

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З. Гжицького

Кафедра технології молока і молочних продуктів

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

на тему:

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СИРКОВИХ МАС З БОРОШНОМ
ГАРБУЗА

Виконав: студент 2 курсу ФХТБ
спеціальності 181 «Харчові
технології» ОПП «Технології
зберігання, консервування та
переробки молока»
Штогрин Андрій Іванович
Науковий керівник:
ст.викл. Скульська І.В.

Львів - 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО

Факультет харчових технологій та біотехнології
Кафедра технології молока і молочних продуктів
Освітній ступінь: магістр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма Технології зберігання, консервування та
переробки молока

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

д.с.-г.н. Орися ЦІСАРИК

«22» «11» 2023 року

З А В Д А Н Н Я

на кваліфікаційну роботу магістранта

Штогриня Андрія

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи: «**РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СИРКОВИХ МАС
З БОРОШНОМ ГАРБУЗА**»

Керівник роботи: Скульська Інна Володимирівна, к.т.н., старший викладач
(прізвище ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу
від «22» «11» 2023 року № 937-4

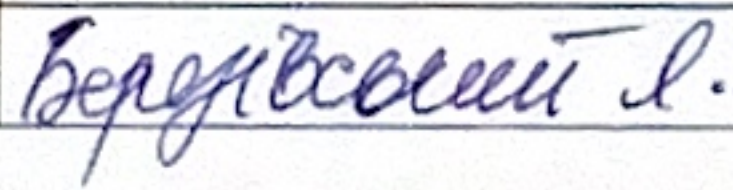
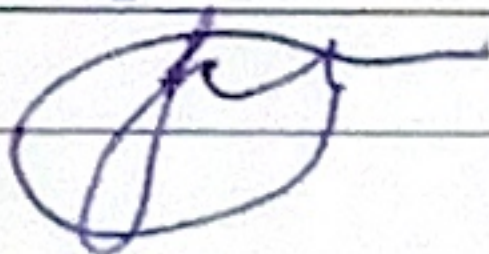
2. Строк подання студентом роботи 22.11.23

3. Вихідні дані до роботи: Технологічна інструкція та ТУУ 15.5.-
19492247-004-2003 Продукти кисломолочні, розроблені рецептури на
виробництво сиркових мас, дегустаційні листки оцінки зразків сиркових мас.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які
потрібно розробити): включає вступ, огляд літератури, матеріали і методи
досліджень, результати власних досліджень, економічна ефективність
проведених досліджень, висновки, пропозиції виробництву та список
використаної літератури.

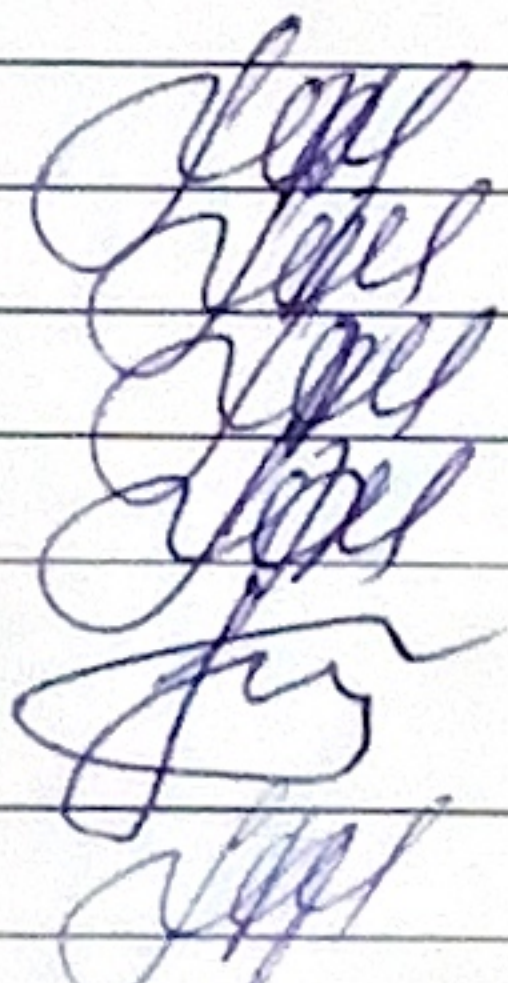
5. Перелік графічного матеріалу (таблиці, рисунки, графіки).
Представлення результатів кваліфікаційної роботи у вигляді мультимедійної презентації.

6. Консультанти розділів роботи

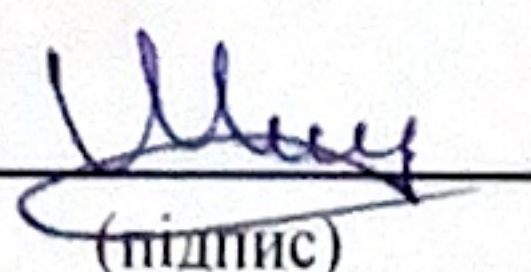
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1,2,3,4	Скульська І.В., ст.викл.	18.09.2023	
5	 24.10.2023		

7. Дата видачі завдання: 12 травня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Реферат	18.09.2023	
2.	Вступ	18.09.2023	
3.	Огляд літератури	25.09.2023	
4.	Власні дослідження	29.09.2023	
5.	Розрахунок економічної ефективності	25.10.2023	
	Висновки і пропозиції	25.10.2023	

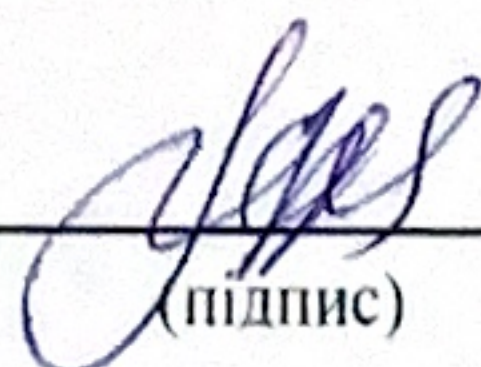
Здобувач вищої освіти


(підпис)

Штогрин А.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Скульська І.В.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

1 РЕФЕРАТ	5
2 ВСТУП	7
2.1. Мета і завдання досліджень	7
3 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
3.1. Кисломолочний сир: харчова та біологічна цінність, способи виробництва	9
3.2. Хімічний склад та функціональні властивості гарбуза і його складових	30
3.3. Використання гарбузового борошна в технології харчових продуктів	35
3.4. Перспективи застосування гарбузового борошна у технології молочних продуктів	40
3.5. Технологія сиркових мас	41
4 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	43
4.1 Матеріали та методи досліджень	43
4.2. Результати власних досліджень та їх обговорення	52
5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	68
ВИСНОВКИ	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	73

1. РЕФЕРАТ

Як відомо, у сучасних умовах настає гостра необхідність в покращенні структури харчування населення за рахунок підвищення якості, біологічної цінності і смакових характеристик продуктів. Одним з основних напрямків у цьому питанні є збагачення їх вітамінами, мінеральними і білковими речовинами, іншими незамінними компонентами їжі, в тому числі і молочних продуктів [1].

Важливість проблеми визначається рядом причин: зростання споживання продуктів, підданих технологічній обробці, консервуванню і довготривалому зберіганню, що негативно відбиваються на рівні внесенні з їжею спеціальних харчових речовин. Крім того, зниження енерговитрат сучасної людини вимагає необхідність зменшення частки висококалорійної їжі, багатой вуглеводами і тваринними жирами. Дуже важливим є збереження харчової цінності раціону, в тому числі рівня споживання білків, вітамінів і мінеральних речовин [2].

