], незбираномолочні сквашені напої мають високі харчові, дієтичні та лікувально-профілактичні властивості. Вони містять корисні речовини у легкозасвоюваній формі, містять «живу», тобто корисну мікрофлору.

В останні роки зросла популярність кисломолочних продуктів, що містять мікроорганізми – пробіотики (біфідобактерії, ацидофільні молочнокислі палички та ін.), що є представниками нормальної кишкової флори людини.

Всі кисломолочних напоїв виробляються двома основними способами: резервуарним та термостатним.

За резервуарного способу сквашування та подальше визрівання кисломолочних напоїв відбувається у резервуарах, далі згусток фасують у споживчу тару. При виробництві термостатним способом сквашування молока та визрівання кисломолочних напоїв відбувається у споживчій тарі в спеціальних камерах.

Згідно з ДСТУ 4554 : 2006 «Сир кисломолочний» [18], сир кисломолочний – це кисломолочний продукт, який відноситься до білкових, що містить переважно казеїн та сироваткові білки. Виробляють кисломолочний сир сквашуванням молока сквашувальними препаратами. Основні способи виробництва – способи кислотної або кислотно-сичужної коагуляції білка.

Кисломолочні сири залежно від масової частки жиру поділяють на кисломолочний сир нежирний та кисломолочний сир з масовою часткою жиру понад 2 % до 18 %.

Згідно з ДСТУ 4418 : 2005 «Сметана» [16], сметана – це кисломолочний продукт, що виробляють сквашуванням вершків чистими культурами мезофільних молочнокислих коків з додаванням чи без додавання термофільного молочнокислого стрептокока.

Сметану підприємства молочної промисловості виробляють з масовою часткою жиру від 15 % до 40 %. Сметану необхідно зберігати в холодильних камерах або холодильниках з відносною вологістю не більше ніж 80 %. Строк придатності сметани за дотримання температури від 0 °С до 6 °С: для споживчого пакування – не більше 5 діб; для вагової сметани – не більше 3 діб.

У сметані містяться всі вітаміни, що є у молоці, при чому жиророзчинних вітамінів у декілька разів більше. В процесі сквашування вершків деякі молочнокислі бактерії спроможні синтезувати вітаміни групи В, а утворена молочна кислота надає сметані дієтичних властивостей.

Скорченко Т. А. та ін. [49] стверджують, що сметану широко використовують у лікувальному харчуванні: її призначають хворим на недокрів'я та людям з порушеннями функції органів травлення, а значна кількість лецитину, що міститься в продукті, попереджує розвиток атеросклерозу.

Згідно з ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови» [14] вершкове масло залежно від масової частки жиру поділяють на такі групи: вершкове масло екстра з масовою часткою жиру 80,0-85,0 %, вершкове масло селянське з масовою часткою жиру 72,5-79,9 %, вершкове масло бутербродне з масовою часткою жиру 61,5-72,4 % та топлене масло (молочний жир).

Залежно від технологічних особливостей та органолептичних показників масло поділяють на види: солодковершкове та солоне солодковершкове; кисловершкове та солоне кисловершкове.

Отже, аналіз нових розробок та досліджень у молочній промисловості, свідчить, що формування сучасного асортименту молочних продуктів направлене на покращення здоров'я населення, оскільки сучасний темп життя, погане харчування та погана екологія негативно впливають на людство в цілому. У результаті активної роботи науковців створюються нові функціональні продукти, розробляються заквашувальні препарати та ферментовані кисломолочні напої.

1.2. Виробництво молочних продуктів в Україні

Козак О., Грищенко О. [35] акцентують увагу, що щоденно молочні продукти забезпечують необхідний рівень харчування населення всього світу різних вікових категорій. Зростання чисельності населення ставить перед продовольчими системами нові завдання щодо підвищення обсягів продовольства та доступу до достатньої кількості поживних речовин для кожної людини. З огляду на це, внесок молочної галузі у продуктовий кошик винятково важливий, насамперед, через роль молочного білка у покращенні

глобального харчування та зміцненні здоров'я. Крім здорового харчування виробництво молока забезпечує засоби для існування понад мільярд людей на нашій планеті. Споживання молока і молочних продуктів зростає постійно у різних верств населення.

Радько В. І., Коробова Н. М. [41] вказують на зростаючий попит на молочні продукти, який вимагає збільшення обсягів виробництва молока у світі та ставить на порядок денний низку проблем, серед яких конкуренція за використання землі, вплив глобального потепління, підвищення вартості енергії, викиди метану від корів тощо.

Патика Н. І. [39] стверджує, що Україна залишається частиною глобального ринку молока і молочної продукції.

Дещо сколихнула галузь повномасштабна війна, розпочата російською федерацією у 2022 році. Свідченням невідривності від світу в сучасних умовах стали лібералізація торгівлі між нашою країною та європейськими країнами, що відкриває можливості для українських експортерів молочної продукції; продовження дії міжнародних проєктів та їх переорієнтація відповідно від умов війни; гуманітарна допомога міжнародних компаній, організацій та фондів тваринницьким господарствам. Оговтавшись від шоку на початку війни, вітчизняна галузь змогла перезапуститися в нових реаліях та відчуває зараз на собі глобальні тренди розвитку ринку молока і молочної продукції [35].

Асоціація виробників молока [1] підтверджує, досить високу конкурентоздатність української молочної продукції на світовому ринку. Напрацювання нових логістичних рішень та робота з новими країнами-партнерами продовжується і сподіваємося, що в найближчі місяці це дасть свої результати.

Аналітики компанії [1] пишуть, що війна росії проти України спричинила рекордне зростання цін на молоко у світі. Закупівельна ціна на молоко-сировину у світі зростає рекордними темпами – світова комбінована ціна на молоко у квітні 2022 року була найвищою за всю історію моніторингу

(з 1996 року) і склала 59,7 євро./ц (жир – 4 %, білок – 3,3 %). Стрибок цін на корми, головним постачальником яких була Україна, паливо, добрива та решту складових собівартості у 2022 році викликає рекордні ціни на готові молочні продукти.

Одночасно, ціна на молоко в Україні за відповідний період підвищилась лише на 2,6 % (до 34,8 євро/ц). Війна та обмеження експорту не дають можливості для більшого росту цін.

Щодо кількості виробленої продукції в Україні за 2021 рік порівняно з попереднім 2020 роком, за даними державної служби статистики України [4] відбувся перерозподіл окремих видів молочних продуктів (рис. 1.1.).