Виробництво широкого асортименту молочних продуктів, в тому числі кисломолочних продуктів, диктує необхідність пошуку нових, і в той же час, традиційних джерел сировини.

В останні роки велика увага приділяється продуктам харчування, що володіють високою харчовою цінністю, збагаченими вітамінами і мінеральними речовинами, із натуральними добавками за рахунок введення функціональних інгредієнтів, однією з вимог, що пред'являються до останніх, є їх натуральність [1].

З давніх давен відомо роль кисломолочних продуктів в профілактичному харчуванні людей. Вони легко засвоюються, містять життєздатні клітини бактерій. В результаті розвитку лактобактерій нагромаджується комплекс біологічно-активних речовин, що робить кисломолочні продукти особливо цінними в лікувальному і профілактичному плані. Дані продукти зараз широко застосовуються при дисбактеріозах і при довготривалих лікуваннях антибіотиками [1,2].

Враховуючи дані обставини, науковцями пропонуються щораз нові підходи та розробляються нові технологічні схеми для виготовлення щораз нових комбінованих молочних продуктів із натуральними добавками [3].

Перспективним і раціональним є використання місцевої сировини, спецій та біодобавок. При цьому, слід враховувати властивості самих рослин, форму їх задавання, вид «молочної основи» [1].

У зв'язку з цим, застосування гарбуза і його похідних при виробництві сиру кисломолочного різної жирності та сиркових мас видається нам цікавим і перспективним. На основі проведених досліджень можливе суттєве розширення асортименту підприємства, а це додаткові прибутки та надходження до бюджету України.

Ключові слова: технологія, кисломолочний сир, вершки, сиркова маса, гарбуз, гарбузове борошно.

2. ВСТУП

Сьогодні у світі спостерігається тенденція щодо зростання споживання здорової їжі, так зване правильне харчування. Це сприяє активному розвитку ринку харчових продуктів, які характеризуються широким різноманіттям асортименту існуючої продукції за рахунок використання нетрадиційної харчової сировини [1].

Одним з найперспективніших технологічних напрямків розвитку харчової галузі є виробництво молочних продуктів з комбінованим складом сировини [1], в тому числі інгредієнтів рослинного та тваринного походження [2].

Основним завданням спеціалістів харчової промисловості є забезпечення населення повноцінними продуктами харчування [3,4].

Важливо на сьогодні віднайти нові рослинні наповнювачі, що дозволяють підвищити харчову та біологічну цінність молочних продуктів. Сучасний споживач позитивно реагує на знижений вміст жиру в продуктах харчування, короткий термін їх зберігання, збагачення різними натуральними харчовими добавками, про- та пребіотиками тощо. Кількість таких продуктів на світовому ринку зростає з кожним роком і за прогнозами спеціалістів у найближчому майбутньому вони на 30-50% замінять традиційні препарати лікувально-профілактичного призначення [5,6].

Розробка нових видів функціональних продуктів харчування – актуальний напрямок розвитку харчової галузі на теперішній час. Такі продукти складають важливу частину раціону харчування сучасної людини, про що свідчить неухильне зростання їх споживання у світі [7].

Застосування рослинної сировини підвищеної біологічної цінності до рецептур кисломолочних продуктів дозволяє отримати композиції, що характеризуються покращеним вітамінним, мінеральним, вуглеводним та амінокислотним складом порівняно із окремо взятими компонентами.

Цікавим напрямом під час створення збагачених харчових продуктів є використання сировини, яка є природним джерелом біологічно активних речовин і адаптована до травного раціону пересічного українця. Поповнити баланс життєво важливих для людини макро-і мікронутрієнтів можливо за рахунок цінної високоврожайної культури – гарбуза. [7].

2.1. Мета і завдання досліджень

Метою магістерської роботи є розроблення технології сиркових мас з підвищеною біологічною та енергетичною цінністю завдяки використанню гарбузового борошна.

Завдання :

- обґрунтування вибору добавки для підвищення біологічної та енергетичної цінності сиркових мас;
- визначення сиропридатності коров'ячого молока;
- описати технологічну схему виготовлення кисломолочного сиру та сиркової маси;
- вибір оптимальної кількості добавки;
- дослідити органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники готового продукту;
- розрахувати економічну ефективність розробленої технології.

Об'єкт дослідження – технологія сиркових мас.

Предмет дослідження – кисломолочний сир, сиркова маса, гарбузове борошно.

3 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

3.1. Кисломолочний сир: харчова та біологічна цінність, способи виробництва

Кисломолочний сир являє собою білковий кисломолочний продукт. Виробляють кисломолочний сир 18 та 9% жирності, а також нежирний. Вміст білкових речовин відповідно 15, 16 та 20%. Таким чином, нежирний кисломолочний сир – саме багате джерело повноцінного молочного білка [8].

Поживні властивості кисломолочного сиру визначаються, насамперед, вмістом у ньому жирів і білкових речовин. У сирі міститься від 1,8 до 2,8% лактози. Жири, білки і лактоза сиру застосовуються на 95-98%. Енергетична цінність кисломолочного сиру від 90 ккал/100 г (сир нежирний) до 230 ккал (сир жирний). Кисломолочний сир має високий вміст дефіцитних зумовлюючих біологічну цінність білка амінокислот – триптофану. Завдяки значній кількості (0,5 г на 100 г) сир має ліпотропні властивості, тобто запобігає накопиченню жиру в печінці. Крім повноцінного білка, в кисломолочному сирі є багато мінеральних речовин (в мг%): кальцію – 140, фосфору – 130, магнію – 23 і заліза – 0,3-0,45, та вітаміни: A₁, B₁, B₂, B₆, B₁₂, PP. Титрована кислотність сиру коливається від 220 до 270 °Т, вміст води в сирі коливається від 63 до 77%. Зі збільшенням вмісту в сирі жиру, кількість води зменшується. Кисломолочний сир має дієтичні та лікувальні властивості. Він дуже корисний дітям, вагітним жінкам, матерям, які годують дітей материнським молоком, при захворюванні туберкульозом нирок, серця та малокрів'ї. Нежирний сир рекомендується під час ожиріння, хворобах печінки, атеросклерозі, гіпертонії, інфаркті міокарда. Харчову та енергетичну цінність кисломолочного сиру наведено в таблиці 3.1.-3.3. [8,9].