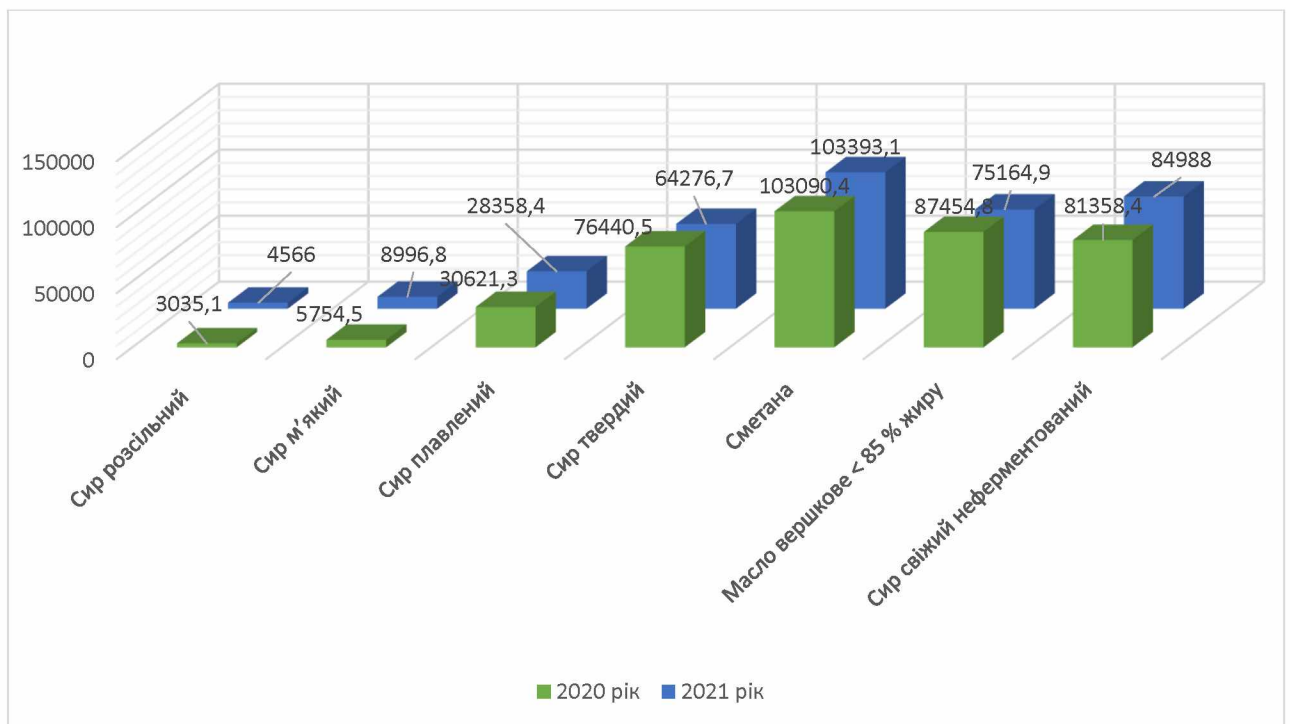


Рис. 1.1. Динаміка виробництва окремих молочних продуктів, т

Необхідно відмітити, зростання обсягів виробництва м'яких і розсільних сирів на фоні зниження кількості твердих і плавлених сирів.

1.3. Інновації у технології незбираномолочних продуктів

Л. В. Капрельянц, К. Г. Іоргачова та інші стверджують що, сьогодні відбуваються суттєві зміни в нутриціології та харчових технологіях. Це

пов'язано з виникненням нового напрямку в харчовій промисловості, орієнтованого на розробку та впровадження у виробництво продуктів функціонального призначення. При вживанні ці продукти повинні регулювати певні процеси в організмі (наприклад, стимулювати імунні реакції, попереджувати розвиток захворювань, передчасне старіння і так далі, інакше кажучи, призначені покращити здоров'я споживача та зменшити ризик захворювань) [34].

За словами Дідух Н. А., позитивний вплив продуктів функціонального харчування на організм людини фахівці пов'язують із наявністю в них фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів, які здатні здійснювати біологічно значимий вплив на організм людини в цілому або на окремі його органи та системи [8].

Дідух Н. А. та інші вказують, що основними категоріями функціонального харчування, які визначають характер і стратегію впливу на нормальну мікрофлору організму людини, є пробіотики, пребіотики та синбіотики [5, 6, 7].

У випадку застосування пробіотиків як компонентів функціональних продуктів оздоровчий ефект спрямований на нормалізацію кишкової мікрофлори. Лакто- й біфідобактерії повністю відповідають вимогам, які ставляться до пробіотиків, і сьогодні – це визнані класичні пробіотики, які широко застосовуються як фармацевтичні препарати й біологічно активні компоненти в харчових продуктах [8].

Ферментовані молочні продукти є основними «постачальниками» пробіотичних мікроорганізмів в організм людини. Біфідобактерії у ферментованих молочних продуктах перебувають в активному стані. Продукти, які містять ці мікроорганізми, проявляють як профілактичні властивості, так в повній мірі, лікувальні, так сприяють швидкому відновленню нормальної мікрофлори. Максимальний позитивний ефект при цьому досягається попередній ферментації молочних продуктів з використанням біфідобактерій [5].

Поряд з пробіотиками останнім часом особлива увага надається застосуванню в складі продуктів функціонального харчування пребіотиків. Поняття «пребіотики», вперше сформульоване R.Gibson, використовується для визначення речовин або дієтичних добавок, які не абсорбуються в кишечнику людини, позитивно впливають на організм хазяїна шляхом селективної стимуляції росту й активізації метаболізму корисних представників його кишкової мікрофлори, прискорений ріст яких в організмі можна викликати, застосовуючи найпоширеніші в харчовій промисловості біфідо-фактори –олігосахариди. Пребіотики можна назвати стимуляторами, або промоторами, пробіотиків.

При застосуванні пребіотиків простежується зміна стратегії впливу на нормальну мікрофлору споживача шляхом підтримки й стимуляції росту домінуючої корисної мікрофлори й, насамперед, власних біфідо- і лактобактерій [6].

Характерними представниками пребіотиків є полісахариди – інулін, декстринмальтоза, харчові волокна, фруктоолігосахариди. Термін синбіотики використовується для позначення продуктів, до складу яких входять про- і пребіотики. Їх спільне застосування базується на ефекті синергізму від використання живих і неживих біологічно активних об'єктів, яке вимагає забезпечення певних вимог при їх відборі [34].

Сьогодні біфідовмісні кисломолочні продукти знаходяться на одній з перших позицій у рангу функціональних молочних продуктів. Тому в нашій країні і за кордоном проводяться роботи з підбору й культивування штамів біфідобактерій, зі створення спеціальних заквасок з комбінацій лакто- і біфідобактерій з метою використання їх для виробництва кисломолочних пробіотичних продуктів.

За допомогою технології іонного обміну отримують ізолят сироваткового білка (чистий білок), що має у своєму складі понад 90 % білкових фракцій. Такий вид протеїну підходить для тих, хто має проблеми із

засвоєнням лактози, а також вважається ідеальним джерелом білка після фізичних навантажень [33].

Технологія отримання протеїну постійно оптимізується, розробляються нові способи концентрації та фільтрації сироваткового протеїну. Так, хроматографія не тільки дозволяє виділити окремі фракції сироваткового білка, але й отримати лактоферин – особливо актуальний у виробництві імуномодуляторів.

Аграрне інформаційне агентство «Agravery» [50] наводить дані досліджень 2020 року, які показали, що зараз споживачі шукають продукти без цукру, глютену, низькокалорійні, з низьким вмістом холестерину, жирів, відсутністю транс-жирів тощо.

Отже, незбираномолочні продукти є досить корисними продуктами харчування для всіх верств населення. На даний час існує широкий асортимент даної продукції, досить розвинені технології виробництва. Але й за таких умов розвиток виробництва незбираномолочної продукції продовжується. Пропонуються нові методи та технології виробництва.

1.4. Вади кисломолочних продуктів та причини їх виникнення

Сметана відноситься до молочних продуктів, що вимагають особливої уваги технологів і ретельного дотримання технологічних режимів та умов його виробництва, бо найменше і відхилення від технології може призвести до численних небажаних змін якості готового продукту. Основними вадами кисломолочних продуктів, за Скорченко Т. А., Поліщук Г. Є., Грек О. В., Кочубей О. В. [49] є:

- наявність кольорових плям плісняви на поверхні сметани;
- рідка та слаба консистенція;
- зброджена (дещо губчаста) консистенція;
- неоднорідна консистенція;
- крупинчаста консистенція;
- слизиста і тягуча консистенція;

- виділення сироватки;
- занадто кислі запах та смак;
- кормові та нечисті смак та запах;
- прісні смак та запах;
- пусті, невиражені смак та запах;
- салистий смак;
- металевий смак;
- прогірклі смак та запах;
- гіркий смак;
- затхлі смак і запах;
- дріжджовий смак і запах.

Наявність кольорових плям плісняви на поверхні сметани найчастіше обумовлюється розвитком пігментуючих бактерій, плісняви внаслідок порушення технологічних режимів пастеризації та санітарно-гігієнічних умов виробництва [3].

Рідка та слабка консистенція сметани може бути внаслідок недостатнього вмісту білка через низьку якість молока та вершків або ж фальсифікації водою; понижених температур пастеризації та сквашування вершків; відсутності або недостатньо ефективної гомогенізації; повторної пастеризації; недостатнього фізичного визрівання вершків; низької активності закваски; недосквашування або пересквашування вершків; сильної механічної дії на згусток при перемішуванні, перекачуванні та фасуванні, передчасного охолодження сметани до її готовності; фасування за температури нижче 16 °C та зберігання сметани при високій температурі.

Зароджена (губчаста) консистенція в сметані обумовлюється розвитком в продукті газоутворюючих бактерій при повільному зростанні кислотності внаслідок низької температури сквашування та в результаті застосування неактивної закваски [49].

Неоднорідна консистенція можлива при відсутності гомогенізації або неефективності цього процесу; великої кількості закваски; за відсутності

перемішування при внесенні закваски або при внесенні закваски до початку надходження вершків у ємність; при розтаванні замороженої сметани.

Причинами вади «крупинчаста консистенція», яка виникає досить часто, є використання вершків підвищеної кислотності та низької термостійкості; гомогенізація вершків перед пастеризацією або їх пастеризація при занадто високих температурах; використання нев'язких штамів у заквасках; застосування високої температури сквашування вершків та висока кислотність вершків в кінці процесу сквашування; інтенсивне та тривале перемішування сметани до та під час фасування, занадто тривале фасування.

Вада «слизиста і тягуча консистенція» утворюється при наявності у заквасці великої кількості слизистих рас молочнокислих бактерій, у ході розвитку слизоутворюючих бактерій внаслідок забруднення заквасок їх слабкій активності, при порушенні санітарно-гігієнічних умов виробництва сметани.

Виділення сироватки спостерігається при використанні молочної сировини з низьким вмістом сухого знежиреного молочного залишку, несвіжого молока з високою кислотністю; при відсутності гомогенізації вершків або використанні закваски, що утворює ламкий згусток, який легко виділяє сироватку при його порушенні; зберіганні сметани за підвищеної температури [49].

Занадто кислі запах та смак сметани спостерігаються при посиленому розвитку термостійкої молочнокислої палички; підвищеній температурі сквашування; підвищеній дозівнесеної закваски; тривалому сквашуванню; тривалому та недостатньому охолодженню та підвищенню температури зберігання і транспортування.

Кормові та нечисті смак та запах виникають внаслідок кормових, нечистих запахів та смаку сировини, переходу з кормів у молоко та вершки сильних ароматичних речовин (алкалоїдів, етерів, глікозидів та ін.) або абсорбція молоком різних запахів при його одержанні та зберіганні,

обміненія сметани сторонньою мікрофлорою; абсорбування сторонніх запахів при виробництві та зберіганні сметани [3].

Прісні смак та запах у готовому продукті виникають у продукті внаслідок недостатньої кислотності при сквашуванні за низьких температур або низької активності чи малої дози закваски, присутності у вершках інгібуючих речовин, наприклад, антибіотиків.

Пустий невиражений смак і запах утворюється за високої температури сквашування вершків, накопиченні молочної кислоти за нестача ароматичних речовин, низької якості сировини та низької температури пастеризації.

Вада «салистий смак» обумовлюється попаданням прямих сонячних променів на поверхню продукту, подальшим перемішуванням або тривалим перебуванням продукту на відкритому повітрі.

Металевий смак може виникнути за використання в процесі виробництва погано лудженої тари та обладнання.

Прогірклі смак та запах можуть утворюватися при накопиченні низькомолекулярних вільних жирних кислот внаслідок ліполізу жиру термостійкими ліпазами, або розвитку у сметані ліполітично активної шкідливої мікрофлори.

Гіркий смак сметани виникає за використання заквасочних культур, що утворюють гіркі на смак пептиди, розвитку гнильної або іншої протеолітично активної мікрофлори.

Затхлі смак і запах можуть виникати в сметані при розвитку плісняви на поверхні у крупній тарі та у приміщеннях з недостатньою вентиляцією.

Дріжджові смак і запах виникають у сметані при розвитку газоутворюючої мікрофлори [49].

Отже, основні вади кисломолочних продуктів мають технологічне або мікробіологічне походження.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Коротка характеристика підприємства

Дослідження за темою кваліфікаційної роботи виконувались на підприємстві ФО-П «Козуб О.С.». Засноване підприємство у квітні 2007 року, виробничі потужності молокозаводу розташовані за адресою м. Полтава, Супрунівський пром.-вузол, вул. Садовського, 9. Генеральним директором підприємства є фізична особа-підприємець Козуб Олена Сергіївна [51].

В цілому, під торговою маркою «Козуб продукт» працюють два виробництва: молочної продукції ФОП «Козуб О.С.» та бакалійної ТОВ «Фірма ДІАМАНТ ЛТД».

Молокопереробне підприємство спеціалізується на виготовленні м'яких, розсільних й плавлених сирів, згущеного молока, незбираномолочної продукції, а саме молока питного, кефіру, сметани, та масла солодковершкового. Другим напрямом є виробництво пластівців, борошна, круп. Компанія займається розвитком цих виробництв, а також забезпечує дистрибуцію власних продуктів та продукції інших торгових марок.

З 2001 року ТОВ «Фірма ДІАМАНТ ЛТД» освоїла виробництво пластівців миттєвого приготування із зернових культур, близько 5 років працюючи тільки для B2B сегменту. З 2011 року в компанії виникло бажання зробити усе так, як подобається споживачам – вибрати найкраще зерно, розробити зручне пакування й запропонувати це все під торговельною маркою «Козуб продукт» [51].

В 2013 році товариство досягло ще однієї мети – пройшло перевірку сертифікаційного органу «Органік Стандарт» та отримало сертифікат виробника органічної продукції і стало одним з перших сертифікованих виробників органічних пластівців в Україні. Продукція під торговельною маркою «Козуб продукт органіка» відзначена, як на локальних виставках, так

і на одній з найбільших і популярних виставок органічної продукції в світі – BIOFACH!

Забезпечення українців якісною та різноманітною продукцією є пріоритетом Козуб Продукт.

На молокопереробному заводі постійно відбуваються реконструкції у зв'язку з розширенням асортименту виробленої продукції. Потужність підприємства складає близько 40 т незбираного молока за добу. Продукція реалізується у оптовій та роздрібній мережах. Підприємство закуповує молоко в господарствах Полтавської області. Молоко приймається згідно з ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [10].

На підприємстві приділяють велику увагу рівню екологічної сировини, високу якість, яку підтверджено сертифікатами, висновками державної санітарної епідеміологічної експертизи та ветеринарними свідоцтвами.

Підприємство отримувало неодноразово позитивні відгуки від споживачів. Це безпосередньо зумовлено тим, що продукція виготовляється лише із цільного молока з подальшою його нормалізацією без додавання рослинних жирів і консервантів.

Асортимент молочної продукції, яку виготовляє підприємство, наведено на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Асортимент молочної продукції підприємства

2.2. Методика досліджень

Метою роботи було удосконалення технології незбираномолочних продуктів на прикладі сметани в умовах ФОП «Козуб-Продукт», м. Полтава.