Таблиця 3.1

Харчова та енергетична цінність кисломолочного сиру

Кисломолочний сир, жирність, %	Вміст основних харчових речовин в 100 г продукту, г						Енергетич-на цінність, ккал
	Вода	Білки	Вуглеводи		Органічні кислоти	Зола	
			Лактоза	Сахароза			
18	65	14,0	2,8	-	1,00	1,0	232
9	73	16,7	2,0	-	1,00	1,0	159
Нежирний	80	18,0	1,8	-	1,22	1,2	124
«Селянський»	75	17,0	1,8	-	1,00	1,1	58

Таблиця 3.2

Харчова та енергетична цінність сиркових виробів із кисломолочного сиру

Сиркові вироби із кисломолочного сиру	Вміст основних харчових речовин в 100 г продукту, г						Енергетична цінність, ккал
	Вода	Білки	Вуглеводи		Органічні кислоти	Зола	
			Лактоза	Сахароза			
Сирки та маса сиркова основа	41,0	7,1	1,5	26,0	0,5	0,9	341
Сирки дитячі	51,0	9,1	1,5	17,0	0,5	0,9	315
Сирки та маса сиркова «Десертна»	60,0	8,0	1,5	12,0	0,5	0,9	260
Сирки глазуровані	36,0	8,5	1,5	26	0,5	1,2	406

Харчова цінність кисломолочного сиру

Показник	Кисломолочний сир					
	18%-ої жирності		9%-ої жирності		нежирний	
	Вищий гатунок	1-й гатунок	Вищий гатунок	1-й гатунок	Вищий гатунок	1-й гатунок
Вміст жиру, % не менше	18	18	9	9	-	-
Вміст води, % не більше	65	65	73	73	80	80
Кислотність, °Т не більше	200	225	210	240	220	270

Одержують кисломолочний сир шляхом згортання молока і наступною обробкою одержаного згустку. Технологія виготовлення кисломолочного сиру включає такі операції як приймання та сортування молока, його нормалізацію, очистку, пастеризацію, охолодження, заквашування та сквашування до кислотності 60...80 °Т, розрізання згустку на зерна, підігрівання, витримування, видалення сироватки, самопресування сирної маси. На міських кисломолочних заводах кисломолочний сир виробляють із пастеризованого молока. Температуру пастеризації встановлюють з таким розрахунком, щоб інактивувати фермент лікози, при наявності якої виникає прогірклий смак під час тривалого зберігання сиру, а також для того, щоб змусити термофільні молочнокислі палички, що викликають перекидання кисломолочного сиру в період зберігання і по можливості більш повно осадити сироваткові білки. За повної коагуляції сироваткові білки у вигляді пластівців поглинаються казеїновим згустком і вихід сиру підвищується. Тому, пастеризацію проводять при +80 °С з витримкою 20-30 с., що сприяє одержанню щільного згустку, який добре відділяє сироватку [9].

По способу згортання молока розрізняють кисломолочний сир кислоотно-сичужний і кислотний [9].

При кисло-сичужному способі згусток одержують застосуванням сичужного ферменту та молочної кислоти. Цим способом виготовляють жирний кисломолочний сир [9,10].

Пастеризоване молоко охолоджують до $+30...32\text{ }^{\circ}\text{C}$ і вносять в нього закваску, яка складається із стрептококових видів молочнокислих бактерій, в кількості 5%. Після перемішування та деякого збільшення кислотності (до $32...35^{\circ}\text{T}$) в суміш додають розчин хлористого кальцію. Хлористий кальцій поповнює втрати під час пастеризації розчинних кальцієвих солей, які необхідні для дії сичужового ферменту [9].

Сичужний фермент сприяє ущільненню білкового згустку, що дозволяє приступити до його обробки при більш низькій кислотності, в кінцевому результаті призводить до отримання менш кислого сиру.

Готовність згустку визначають за кислотності ($58...60\text{ }^{\circ}\text{T}$) і щільності, де згусток достатньої щільності під час введення до нього шпателя або ложки розламується з утворенням чітких граней, в місцях розлому виступає світло-зелена прозора сироватка [10,11].

Обробка отриманого згустку зводиться до розрізання його за допомогою проволочних ножів на кубики розміром по ребру біля 2 см. При цьому збільшується загальна поверхня згустку та виділяється сироватка, котра видаляється через нижні отвори або штуцер в сирній ванні. Частково зневоднений згусток викладають в бязеві або лавсанові мішечки, котрі зав'язують і розкладають на решітці для самовільного стікання сироватки [11].

Прискорити процес пресування кисломолочного сиру можна в установці барабанного типу Г.А. Митрофанова, в якій мішечки з сиром механічно перевертаються під час перевертання барабану зі швидкістю 6-10 об/год, або на танні барабану центрифуги, де жирний кисломолочний сир відпресовується за 15 хв, а нежирний за 3-4 хв [11].

Кисломолочні сири та сиркові маси приймаються товароодержувачем за кількістю і якістю протягом 3 годин з моменту надходження [9].

Кисломолочний сир повинен мати ніжну однорідну консистенцію. У нежирному сирі може бути незначне виділення сироватки та розсипчаста консистенція. Колір кисломолочного сиру – білий, злегка жовтуватий, з кремовим відтінком. Смак і запах – чистий, без сторонніх присмаків і запахів. Стандартами нормується відхилення масової частки жиру в кисломолочному сирі та сиркових виробках, це відхилення становить +0,5%. Масова частка вологи складає: в сирі від 65% (сир жирний) до 80% (сир нежирний), а в сиркових виробках залежно від рецептури – від 25 до 75% відповідно [11].

Дефекти кисломолочного сиру та сиркових виробів викликаються неправильним веденням технологічного процесу та порушенням умов зберігання.

Виробництво кисломолочного сиру завершується його охолодженням, температура охолодженого сиру не повинна перевищувати +6°C, з тим, загальмувати або значною мірою подавити життєдіяльність мікроорганізмів. Найбільш поширений барабанний охолоджувач. Кисломолочний сир розподільчим валиком наноситься тонким шаром на поверхню барабана, в якому циркулює розсіл з температурою від 2 до 5°C; товщина шару сиру на барабані біля 3 мм. Кисломолочний сир охолоджується за час неповного оберту барабана і знімається з нього ножами із полімерного матеріалу. Для інтенсифікації охолодження встановлюють послідовно два-три охолоджувача [10,12].

Нежирний кисломолочний сир виробляють, в основному, більш дешевим кислотним способом, при якому звертання молока здійснюється тільки молочною кислотою, яка накопичується в ньому після внесення кисломолочної закваски. Оскільки при цьому способі молочна кислота виступає як єдиний фактор коагуляції білка, для ущільнення згустку і

прискорення виділення сироватки. Кислотність сквашування доводять до більш високого рівня – 75...80 °Т і застосовують підігрівання згустку до температури +36...38 °С. Інколи це називають «відпарюванням згустку».

Для якості кисломолочного сиру велике значення має правильний тепловий режим нагрівання; згусток при підвищеній температурі більше +40°C дуже зневоднюється та сир набуває розсипчастої, декілька грубої консистенції [9].

Для виробництва жирного кисломолочного сиру цей спосіб не застосовується, так як нагрівання супроводжується втратами жиру разом з сироваткою.

Пресування та охолодження кисломолочного сиру виконують так як і при кисло-сичужовому способі. У сирах кисло-сичужового способу виготовлення спостерігається значна протеолітична активність, яка зумовлена молочнокислими паличками та сичужовими ферментами. При цьому частина складних білків гідролізується до простих амінокислот [8,10].

Асортимент та показники якості кисломолочного сиру та сиркових виробів

До кисломолочних сирів належать також сири домашній і любительський свіжий. Домашній сир нагадує звичайний кисломолочний сир. Різниця в тому, що готове сирне зерно двічі приливають водою: перший раз з температурою +12...+15°C, другий раз охолодженою до +2...+3°C. Підсушене зерно змішують з вершками та сіллю, витримують протягом 2-3 год при температурі +4...+6°C і розфасовують в стаканчики. Масова частка жиру в домашньому сирі 20%, вологи – 78...80%, солі не більше 1% [3,7].

«Любительський» свіжий сир виготовляють шляхом формування та самопресування кисломолочного згустку та витримкою його протягом 2-3

діб. Масова частка жиру в сирі складає 50%, вологість 48...50%, солі не більш за 2,5%.

Кисломолочний сир м'який дієтичний з вмістом жиру 11% одержують роздільним способом на поточно-механізованих лініях.