Відповідно до поставленої мети було окреслено такі завдання:

- провести огляд літературних джерел за темою дослідження;
- ознайомитися з загальною характеристикою підприємства;
- провести аналіз показників якості молока-сировини;
- проаналізувати технологічну схему виробництва сметани;
- описати схеми технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва;
- розробити заходи та виконати виробничі випробування щодо удосконалення діючої технології сметани;
- виконати дослідження якості готової продукції;
- розрахувати економічну ефективність виробництва сметани;
- на основі виконаних досліджень зробити відповідні висновки та надати рекомендації виробництву.

Об'єкт дослідження – молоко, сметана.

Предмет дослідження – технологія виробництва сметани.

Загальна методика досліджень за темою кваліфікаційної роботи передбачала основні етапи:

1. теоретичне обґрунтування заходів щодо удосконалення діючої технології виробництва сметани;
2. виробництво дослідних партій сметани за діючою та удосконаленою технологіями;
3. дослідження органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників готової продукції.

Методи дослідження: аналітичні, економіко-статистичні, математичні, органолептичні, хімічні, мікробіологічні, метод спостереження, аналізу і обліку.

Відбір проб для лабораторних досліджень молока-сировини. Відбір середніх проб молока та підготовку їх до дослідження здійснювали згідно з ДСТУ ISO 707 : 2002 «Молоко та молочні продукти», яким передбачаються загальні правила відбирання проб (молока, вершків). Контроль якості молока та вершків за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками здійснювали шляхом аналізу проби, виділеної з об'єднаної проби, складеної для кожної партії продукції [32].

Приймання та оцінювання молока починали із зовнішнього огляду тари. Відбирання проб проводили у присутності здавальника. Перед відбиранням проб молоко в автомолцистернах ретельно перемішували 3-4 хв., домагаючись його повної однорідності і не допускаючи спінювання. Точкові проби відбирали пробовідбірниками. Відібрані точкові проби зливали у посудину, перемішували, отримуючи таким чином об'єднану пробу об'ємом близько 1,0 дм³. У процесі підготовки проб для аналізу молоко перемішували, перевертаючи посудину не менше трьох разів, та підігрівали або охолоджували (залежно від температури молока) до температури (20±2) °С [32].

Органолептичне дослідження молока-сировини. Визначали колір, консистенцію, запах і смак молока.

Колір молока, налитого в циліндр з безбарвного скла, встановлювали при денному світлі.

Консистенцію визначали при повільному переливанні молока тонкою цівкою по стінці циліндра. У струмку і після його сліду легко встановлювали не тільки консистенцію, а й наявність пластівців, забруднень, молозива і т. д.

Запах перевіряли в провітреному приміщенні при кімнатній температурі в момент відкривання судини або при переливанні молока. Запах вловлюється краще, якщо молоко попередньо підігріти до 40-50 °С.

Смак сирого молока визначали, змочуючи ним поверхню язика (не проковтуючи) [2, 36].

Дослідження фізико-хімічних показників молока-сировини

Визначення кислотності. Визначали титровану кислотність. Для аналізу у конічну колбу на 100-150 см³ відміряли 10 см³ молока, додавали 20 см³ дистильованої води, 3 краплі 1 % спиртового розчину фенолфталеїну, добре перемішували і титрували 0,1 н. розчином лугу до появи рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хв. Кількість см³ 0,1 н розчину лугу, що витрачається на нейтралізацію кислот, які містяться в 100 см³ молока, відповідає кількості градусів кислотності молока [2, 36].

Визначення густини молока. Для визначення густини використовували ареометр. Перед вимірюванням молоко перемішували, потім обережно, щоб не утворювалась піна, по стінці наливали у циліндр ємністю 200-250 мл, наповнюючи його на дві третини. Сухий чистий ареометр обережно занурювали у циліндр з молоком до поділки 1,030 і залишали його у плаваючому стані на відстані 5 мм від стінок. Через 1-2 хвилини після занурення визначали питому вагу молока [21, 36].

Дослідження молока-сировини за допомогою ультразвукового аналізатора «Ekomilk». Визначали густину, вмісту жиру, білку, сухого знежиреного молочного залишку, % доданої води (наявність фальсифікації) [23].

Визначення вмісту жиру. На фінансові розрахунки під час приймання молока на підприємство має значення, насамперед, жирність молока. Тому цей показник визначають також арбітражним методом Гербера. Для визначення вмісту жиру в молоці у жиромір наливали 10 мл сірчаної кислоти з питомою вагою 1,81-1,82 г/см³, піпеткою додавали молоко 10,77 мл і 1 мл ізоамілового спирту. Жиромір закривали гумовим корком, струшували та перевертали. Після цього жиромір ставили на 5 хвилин на водяну баню при температурі води 65-70 °С. Потім центрифугували 5 хвилин і знову ставили

на водяну баню на 3 хвилини. Після чого дивилися результат, десять малих поділок жироміра відповідають 1 % жиру в досліджуваному молоці [30, 31].

Мікробіологічні показники:

Визначення бактеріальної забрудненості сирого молока проводили за редуказною пробою з метиленовим синім. За тривалістю знебарвлення метиленового синього оцінювали бактеріальну забрудненість сирого молока.

У пробірки наливали по 1 см³ робочого розчину метиленового синього і 20 см³ досліджуваного молока, змішували їх шляхом триразового перевертання пробірок. Пробірки поміщали у редуказник з температурою води 37 ± 1 °С. Спостереження за зміною забарвлення вели через 30 хв., 2 години, 5 годин після початку аналізу. Закінченням аналізу вважали момент знебарвлення молока [24, 27].

Визначення бактерій групи кишкової палички (БГКП) проводили методом, основаним на здатності БГКП зброджувати в середовищі Кесслера лактозу з утворенням кислоти і газу.

Дослідний матеріал засівали по 1 см³ відповідного розведення в пробірки з 5 см³ середовища Кесслера і ставили у термостат за температури 37 °С на 18-24 год. Після цього пробірки перевіряли на наявність чи відсутність газоутворення. Якщо газоутворення відсутнє, то вважали, що продукт не забруднений бактеріями групи *Escherichia*.

Виходячи з результатів оцінки молоко-сировина сортується на 3 гатунки (екстра, вищий, перший) [10].

Якість готового продукту – сметани 15 % – визначали за загальноприйнятими методиками за органолептичними показниками: смак, консистенція, колір; фізико-хімічними показниками: вміст жиру, наявність фосфатази, титровану й активну кислотність; мікробіологічними показниками [3].

Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, дріжджів і плісневих грибів визначали за ДСТУ 7089:2009 [24], наявність *Salmonella* ДСТУ IDF 93A-2003 [29].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Схема переробки сировини

Молоко направляється на переробку на молочні продукти відповідно до змінного асортименту. Значну частину молока нормалізують для виробництва незбираномолочної продукції, частина сепарується для виробництва інших видів продукції.

Змінний асортимент відповідно до теми кваліфікаційної роботи включає:

- молоко пастеризоване 3,2 %
- молоко пастеризоване 0,05 %
- кефір 2,5 %
- сметана 15 %
- сир сулугуні
- масло вершкове селянське 72,5 %.

Молоко-сировина під час приймання на завод проходить повний аналіз якісних показників. Виробнича лабораторія має журнали реєстрації всіх показників молока-сировини. Згідно цих даних технолог коректує свою подальшу роботу з молоком. В табл. 3.1 наведено якісні показники молока, направлено на виробництво сметани.

Таблиця 3.1

Якісні показники молока-сировини

Кислотність, °Т	t, °С	Жир, %	Білок, %	Густина	СЗМЗ	Наявність фальсифікації (вода, сода)	Інгібітори
16	5	3,6	3,10	1,028	8,53	відс.	відс.