У основі цього способу лежить розділення молока з самого процесу на вершки та знежирене молоко. Із знежиреного молока одержують нежирний кисломолочний сир, до якого в кінці технологічного процесу додають вершки – 55%-ої жирності в кількості, необхідній для одержання продукту стандартної жирності [10].

Кисломолочний сир, виготовлений роздільним способом, називається «м'яким», так як він має гомогенну ніжну консистенцію, яка нагадує пасту, чим і відрізняється від звичайного сиру. М'який дієтичний кисломолочний сир 11%-ої жирності повинен вміщувати не більше 73% вологи, кислотність його не вище 210°T [9].

Кисломолочний сир залежно від термічної обробки виготовляють з пастеризованого та непастеризованого молока. Сир з пастеризованого молока використовується для безпосереднього споживання в їжу і для виготовлення сиркових виробів. Сир з непастеризованого молока використовують в громадському харчуванні для виготовлення виробів, які проходять перед споживанням термічну обробку (сирники, вареники) і для виробництва плавлених сирів [8,11].

З кисломолочних сирів виготовляють сиркові вироби (сирки, сиркові маси, креми, пасти, торти). У рецептуру сиркових виробів входять смакові та ароматичні добавки. Залежно від вмісту жиру вони поділяються на жирні, напівжирні та нежирні. Солодкі сирки та солодка сиркова маса бувають без смакових добавок, з цукатами, ізюмом, горіхами, ваніліном, кавою, какао, корицею, плодово-ягідними та іншими добавками.

Солоні сирки та солону масу виготовляють без смакових добавок, а також з кмином, томатом і перцем, томатом та кропом. Сирки солодкі можуть бути неглазурованими та глазурованими в шоколаді. Креми

випускають з ваніліном і горіхами, солодкі сиркові пасти – з ізюмом, джемом, кавою, ваніліном. Із сиркових мас виготовляють деякі торти [10,11].

Сиркові вироби відрізняються від кисломолочного сиру більш однорідною ніжною консистенцією, так як сир, призначений для виробництва цих продуктів перетирають на валиках та інших розтирочних машинах. Добре розтерта маса (до маслянистої консистенції) поступає в змішувальну машину, де перемішується з цукром або з сіллю, інколи з вершковим маслом та іншими смаковими та ароматичними речовинами. Обробку ведуть до однорідної маси, котру потім направляють на фасування [8].

В залежності від органолептичних показників кисломолочний сир поділяють на вищий та 1-й ґатунки. Кисломолочний сир вищого ґатунку повинен мати чистий слабомолочний присмак, консистенцію рихлу та декілька неоднорідну, у нежирному сирі – розсипчаста та з невеликим виділенням сироватки. За фізико-хімічними властивостями сир повинен відповідати наступним нормативам [8].

Кислий смак – найбільш розповсюджений дефект – виникає під час переквашування згустку, недостатнім охолодженням кисломолочного сиру перед пресуванням у бочки та порушенням температури зберігання. Наростання кислотності кисломолочного сиру 18%-ої жирності вище 200 °Т зумовлене розвитком термостійкої молочнокислої палички незаквасочного походження, яка залишається в пастеризованому молоці.

Гіркий смак з'являється з накопиченням гірких продуктів розпаду білків під дією пептонізуючих бактерій [12].

Прогірклий смак характерний для жирного сиру та виникає в результаті ліполізу (гідролізу) молочного жиру та накопичення вільних жирних кислот з коротким вуглеводним ланцюгом. Активним джерелом ліпаз може бути молочна та інші види плісняви, які розвиваються на

поверхні кисломолочного сиру та в пустотах у середині продукту при рихлій упаковці його в тару.

Не свіжий затхлий смак і запах виникає при порушенні санітарних умов виробництва, використання погано випраних мішечків для пресування сиру, а також під час зберігання його в погано провітрюваних приміщеннях [11,12].

Мажуча консистенція утворюється в сирі, який виготовляється сичужно-кислотним способом, при підвищеній кислотності згустку. При низькому значенні рН частинки казеїну перезаряджаються, набувають позитивного заряду та міцність згустку ослаблюється, при обробці його отримують багато сирного пилу, котрий добре утримує вологу та важко відпресовується. Суха розсипчаста консистенція характерна для нежирного сиру при дуже високій температурі нагрівання згустку – «відварювання», яке супроводжується сильним обезводненням його. Ослизла консистенція виникає під час розвитку в кисломолочному сирі молочної плісняви, оцтовокислих бактерій і слизистих рас [9].

Резинчаста консистенція характерна для сиру, одержаного сичужно-кислотним способом, під час внесення великої дози сичужного ферменту. Вспучена консистенція буває під час розвитку в сирі дріжджів.

Дефектами кисломолочного сиру слід вважати також забруднення тари, порушення герметизації, погане маркування, невідповідність вимогам нормативно-технічної документації температури, кислотності, вмісту жиру, вологи, сахарози (у продуктах з додаванням сахарози), сухих речовин, вітаміну С тощо [8].

Для пакування кисломолочного сиру використовують як споживчу так і транспортну тару.

Кисломолочний сир, сирки, пасти та сиркову масу загортають у пергамент, підпергамент і фольгу масою нетто 0,5; 0,25; 0,125; 0,1 кг. Ця споживча тара вкладається в транспортну тару (ящики картонні, дерев'яні або з полімерних матеріалів, в кошики металеві, тару-обладнання та ін.).

Кисломолочний сир, який направляється на зберігання, щільно запресовують в міцні, чисті, добре проварені дерев'яні бочки ємністю не більше 50 кг. При цьому не бажано допускати утворення повітряних пустот в середині кисломолочного сиру, так як в них розвивається пліснява [12].

Для внутрішньої реалізації ваговий кисломолочний сир фасують в алюмінієві широкогорлі фляги, а фасований – 250, 500 і 1000 г в пакети з парафінового паперу, поліетиленової плівки.

На етикетці або ярлику транспортної тари крім загальноприйнятих маркувальних даних, наносять маніпуляційний знак «швидкопсувний», а також вказують масу бруто, тари і нетто[7].

Перевозять і зберігають кисломолочний сир згідно з правилами перевезення та зберігання продуктів, що особливо швидко псуються. Для цих цілей використовують авторефрижератори або автомобілі з ізотермічними кузовами. Кисломолочні сири та сиркові вироби повинні зберігатися за таких температур: від +1 до +8°C [9].

Домашній кисломолочний сир, як технологічний продукт. Харчова, біологічна цінність, основні технологічні та мікробіологічні показники

Домашній сир представляє собою сирну масу з окремих зерен білого (для жирного) із злегка жовтуватим відтінком кольору. Смак ніжний, злегка солонуватий, запах кисломолочний. Масова частка жиру у домашньому сирі складає 4,3 і 20%; нежирному – 0,4%; солі не більше 1%, вологи не більше 78,3 і 79% відповідно; кислотність продукту не вище 150°Т. Для його виготовлення використовують знежирене молоко з кислотністю не вище 19°Т і вершки з масовою часткою жиру 30% і кислотністю не вище 17°Т [8,10].

Харчова та енергетична цінність кисломолочного сиру наведена в наступних таблицях.