Рис. 3.1. Схема направлення переробки молока згідно з змінним асортиментом

3.2. Вимоги нормативно-технічної документації до продукції

Сметана виготовляється відповідно до ДСТУ 4418 : 2005 «Сметана. Технічні умови» [16]. Виробляють сметану з нормалізованих пастеризованих вершків сквашуванням закваскою на чистих культурах мезофільних молочнокислих коків *Lactococcus sp.* з додаванням або без термофільного молочнокислого стрептокока *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*.

Згідно з нормативним документом сметана повинна відповідати за органолептичними показниками вимогам (табл. 3.1).

3.1. Органолептичні показники сметани

Показник	Характеристика
Смак і запах	Чистий кисломолочний, з присмаком і ароматом властивим пастеризованому продукту, без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція	Однорідна маса з глясуватою поверхнею, густа. Дозволено недостатньо густа, наявність поодиноких пухирців повітря, незначна крупинчатість
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

Згідно з нормативним документом сметана повинен відповідати за фізико-хімічними показниками наступним вимогам (табл. 3.2).

3.2. Фізико-хімічні показники сметани

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, %	15-40
Кислотність титрована, °Т	Від 60 до 100
активна, рН	Від 4,8 до 4,2
Фосфатаза	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С	4±2

Згідно з нормативним документом сметана повинна відповідати за мікробіологічними показниками наступним вимогам (табл. 3.3).

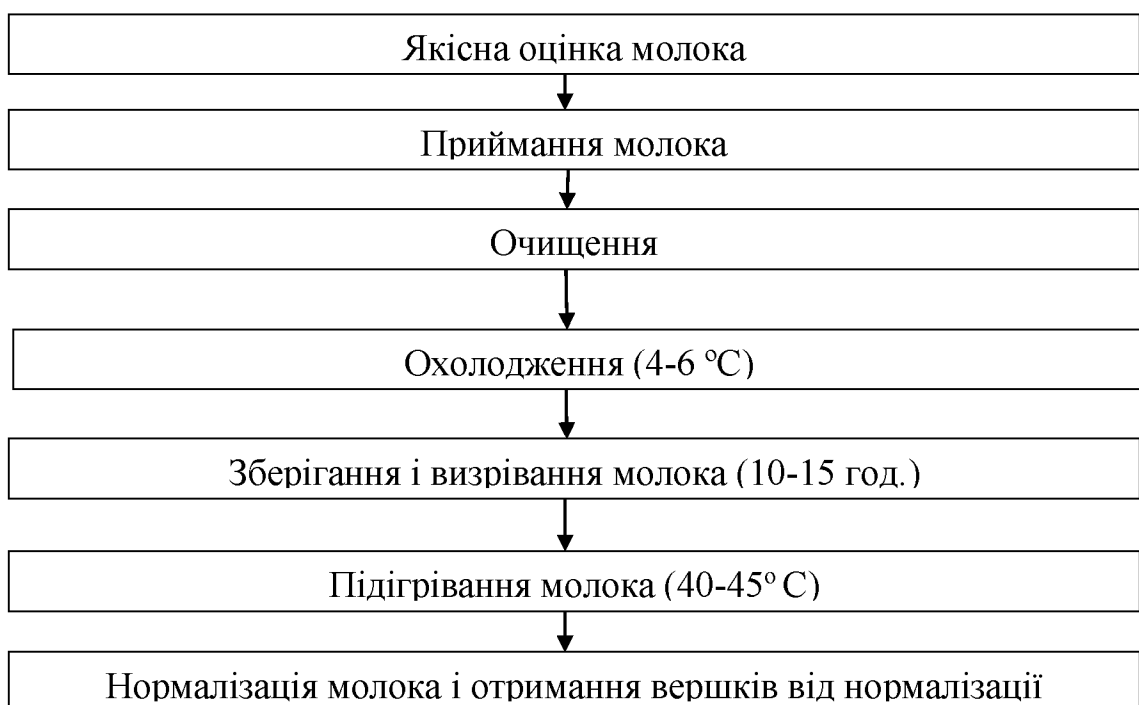
3.3. Мікробіологічні показники сметани

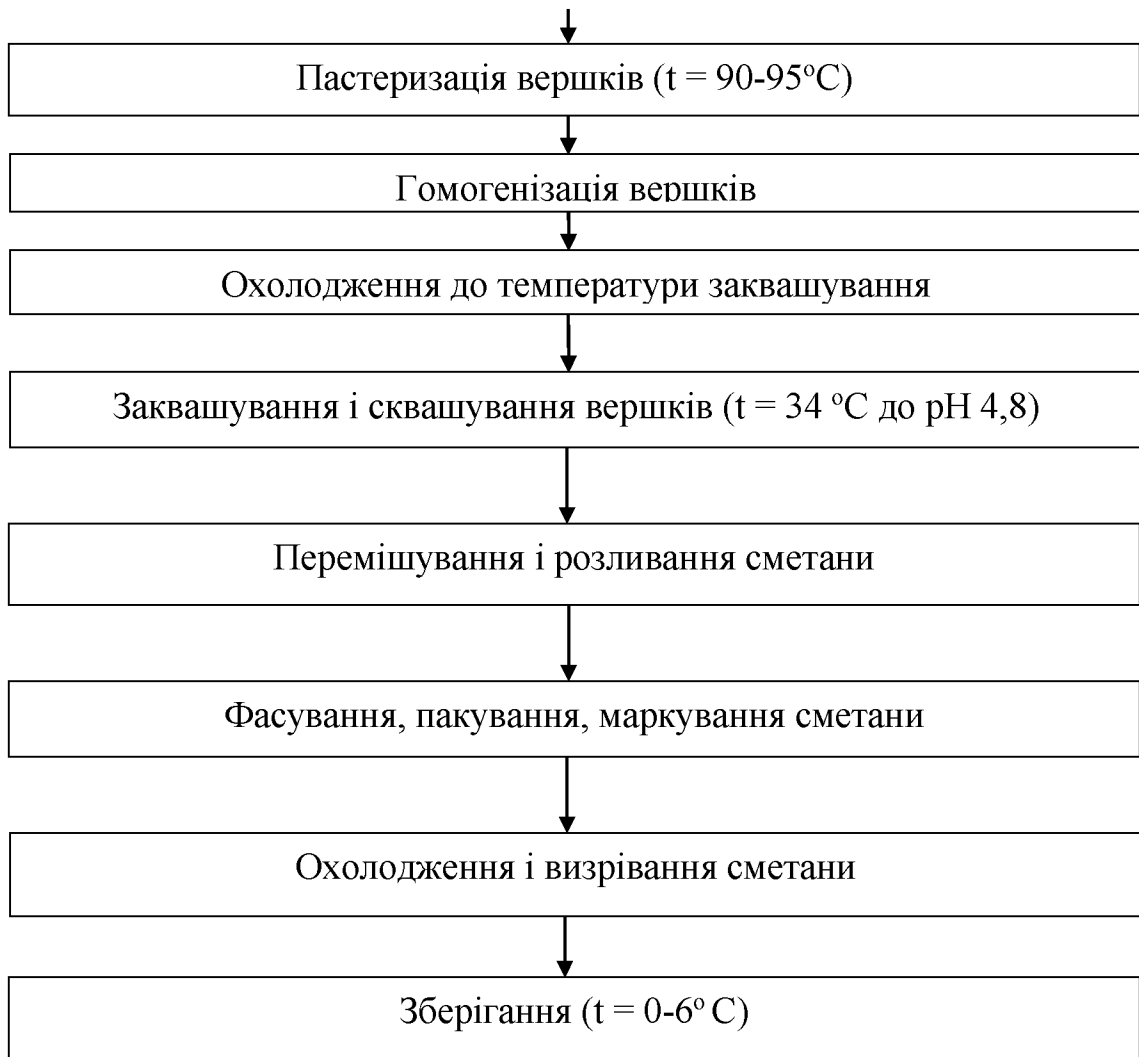
Назва показника	Норма
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 г, не менше ніж	$1 \cdot 10^7$
Бактерії груп кишкових паличок (коліформи), в 0,001 г	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 г	Не дозволено
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	50
Плісєневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	50

Під час дослідження органолептичних показників готової продукції було встановлено надмірне наростання кислотності та формування крупинчастої структури сметани. Саме на усунення вказаних вад було направлено дослідження у ході виконання кваліфікаційної роботи.