Таблиця 3.4

Асортиментна номенклатура кисломолочного сиру

Продукт	Масова частка сухих речовин, %		Стандарт
	всього	в тому числі жиру	
Домашній сир			
Жирний	21,0	4,0	ТУ 49887-82
Нежирний	20,0	-	ТУ 49887-82

Таблиця 3.5

Харчова та енергетична цінність кисломолочного сиру

Продукт	Вміст основних харчових речовин в 100 г продукту, г					Енергетична цінність, ккал
	Вода	Білки	Вуглеводи	Органічні кислоти з розрахунку на молочну	Зола	
Жирний	79	13	1,0	1,0	1,5	113
Нежирний	80	17	1,0	1,0	1,5	85

Таблиця 3.6

Амінокислотний склад кисломолочного сиру

Компонент	Жирний	Нежирний
Незамінні амінокислоти, мг на 100 г продукту		
Всього	6921	7680
В тому числі:		
Валін	968	990
Ізолейцин	835	1000
Лейцин	1551	1850
Лізин	1220	1450
Метіонін	465	480
Треонін	198	180
Триптофан	762	800
Фенілаланін	922	930

Замінні амінокислоти, мг на 100 г продукту		
Всього	9729	10270
В тому числі:		
Аланін	437	440
Аргінін	752	810
Аспарагінова кислота	981	1000
Гістидин		
Гліцин	531	560
Глутамінова кислота	260	260
Пролін	3089	3300
Серин		
Тирозин	1827	2000
Цистин	812	820
	916	930
	124	150
Загальна кількість амінокислот, мг на 100 г продукту	16650	17950

Таблиця 3.7

Вміст ліпідів в кисломолочному сирі (в г на 100 г продукту)

Показник	Жирний	Нежирний
Сума ліпідів	4,40	0,60
Тригліцериди	4,30	0,50
Фосфоліпіди	0,43	0,05
Холестерин	0,02	0,04
Жирні кислоти (сума)	4,08	-
Насичені		
Всього	2,89	-
В тому числі:		
Масляна	0,18	-
Капронова	0,11	-
Каприлова	0,06	-
Капринова	0,12	-
Лауринова	0,15	-
Мірістинова	0,75	-
Пентадеканова	0,08	-
Пальмітинова	0,85	-
Маргарінова	0,03	-
Стеаринова	0,50	-
Арахідова	0,06	-
Мононенасичені		
В тому числі:		
Мірістолеїнова	0,07	-
Пальмітолеїнова	0,12	-

Олеїнова	1,08	-
Гадолеїнова	0,01	-
Поліненасичені		
В тому числі:		
Лінолева	0,12	-
Ліноленова	0,04	-
Арахідонова	0,12	-

Таблиця 3.8

Вміст вітамінів в кисломолочному сирі

Продукт	В-каротин, мг на 100 г продукту	В ₁ , мг на 100 г продукту	В ₂ , мг на 100 г продукту	РР, мг на 100 г продукту	С, мг на 100 г продукту
Жирний	0,02	0,04	0,30	0,50	0,5
Нежирний	Сліди	0,04	0,25	0,64	0,5

Таблиця 3.9

Вміст мінеральних речовин в кисломолочному сирі

Продукт	мг на 100 г продукту						
	Натрій,	Калій,	Кальцій,	Магній,	Фосфор,	Залізо,	Зола, %
Жирний	241	112	166	23	234	0,3	1,5
Нежирний	44	115	176	24	224	0,3	1,5

Таблиця 3.10

Органолептичні і мікробіологічні показники сиру кисломолочного

Показник	Жирний	Нежирний
Зовнішній вигляд і консистенція	М'яка сирна маса з чітко вираженими зернами, покрита вершками.	М'яка сирна маса з чітко вираженими зернами.
Смак і запах	Чисті, кисломолочні без сторонніх присмаків і запахів	
Колір	Від білого до слабо жовтого з кремовим відтінком	Білий
Бактерії групи кишкової палички в 0,00001 г	Не допускаються	Не допускаються

продукту		
Патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели в 25 г продукту	Не допускаються	Не допускаються

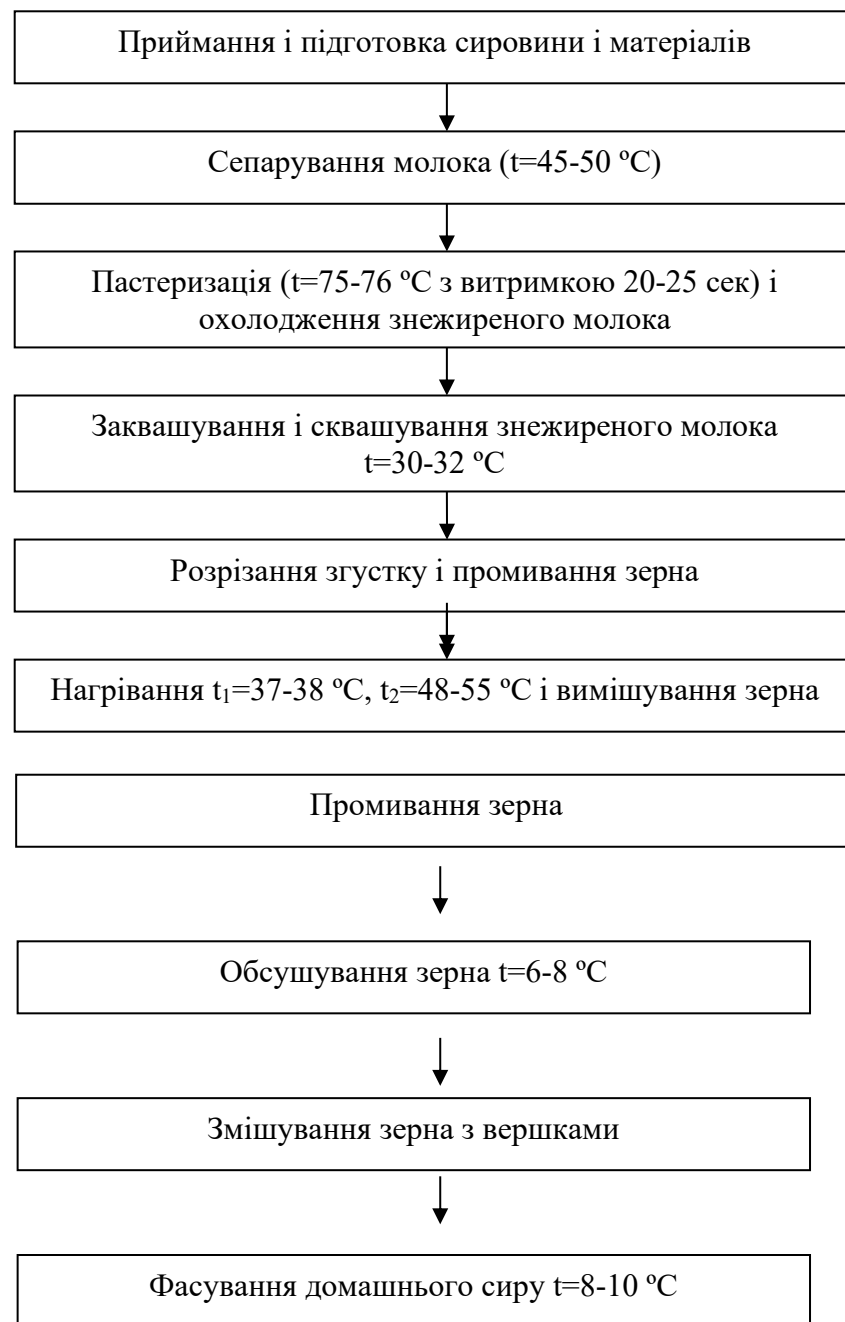
Технологія кисломолочного домашнього сиру

Характеристика сировини і основних матеріалів

Для виробництва сиру кисломолочного використовують таку сировину [8]:

- молоко коров'яче не нижче I сорту за ДСТУ 3662-2018;
- молоко коров'яче знежирене густиною більше 1030 кг/м^3 з м.ч. СЗМЗ не мене 8,5%, кислотністю менше 19°T , отримане із молока не нижче I сорту за ГОСТ 13264-70;
- вершки із гомогенізованого молока з м.ч.ж. 13-20%, кислотністю не більше 20°T ;
- закваска для домашнього сиру за ТУ 10.02.02.787-65;
- CaCl_2 двохводний за ТУ 6.09.5077 або CaCl_2 фармакопейний;
- порошок сичужний за ТУ 10.02.824 або пепсин харчовий яловичий за ТУ 0.02.01.111 або ферментний препарат ВНІМС за ТУ 10.02851-90;
- кухонна сіль не нижче вищого сорту за ГОСТ 13830-91; питна вода за ГОСТ 2874-82.