3.3. Технологічна схеми виробництва сметани

Технологічний процес виробництва сметани за діючою технологією здійснюється згідно робочої діаграми:





Основними технологічними процесами при виробництві сметани є: підігрівання молока (рис. 3.1), отримання вершків, гомогенізація і пастеризація вершків, охолодження до температури заквашування, внесення закваски (рис. 3.2), сквашування і охолодження сметани (рис. 3.3, рис. 3.4).

Сметана містить достатню кількість вітамінів А, Д, К, В,С, нікотинову кислоту РР, а також цінні для нашого організму мікроелементи – кобальт, кальцій, мідь, марганець, молібден. Вважають, що найкращою сметана стає після процесу визрівання, коли сквашені вершки охолоджені до температури 4-6 °С витримують добу. При такій температурі жири, які входять в склад, кристалізуються, білки набухають, сметана набуває властиву їй консистенцію й органолептику. Її класичний смак та аромат зумовлений роботою мезофільних молочнокислих та ароматоутворюючих стрептококів.



Рис. 3.1. Обладнання апаратного цеху



Рис. 3.2. Робота в апаратному цеху



Рис. 3.3. Заквашування вершків



Рис. 3.4. Резервуар для вершків

3.4. Обґрунтування основних положень удосконаленої технології

Дослідження за темою кваліфікаційної роботи щодо удосконалення діючої технології виробництва сметани були направлені на усунення вади готового продукту «крупинчаста консистенція» та попередження активного наростання титрованої кислотності.

З метою уникнення утворення надмірної крупинчатості сметани 15 % жирності було проведено заміну закваски. За прийнятою технологією використовується закваска від ЕКОКОМ ЕКО ВІО С S 310R1, яка містить мезофільно-термофільні культури мікроорганізмів (рис. 3.5). У ході досліджень було вироблено дві партії сметани з використання різних заквасок. У виробничому випробуванні також використали для сквашування вершків ліофілізовані заквасочні культури CALZA CLEMENTE CCT (рис. 3.6).



Рис. 3.5. Закваска, використана у дослідженні



Рис. 3.6. Закваска, використана у дослідженні

Другим фактором, який вивчали у ході виробничих досліджень, був контроль наростання кислотності згустку. За стандартом допускається визначення або титрованої, або активної кислотності. На підприємстві було прийнято контролювати процес сквашування вершків, тобто його завершення, визначенням активної кислотності, однак отриманий продукт мав високе значення титрованої кислотності, що позначалось на його органолептичних показниках. Саме тому було запропоновано фіксувати кінець процесу сквашування контролюючи титровану кислотність.

Титрована кислотність відображає вміст у молоці всіх сполук, що мають кислий характер, активна – концентрацію активних іонів водню. Між активною і титрованою кислотністю немає взаємозв'язку. При рості титрованої кислотності в процесі утворення згустку активна кислотність внаслідок наявності в ньому буферних систем тривалий час зберігається на постійному рівні.

Титрована кислотність свіжого молока обумовлюється кислим характером казеїну, наявністю в ньому фосфорнокислих і лимоннокислих солей, лимонної кислоти, вуглекислоти. Кислі солі визначають 9-13 °Т, білок – 4-6 °Т, кислоти й інші компоненти – 1-3 °Т.

Достатньо щільний згусток утворюється залежно від жирності продукту та використаної закваски при досягненні кислотності 50-60 °Т. Однак це не завжди співпадає з утворенням характерного вираженого кисломолочного смаку. При досягненні такої кислотності треба розпочинати повільне охолодження згустку шляхом подачі в охолоджуючу сорочку танку поступового зниження температури продовжують формуватися смакові якості готового продукту.

Також з метою попередження активного наростання кислотності продукту на фоні утворення щільного згустку, крім контролю за титрованою кислотністю паралельно випробували можливість зниження температури сквашування з 34 до 32 °С.

У результаті коригування технологічного процесу отримали готовий продукт з бажаними органолептичними і фізико-хімічними показниками, які відповідають вимогам діючого державного стандарту.

3.5. Технохімічний та мікробіологічний контроль

Технохімічний та мікробіологічний контроль на підприємстві полягає у перевірці якості сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції.

Добре організовані МБК та ТХК на всіх стадіях технологічного процесу є однією з важливих передумов виробництва високоякісної продукції.

Служба ТХК зобов'язана надавати інформацію про правильність ведення технологічного процесу на підставі аналізів та показників контрольно-вимірвальних приладів.

Головною метою МБК і ТХК є встановлення єдиної системи технохімічного, органолептичного та мікробіологічного контролю і забезпечення випуску продукції згідно з вимогами стандартів, технічних умов та інструкцій.

Технохімічний контроль забезпечує випуск продукції у відповідності з вимогами стандартів, технічних умов, рецептур, інструкцій, контролює якість пакування, маркування, вихід готової продукції.

Працівник лабораторії, який відповідає за випуск готової продукції, визначає органолептичні показники, перевіряє наявність маркувань та відповідність упаковки вимогам ДСТУ та ТУ. Посвідчення на якість є єдиним документом, який дає право на випуск продукції з підприємства. При цьому випускається накладна, на якій ставлять номер посвідчення про якість і час випуску продукції з підприємства.

Схема технохімічного контролю виробництва сметани наведена в таблиці 3.4.

3.4. Схема технохімічного контролю виробництва сметани

Об'єкт контролю	Контролюючий показник	Періодичність контролю	Місце відбору проб
1	2	3	4
Молоко сировина	Смак, запах, колір	Щоденно, кожна партія	Із кожної ємкості
	Температура, °С	Також	Із кожної секції цистерни.
	Кислотність, °Т	Також	Із кожної секції цистерни в середній пробі
	Вміст жиру, %	Також	Також
	Густина	Щоденно, кожна партія	Також
	Група чистоти	Також	Також
	Редуктазна проба	Раз в 10 днів	В середній пробі від кожної партії
	Натуральність	При підозрі на фальсифікацію	В пробі із кожної ємкості
	Термостійкість	При необхідності в кожній партії	В середній пробі від кожної партії

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4
	Сичужно-бродильна проба	Періодично, в кожній партії раз в 10 днів	В середній пробі від кожної партії
	Бродильна проба	Також	Також
Молоко перед сепаруванням	Органолептичні показники Температура, °С Кислотність, °Т Вміст жиру, % Густина Маса, кг або об'єм, м ³	Щоденно	В кожній партії
Сепарування молока	Температура, °С Вміст жиру, % Маса, кг	Щоденно	На виході із сепаратора
Вершки в процесі пастеризації	Температура, °С Час витримки, хв Перевірка термограм	Щоденно	На всіх працюючих пастеризаційних установках
Вершки в процесі гомогенізації	Температура, °С Тиск, МПа	В кожній партії щоденно	На гомогенізаторі
Вершки після наповнення кожної ємкості, до заквашування	Кислотність, °Т Вміст жиру, % Температура, °С Ефективність пастеризації Ефективність гомогенізації	В кожній партії щоденно	Із кожного танка
Вершки після внесення закваски	Вміст жиру, % Температура, °С	В кожній партії	Із кожного танка
Перемішування і охолодження згустку	Температура, °С Кислотність, °Т Час перемішування, хв.	В кожній партії	Із кожного танка
Фасування сметани	Температура, °С Тривалість, год.	В кожній партії	Фасувальний автомат
Готовий продукт	Органолептичні показники Температура, °С Кислотність, °Т Вміст жиру, % Фосфатаза Маса, г	В кожній партії	Із пакетів в цеху розливу

Мікробіологічний контроль відповідає за дотримання технологічних санітарно-гігієнічних режимів виробництва.