Технологічний процес виробництва домашнього кисломолочного сиру здійснюється у такій послідовності



Молоко і іншу сировину приймають за масою і якістю, потім зважують і очищають на відцентрових молокоочищувачах або фільтрують через марлю. Сіль перед додаванням до зерна просівають. Після очистки молока його подають у пластинкову пастеризаційно-охолоджуючу установку, де його нагрівають до температури $34-40^{\circ}\text{C}$ і направляють у сепаратор-вершковідділювач для отримання вершків з м.ч.ж. 13-20%. Отримані вершки направляють на пастеризаційно-охолоджуючу

установку, де пастеризують при температурі $92\pm 2^{\circ}\text{C}$, охолоджують до температури $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ і гомогенізують при тиску 10-15 мПа. Далі вершки охолоджують до температури $6\pm 2^{\circ}\text{C}$, з витримкою 10-12 год [8].

Нежирне молоко пастеризують на пастеризаційно-охолоджуючій установці при температурі $+74\pm 2^{\circ}\text{C}$ з витримкою 15-20 с. Потім його охолоджують до температури заквашування $30\pm 2^{\circ}\text{C}$ при швидкому способі сквашування; $+21\pm 2^{\circ}\text{C}$ при продовжувачому способі сквашування і направляють у сировиготовлюючі ванни, де його відразу заквашують, якщо нежирне молоко після пастеризації не поступає на переробку (заквашування). Його охолоджують і зберігають у резервуарах при температурі $6\pm 2^{\circ}\text{C}$ до 6 год. Після зберігання нежирне молоко підігрівають до температури заквашування. Закваску готують згідно з технологічними інструкціями по приготуванню і використанню заквасок для кисломолочних продуктів. Закваску приготовлену на культурах мезофільних молочнокислих стрептококів у залежності від її активності і необхідної продовжуваності сквашування вносять у кількості від 5 до 8% – при швидкому способі сквашування, від 1 до 3% – при тривалому способі по відношенню до маси заквашеного знежиреного молока [7,8].

Після внесення закваски у знежирене молоко додають розчин хлористого кальцію, приготований з розчину 400 г сухої солі на 1000 кг нежирного молока. Хлористий кальцій додають у вигляді водного розчину з м.ч. хлорного кальцію від 30 до 40%, яку затверджують за густиною при температурі $+20^{\circ}\text{C}$.

Далі в молоко вводять розчин сичужного порошку або пепсину харчового яловичого або свинного. Ферментні препарати вносять у молоко у вигляді 1% водного розчину, приготованого на кип'яченій і охолодженій воді при температурі $+36\pm 2^{\circ}\text{C}$. Розчин пепсину готують на кислій пастеризованій сироватці при витримці 5-8 год. до його вживання[9].

Закваску, розчин хлористого кальцію і ферменти вносять при безперервному перемішуванні молока 35 ± 3 хв., далі молоко залишають у

спокої. Сквашування молока активної бактеріальної закваски при вказаних температурах закінчується через 6 ± 1 год. при швидкому способі сквашування; через 11 ± 1 год. при подальшому способі сквашування з моменту внесення закваски. Готовність згустку до розрізання визначають за кислотністю сироватки або величини рН згустку [10].

Готовий згусток розрізають жилкоподібними ножами на квадратики розміром $10\times 10\times 10$ мм або $12\times 12\times 12$ мм. Спочатку згусток залишають у спокої на 25 ± 15 хв. для виділення сироватки. Потім у ванну додають питну воду при температурі $+45\pm 2$ °С в кількості від 10 до 15% до маси вмістимої ванни з таким розрахунком, щоб кислотність сироватки знизилась до 38 ± 2 °Т. Зерно обережно перемішують і підігрівають додаючи у міжстінний простір гарячу воду. Далі нагрівають до $+48-55$ °С і включають мішалку, яка за другим нагріванням пришвидшує темп [13].

Кислотність сироватки не повинна перевищувати більше, ніж на 3°Т. Сирне зерно при певній температурі вимішують протягом 30-60 хв для його ущільнення. Зерно при легкому стисканні у руці має зберігати свою форму.

З ванни забирають частину сироватки, щоб решта зерна була легко покрита нею, далі промивають і одночасно охолоджують зерно.

В зерно додають воду з температурою $+16\pm 2$ °С в кількості $45\pm 5\%$ від початкової ваги заквашеного молока, перемішують 15-20 хв і воду зливають. Далі в зерно додають воду з температурою не більше $+8$ °С в кількості $35\pm 5\%$ і перемішують 15 хв [13].

Після закінчення промивки воду з ванни забирають, а зерно обсушують. Промивання і сушіння зерна може проводитись на спеціальному обладнанні, що призначене для цих цілей.

Волога готового зерна повинна бути менша 80%. Сушіння зерна триває від 1 до 4 год. Під час обсушування зерна при виготовленні домашнього сиру і жирного додають сіль, при виготовленні сиру жирно – вершки з сіллю [9,13].

При пакуванні у транспортну тару вершки мають бути 20% жирності, у споживчу тару від 13 до 15%. Після змішування подають на розфасування [8,13].

Домашній сир пакують у споживчу тару масою 200, 250, 300, 400, 500 і 1000 г у стаканчики з комбінованого матеріалу за ТУ 63.102.110-90, стаканчики з полістиролу за ТУ 6.01.1086-82, пергамент марки за ГОСТ 1341-84, поліетиленові мішечки марки 15803-020 за ГОСТ 16337-77 і інші види пакувальних матеріалів, дозволених Міністерством охорони здоров'я.

Готовий продукт направляють на зберігання. Зберігають сир протягом 24 год. при температурі +2...4°C [13].

Основні вади домашнього сиру та заходи їх профілактики

Таблиця 3.11

Вади	Причини виникнення	Заходи профілактики
Старий, затхлий, пліснявий і дріжджовий смак і запах	Погано вимите обладнання, інструмент і інвентар, що застосовуються при виробництві сиру; неактивна закваска	Строго дотримуватись санітарно-гігієнічних умов і технологічних режимів виробництва
Мучнистість і крупинчатість зерна	Висока кислотність сироватки перед розрізанням згустку, неправильне варіння зерна, надто швидкий підігрів зерна, особливо на початковій стадії варки, контакт частинок білкового згустку з дуже гарячими поверхнями ванн. Висока температура пастеризації знежиреного молока (вище 74 °C), використання молока з низьким вмістом СЗМЗ	Строго дотримуватись технології обробки згустку; використовувати молоко, що відповідає вимогам технічних умов
Пастоподібна консистенція і розсипчастість зерна	Підвищення температури пастеризації молока; збільшення кількості сичужного ферменту, висока кислотність сироватки при розрізанні, використання для промивання зерна питної води з рН 7,5-8	Дотримуватись технологічних режимів. Підкислення води лимонною або молочною кислотою до рН 6,0-6,5

Основні наповнювачі та добавки при виробництві кисломолочного сиру та сиркових виробів

Залежно від виду сиркового виробу до молочної основи додають ті чи інші добавки, наповнювачі, інгредієнти згідно рецептури. Перед додаванням та чи інша добавка повинна пройти попередню обробку.

Так, при необхідності масло вершкове і пластичні вершки зачищаються, після чого перетворюються в тонку стружку чи розрізаються на дрібні кусочки. Плавляться до сметаноподібної консистенції. Розплавлене масло чи пластичні вершки проціджують для вивільнення грудочок і механічних домішок. Вершки фільтруються, пастеризуються при $+90\pm 2^{\circ}\text{C}$ і витримуються 5-10 хв і охолоджуються до температури не більше 8°C [14,15].

Сиропо-фруктово-ягідні спочатку фільтруються і пастеризуються при $+83\pm 2^{\circ}\text{C}$ протягом 10-15 хв, а потім охолоджуються до $+16\ldots 20^{\circ}\text{C}$.

Цукор-пісок, какао-порошок, кухонна сіль і перець перед введенням в кисломолочний сир пересіюються.

Кориця розмелюється чи розтирається в порошок і просіюється через сито [14].

Томат-паста протирається через сито, нагрівається до $(63\pm 2)^{\circ}\text{C}$ і витримується при цій температурі протягом 20-30 хв, потім охолоджується до $+6\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Цукати і мандаринова крупка сортуються, цукати розрізаються на кусочки 0,4-0,6 см по ребру, а мармелад на дрібні кусочки.

Печиво столове подрібнюється на дрібні кусочки [15].

Кава натуральна вноситься у виді водної витяжки для приготування якої до однієї частини кави додають три частини гарячої води. Отримана суміш кип'ятиться до 5 хв, охолоджується і фільтрується.

Кавова витяжка повинна зберігатися до використання у закритому посуді і не містити залишків дрібної кави, за виключенням кавового пилу.

Шоколадна глазур, масло какао чи кондитерський жир перед споживанням подрібнюють на дрібні кусочки і розплавляють при +65°C.

Ядра горіхів обробляють кип'ятком для вивільнення від шкарлупи, яка надає їм гіркого смаку, подрібнюють на дрібні кусочки і обжарюють до світло-коричневого кольору [16].

Ванілін чи арованілон для рівномірного розподілення у кисломолочному сирі перед використанням змішується з десятикратною масою цукрового піску, яка взята з загальної маси цукрового піску. Арованілону вносять в 6 раз менше ніж ваніліну.

Кмин вноситься в кисломолочний сир у виді запарених зерен. З цією метою зерна очищують від домішок, ретельно промивають декілька разів у теплій воді, заливають кип'ятком. Посуд із запареними зернами кмину щільно закривається і зерна кмину запарюються протягом 20-30 хв потім зерна відкидаються на сито для видалення надлишкової вологи. Після цього кмин зразу ж використовується у виробництві. Зберігання запарених зерен кмину не допускається.

Агар попередньо вимочується в проточній холодній воді не менше 2-4 год [16].

Желатин промивається в холодній воді 2-3 рази, а потім заливається водою для набухання, яка повинна повністю покрити поверхню желатину. Тривалість набухання 1-1,5 год.

Підготовлені до виробництва сиркових виробів, кисломолочного сиру з наповнювачами всі види сировини змішують згідно кількостей представлених рецептурами і готують заміс [16].

Так, мармелад, у місильну машину закладають охолоджений кисломолочний сир і змішаний з ваніліном цукровий пісок. Після часткового перемішування до суміші додають вершкове масло, цукати, родзинки та інші смакові та ароматичні речовини і все це знову перемішується до отримання однорідної консистенції. Середня тривалість перемішування складає 5-10 хв.

По завершенні обробки отримана маса охолоджується до температури не вище $+8^{\circ}\text{C}$.

В той же час, в опрацьованій нами науково-популярній та технічній літературі, не виявлено даних повідомлень про виробництво домашнього кисломолочного сиру різної жирності із гарбузом або його складовими. Відсутня і не розроблена ще (на час досліджень) рецептура. А отже, заплановані нами дослідження будуть цікавими і в теоретичному і практичному плані [16].

3.2. Хімічний склад та функціональні властивості гарбуза і його складових

Вирощування гарбуза почали ще 5-8 тис років тому. З того часу гарбуз виконує роль овочевого, столового, олійного, декоративного продукту і як корм тваринам. Корисними властивостями характеризується м'якоть, насіння, сік і квіти [17].

Широкого застосування гарбуз зазнав як в кулінарії, так і в медицині.

Наприклад, концентрація каротинів в гарбузі у 5 разів вище, ніж у моркві. Вітамін А покращує зір, і вважається ефективним антиоксидантом. Також гарбуз містить вітаміни С, Е, К і майже всі вітаміни групи В [14, 15].

Високий вміст цинку виводить овоч в трійку лідерів по користі. Відсутність крохмалю, холестерину і трансжирів - причина, по якій гарбуз ідеально підходить для людей, що худнуть. Калорійність - 22 ккал на 100 гр. Також він показаний людям з підвищеним тиском, оскільки зміцнює стінки судин [14, 15].

Користь гарбуза:

- 1) Прискорення метаболізму і налагодження травних процесів в організмі;
- 2) Виведення з організму токсинів і шлаків. Дієтологи переконані, що овоч необхідно включити в раціон людям з атеросклерозом, туберкульозом і подагрою;
- 3) Зміцнення імунітету, покращення стану шкіри, протинабряковий ефект;
- 4) Нормалізація рівня холестерину. Гарбуз містить калій, магній, клітковину і каротиноїди.

Користь гарбуза для вагітних обумовлена її властивостями знижувати блювотний рефлекс [14, 15].

З рекомендацією лікарів гарбуз протипоказаний людям, у яких спостерігаються:

- захворювання шлунково-кишкового тракту;
- запальні процеси в області печінки і нирок;
- камені в жовчному міхурі і нирках;
- цукровий діабет.

Незважаючи на низьку калорійність овоча, його краще не вживати літнім людям і маленьким дітям, так як він важко перетравлюється. При індивідуальній непереносимості і алергії варто зовсім відмовитися від гарбуза [14,15].

Тим, хто вживає в їжу гарбузове насіння, дієтологи рекомендують звертати увагу на його калорійність - 560 ккал на 100 г. [14].

Гарбуз має тривалий термін зберігання, тож споживати його можна аж до нового року і довше.

Лікар-гастроентеролог, дієтолог Наталія Ячмінська каже, що гарбуз багатий вітамінами А, С, Е, D, РР, К, групи В і рідкісним вітаміном Т та мінералами: фтором, магнієм, міддю, кальцієм, цинком, марганцем, фосфором, йодом.

У 100 г гарбуза міститься один грам білка, тобто кількість білка у ньому більша, ніж у перепелиному яйці, і він має у п'ять разів більше каротину, ніж морква. А каротин в організмі перетворюється на вітамін А, що діє як антиоксидант [15].