Головним завданням МБК є забезпечення випуску мікробіологічно безпечної продукції високої якості, з властивостями що зберігаються протягом тривалого терміну. За результатами МБК судять про санітарно-гігієнічний стан підприємства. Результати мікробіологічних досліджень якості готової продукції дозволяють усунути прояви мікробіологічного

обсіменіння в наступних партіях і виявити можливі причини виникнення вад.

Схема мікробіологічного контролю виробництва сметани наведена в таблиці 3.5.

3.5. Схема мікробіологічного контролю

Дослідження технологічного процесу	Досліджувані об'єкти	Назва аналізу	Звідки беруть пробу	Періодичність контролю
1	2	3	4	5
Молоко	Молоко коров'яче незбиране	Редуктазна проба Соматичні клітини Інгібуючі речовини	Середня проба молока від кожного постачальника Середня проба молока від кожного постачальника Середня проба молока від кожного постачальника	1 раз на 10 днів 1 раз на 10 днів 1 раз на 10 днів
Виробництво сметани	Молоко до сепарування	Загальна кількість бактерій БГКП	Із балансуєчого бачка Із балансуєчого бачка	Не рідше 1 разу в місяць
	Вершки після пастеризації	Загальна кількість бактерій БГКП	Із пастеризатора Із пастеризатора	Не рідше 1 разу в місяць
	Вершки перед внесенням закваски	БГКП	Із резервуару	Не рідше 1 разу в місяць
	Вершки заквашені перед фасуванням	БГКП	Із резервуару	Не рідше 1 разу в місяць
	Готовий продукт	Загальна кількість бактерій БГКП Молочнокислі бактерії Дріжджі та плісняві гриби	Із споживчої тари Із споживчої тари Із споживчої тари Із споживчої тари	Не рідше 1 разу на 5 днів Не рідше 1 разу на 5 днів Не рідше 1 разу на 5 днів Не рідше 1 разу на 5 днів

3.6. Продуктовий розрахунок

Розрахунок виробництва молочних продуктів заснований на матеріальному балансі і виконується з урахуванням гранично допустимих витрат і витрат.

Розрахунок проводимо від сировини до готового продукту. Режим роботи цехів проводиться згідно наведених в таблиці 3.6.

3.6. Режим роботи цехів

Назва цеху	Кількість робочих годин	Кількість змін за добу
Цех незбираномолочної продукції	4800	2

Розподіл сировини згідно асортименту наведений в таблиці 3.7. На виробництво сметани за добу направляється 5 т молока.

3.7. Розподіл сировини згідно асортименту

Найменування продукту	Кількість сировини, %	Кількість сировини, кг
Сметана 15 %	12,5	5000
Інша продукція відповідно до схеми направлення переробки молока	87,5	40000

Вихідними даними для розрахунків є фізико-хімічні показники сировини, напівфабрикатів, готової продукції та взяті з нормативних наказів норми витрат і втрат сировини при виробництві молочних продуктів, які представлені у таблиці 3.8.

**3.8. Фізико-хімічні показники сировини, напівфабрикатів, готової
молочної продукції та норми витрат та втрат сировини**

Найменування сировини, напівфабрикатів, готової продукції	Масова частка жиру, %	Норма витрат, кг/т	Нормативні втрати, %	Документ з якого взяті дані
<i>Сировина:</i> Молоко незбиране	3,6			фактично
<i>Напівфабрикати:</i> Вершки на сметану 15 %	15	-	0,38	наказ № 553
Знежирене молоко від сепарування 0,05 %	0,05	-	0,4	
<i>Готова продукція:</i> - сметана 15 %	15	1010,1	-	наказ № 1025

На виробництво сметани 15 % направляємо 5000 кг молока жирністю 3,6 %. Розраховуємо масу вершків отриманих при сепаруванні незбираного молока для виробництва сметани.

$$M_v = \frac{M_m \cdot (J_m - J_{зб.м.}) \cdot 100 - B}{J_v - J_{зб.м.}} \cdot 100, \text{ де} \quad (3.1)$$

M_v – маса вершків, кг;

M_m – маса незбираного молока для виробництва сметани, кг;

J_v – жирність вершків, отриманих при сепаруванні, %;

J_m – вміст жиру у незбираному молоці, %;

$J_{зб.м.}$ – вміст жиру в знежиреному молоці, %;

B – нормативні втрати вершків під час нормалізації, % (0,38 %) – згідно наказу № 553.

Так як використовуємо закваску прямого внесення, то жирність вершків від сепарування відповідає жирності готового продукту – 15 %.

$$M_{\text{в}} = \frac{5000 \cdot (3,6 - 0,05)}{15} \cdot \frac{100 - 0,38}{100} = 1178,83 \text{ кг}$$

Отримане в процесі сепарування знежирене молоко направляється на виробництво молока пастеризованого знежиреного. Розраховуємо масу знежиреного молока, отриманого при сепаруванні, за формулою:

$$M_{\text{зб.м.}} = (M_{\text{м}} - M_{\text{в}}) \cdot \frac{100 - B'}{100}, \text{ де} \quad (3.2)$$

$M_{\text{зб.м.}}$ – маса знежиреного молока, кг;

$M_{\text{м}}$ – маса незбираного молока для виробництва сметани, кг;

$M_{\text{в}}$ – маса вершків, отриманих при сепаруванні, кг;

B' – нормативні втрати молока під час сепарування, %

(0,4 %) – згідно наказу № 553.

$$M_{\text{зб.м.}} = (5000 - 1178,33) \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 3806,38 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу готового продукту – сметани 15 %, фасованої в пакети з полімерної плівки місткістю 350 г.

$$M_{\text{гот.пр.}} = \frac{M_{\text{в}} \cdot 1000}{B''}, \text{ де} \quad (3.3)$$

$M_{\text{гот.пр.}}$ – маса готового продукту – сметани 15 %, кг;

$M_{\text{закв.с.}}$ – маса заквашених вершків кг;

B'' – втрати нормативні сметани при фасуванні, кг/т,

(з наказу № 1025).

$$M_{\text{гот.пр.}} = \frac{1178,33 \cdot 1000}{1010,1} = 1166,55 \text{ кг.}$$

Результати продуктового розрахунку відображені в таблиці 3.9.

3.9. Результати продуктового розрахунку

Найменування продукту	Маса продукту, кг	
	за зміну	за добу
1. Сировина:		
Молоко незбиране 3,6 %	5000	5000
2. Напівфабрикати:		
Вершки на сметану 15 %	1178,33	1178,33
Знежирене молоко 0,05 %	3806,38	3806,38
3. Готова продукція:		
Сметана 15 %	1166,55	1166,55

3.7. Організація миття та дезінфекції обладнання

Виробництво епідеміологічно надійної, доброякісної та стійкої при зберіганні молочної продукції зумовлюється санітарним станом всіх об'єктів та приладів молочного виробництва.

Очищення та миття – це фізико-хімічні процеси видалення з поверхні різних забруднень. Процес видалення бруду відбувається переважно за рахунок механічного впливу на нього за допомогою щіток чи струменю мийного засобу. Під час миття поверхонь устаткування не тільки видаляються залишки молока та молочних продуктів, але й більшість мікроорганізмів. Проте навіть дуже ретельне миття не забезпечує видалення усіх мікроорганізмів, якщо не проведено дезінфекцію.

Дезінфекція (зnezараження поверхні) – заключна стадія санітарної обробки, є активним засобом знищення на поверхні мікроорганізмів.

Слід пам'ятати, що при ретельному митті та дезінфекції молочного посуду та устаткування перехід бактерій у молоко зменшується у 9...10 тисяч разів. Процесу миття, як правило, передує попереднє споліскування, в результаті якого видаляється більшість розчинних речовин. Перші молочні

змиви прийнято збирати, а потім сепарувати. Отриманий в такий спосіб жир направляється на виробництво топленого масла. Споліскування запобігає також виникненню білкових пригарів при наступному митті гарячим мийним розчином. Температура води для змивів залишків молочної продукції при споліскуванні не повинна перевищувати 40 °С.

Особливості молочних забруднень зумовлюють специфіку санітарної обробки. Необхідно також обробити поверхню 1 %-им кислотним розчином. Це може бути соляна, азотна, фосфорна чи оцтова кислота. При цьому “молочний камінь” може бути свіжим – утвореним в результаті теплової коагуляції білка та осадження фосфорно-кальцієвих солей, та застарілим – що утворився при дії на свіжий “молочний камінь” лугів, води та мийних засобів. Переважно молочний камінь утворюється на горизонтальних поверхнях та ділянках застійних зон.

Для санітарної обробки використовують спеціальні мийні, дезінфікуючі та мийно-дезінфікуючі засоби, які випускаються промисловістю у порошкоподібному, пастоподібному та рідкому вигляді. Зазвичай перевагу надають порошкоподібним сипучим сумішам, з яких готують розчини безпосередньо на виробництві. Ці розчини повинні добре змочувати поверхню ємкостей, розчиняти білки, емульгувати молочні жири, видаляти нерозчинні кальцієві солі, не мати сторонніх запахів, які могли б адсорбуватись молоком. Розчини повинні бути бактерицидними, легко видалятися при споліскуванні з поверхні апаратури і при цьому не спричиняти корозію металу, не викликати подразнення та дерматити рук працюючих.

Термін зберігання засобів для санітарної обробки не повинен перевищувати 3-х місяців, оскільки в наступному можуть відбутись деякі хімічні зміни їх складових частин, що відіб'ються на якості миття.

Перелік мийних, дезінфікуючих та мийно-дезінфікуючих засобів для обробки посуду, обладнання та тари, призначених для контакту з молочними продуктами, періодично переглядається МОЗ України. Мийні й очищуючі

засоби можуть бути лужного чи кислого характеру, органічні чи неорганічні; прості, що складаються з однієї активної речовини (кальцинована сода, каустична сода, сульфанол і т.д.), та складні, що є композицію різних простих мийних засобів або створюються на основі поверхнево-активних речовин.

3.8. Економічна ефективність

Собівартість є одним із узагальнюючих показників виробничо-господарської діяльності підприємства. Собівартість продукції промислового підприємства – це затрати (в грошовому виразі) на виготовлення і реалізацію готової продукції. Затрати на виробництво утворюють виробничу собівартість, а затрати на виробництво і збут – повну собівартість продукції.

Собівартість готового продукту в молочній промисловості визначають за наступною калькуляцією: цехова собівартість (сировина і основні матеріали; транспортно-заготівельні витрати; допоміжні матеріали, тара і упаковка); паливо і енергія на технологічні цілі (електроенергія, вода, пара, холод); основна заробітна плата виробничих працівників; відрахування на соціальне страхування; витрати на підготовку і освоєння виробництва; витрати на утримання і експлуатацію обладнання) + виробнича собівартість (загальнозаводські витрати та інші виробничі витрати) + позавиробничі витрати = повна собівартість промислової продукції.

Молочна промисловість – матеріалоемна галузь і тому загальні витрати в структурі собівартості складають 80-85 %.

Структура собівартості молочної продукції складає:

- молочна сировина і основні матеріали – 81,2 %;
- допоміжні матеріали – 3,4 %;
- паливо і енергоносії – 3,8 %;
- заробітна плата – 6,9 %;

- амортизація – 2,8 %;
- інші витрати – 1,9 %.

Різниця між оптовою або реалізаційною ціною і повною собівартістю складає прибуток. Рівень рентабельності розраховували за формулою:

$$P = \frac{Pr}{C_{пр}} * 100; \quad (3.4)$$

де, P – рівень рентабельності, %;

$C_{пр}$ – собівартість виробленої продукції, тис. грн.

Економічну ефективність виробництва сметани представлено у таблиці 3.10.

3.10. Економічна ефективність виробництва сметани

Показник	Значення
Сировина та матеріали на 1 т, грн.	64516,10
Основна заробітна плата працівників виробничої сфери на 1 т, грн.	1970,8
Відрахування на соціальні заходи на 1 т, грн.	492,70
Загально-виробничі витрати на 1 т, грн.	66979,70
Виробнича собівартість на 1 т, грн.	80375,64
Адмінвитрати на 1 т, 6 %	4822,54
Затрати на реалізацію на 1 т, 1 %	803,76
Повна собівартість на 1 т, грн.	86001,94
Ціна реалізації 1 т, грн.	91400,00
Прибуток на 1 т, грн.	5398,06
Рентабельність, %	6,3

Рентабельність виробництва сметани становить 6,3 %. Від реалізації 1 т продукції прибуток складає 5398,06 грн., тобто виробництво економічно ефективне.

Запропоновані до впровадження заходи щодо удосконалення технологічного процесу виробництва сметани в умовах підприємства направлені, в першу чергу, на виправлення вад готового продукту, і з

економічної точки зору не нададуть значного економічного ефекту. Однак, покращення якості готового продукту може сприяти збільшенню обсягів реалізації сметани за рахунок зростання привабливості її, як продукту, для споживачів.

Підтримання температури протягом процесу сквашування вершків на 2 °С нижче (32 °С проти 34 °С) сприятиме незначному, проте зниженню затрат енергоносія.

Істотної різниці у вартості досліджуваних заквасок не встановлено, тому їх заміна не викличе змін у собівартості виробленої сметани.

Отже, виробництво сметани, в цілому, є економічно доцільним.

ВИСНОВКИ

1. ФОП «Козуб О.С.» єдине підприємство у місті Полтава, що займається комплексною переробкою молока.
2. Молокозавод виробляє таку молочну продукцію: плавлені, м'які і розсільні сири, вершкове масло, молоко пастеризоване, кисломолочні напої, сметану, кисломолочний сир.
3. Молоко на переробку надходить із сільськогосподарських підприємств Полтавської області і відповідає вимогам діючого державного стандарту на молоко-сировину.
4. Вся продукція на підприємстві виготовляється згідно з нормативно-технічною документацією з суворим дотриманням схем мікробіологічного та технохімічного контролю і відповідає вимогам відповідних ДСТУ і ТУ.
5. У ході виконання кваліфікаційної роботи розроблено заходи і доведено їх ефективність виробничими випробуваннями щодо удосконалення технології виробництва сметани і попередження виникнення вад готового продукту.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. З метою попередження активного наростання титрованої кислотності у процесі виробництва сметани знизити температуру сквашування вершків з 34 до 32 °С.
2. Використовувати для сквашування вершків ліофілізовані заквасочні культури CALZA CLEMENTE CCT 02 для усунення крупинчастості готового продукту.