Гарбуз допомагає прискорити процеси засвоєння їжі і нормалізувати метаболізм. Через вміст вітаміну Т він перешкоджає накопиченню жирових клітин, тому дієтологи рекомендують вживати його для врегулювання ваги.

«У гарбузі міститься розчинна клітковина (пектин), яка поглинає токсини і живить мікрофлору кишечника, готуючи її до зими — чим

більша видова різноманітність мікробіоти, тим міцніший кишковий імунітет», – каже Наталія Ячмінська [15].

Про те, що гарбуз має багато каротину, свідчить його колір. Гарбуз — джерело вітамінів групи В, РР, Е, С, антиоксидантів, мікроелементів, заліза, магнію, калію, фосфору, цинку та клітковини. Гарбузове насіння і гарбузова олія містять поліненасичені жирні кислоти та мікроелементи, мають жовчогінну дію, сприяють виведенню продуктів метаболізму з печінки та нормалізують ліпідний обмін. Тим самим допомагають печінці впоратися зі своєю основною функцією — детоксикаційною [15].

Чим корисний гарбуз для печінки:

- нормалізує прохідність жовчовивідних протоків;
- сприяє регенерації клітин;
- виводить «поганий» холестерин;
- покращує вуглеводний обмін.

Користь гарбуза для серцево-судинної системи:

Виведення «поганого» холестерину завдяки фітостеролам, що входять до складу гарбуза, знижує ризик появи атеросклерозу, тромбозу, інфаркту, інсульту. Кальцій і магній зміцнюють серцевий м'яз, знижують тиск. Насіння гарбуза запобігає ішемічній хворобі серця. Вітамін К бере участь в утворенні тромбоцитів, впливаючи на згортання крові, знижуючи ризик анемії [14,15].

Протипоказання для вживання гарбуза:

- тяжка форма цукрового діабету. Маючи високий глікемічний індекс, гарбуз стимулює різке підвищення цукру в крові. Якщо ж вживати, то лише приготований овоч, не сирий і після консультації з лікарем;
- знижена кислотність шлункового соку, гастрит;
- захворювання шлунково-кишкового тракту;
- кишкові коліки, здуття живота.

З давніх-давен гарбуз в Україні був символом української обрядності. Цей овоч так само використовувався під час різних свят: організовувалися виставки та змагання щодо величини, форми, кольору. А ще виготовлялися різні прикраси, розважальні атрибути, наприклад, маски для обличчя. Зазвичай у кожному дворі аж до морозів лежали великі купи гарбузів, символізуючи, що цій родині голод взимку не загрожує.

Корисні властивості гарбуза і гарбузового насіння [18].

Ця величезна ягода містить у своєму складі дуже багато необхідних для організму мікроелементів, зокрема:

- кальцій – зміцнює кістки, зуби, кровоносні судини;
- йод – сприяє продукуванню гормонів щитоподібної залози;
- залізо – допомагає перенесенню еритроцитами кисню;
- магній – бере участь у понад 300 реакціях, що відбуваються в організмі;
- натрій – сприяє стабілізації артеріального тиску, рідинного балансу;
- калій – слугує фактором нормалізації кровообігу;
- селен – запобігає виникненню ракових клітин;
- цинк – позитивно впливає на синтез гормонів, володіє антиоксидантною дією;
- кобальт – покращує кровотворення;
- сірка – нормалізує згортання лейкоцитів.

Користь гарбуза також у наявності лінолевої й кремнієвої кислот, котрі регулюють діяльність нирок, ендокринних залоз, сприяють мінералізації кісткової тканини та синтезу колагену тощо.

Гарбуз характеризується великим вмістом більшості вітамінів, навіть рідкісних – Т, К.

- Вітамін А – відіграє важливу роль в обміні вуглеводів, відновленні ушкоджених тканин, поліпшує функцію щитоподібної та надниркових залоз;

- В1 – забезпечує добре самопочуття та гарну пам'ять до глибокої старості;
- В2 – вносить життя у кожен із 70 трильйонів клітин людського організму, стимулюючи продукування енергії;
- С – здійснює імунний захист, уберігає від токсинів, атеросклерозу, нормалізує рівень холестерину, має антиракові властивості;
- D – стоїть на варті утримання концентрації кальцію в крові на необхідному рівні, сприяє передачі нервових імпульсів;
- Е – вітамін молодості, який запобігає розвитку запальних процесів, хвороб серця, атеросклерозу, раку;
- РР - регулює функціонування нервової системи, поліпшує травлення та діяльність серцево-судинної системи;
- Т – є ефективним жироспалювачем, сприяє нарощенню м'язової маси;
- К – необхідний для процесу згортання крові, без чого неможливо спинити будь-яку кровотечу.

Особливо корисним є насіння гарбуза, яке багате на пальмітинову, стеаринову, олеїнову, лінолеву кислоти. Користь гарбузового насіння полягає в наявності більшості вітамінів, макро-, мікроелементів, амінокислот. Рекомендується вживати для поліпшення стану здоров'я та при захворюваннях печінки, шлунку, серцево-судинної системи, для профілактики й лікування хронічного простатиту, доброякісної гіперплазії передміхурової залози. А ще гарбузове насіння виявляє протиглисну дію, протиблювотний, проносний, діуретичний ефекти тощо. Водночас це сильний алерген, тому його не рекомендується вживати при наявності виразки шлунку, гастриту, підвищеній кислотності шлункового соку [15,18].

М'якуш не поступається насінню. Ця частина ягоди так само володіє корисними властивостями, оскільки містить цукри, жирну олію, органічні

сполуки, чимало вітамінів, макро-, мікроелементів. М'якуш ягоди використовують для виробництва каротину. Препарати, в складі яких є речовини м'якуша використовують для лікування пієлонефриту, подагри, холециститу, коліту, ентероколіту, екземи, опіків, запалення шкіри [16].

3.3. Використання гарбузового борошна в технології харчових продуктів

Гарбузове насіння має дуже багатий склад: воно містить марганець, мідь, магній, цинк, залізо, рослинний білок, вітаміни А і Е, а також є джерелом мікроелементів і корисних жирів.

Насіння гарбуза має протигрибкові та противірусні властивості, а також знижує ризик розвитку діабету. Мікроелементи, що входять до його складу, нормалізують сон, підтримують імунітет, покращують роботу серця [19]

Гарбузове насіння корисне як для чоловіків, так і для жінок. Його користь для чоловіків обумовлена високим вмістом цинку, який поліпшує фертильність і знижує ризик розвитку простатиту, для жінок – поліпшує гормональний фон.

Утім, все добре, що в міру. За добу можна з'їсти 60 г насіння [19].

Гарбузову олію дієтологи рекомендують вживати для покращення роботи печінки, передміхурової залози, жовчного міхура. Вона сприяє нормалізації перистальтики кишківника, знижує рівень холестерину, зміцнює судинну стінку, позитивно впливає на роботу серця, нормалізує тиск, а також покращує обмін речовин, нормалізує відтік жовчі та позитивно впливає на роботу шлунково-кишкового тракту [15].

Олія гарбуза дуже корисна для чоловічого здоров'я. Саме гарбузову олію лікарі рекомендують вживати для профілактики простатиту та аденоми простати. Також вона позитивно впливає на потенцію й репродуктивну функцію чоловіків [15].

Гарбузове борошно є багатим джерелом повноцінного та легкозасвоюваного рослинного білка (його вміст у даному продукті сягає 40%).

Білковий склад борошна гарбуза характеризується високим вмістом заміennих та незамінних амінокислот, необхідних для міцного імунітету, нормального та повноцінного функціонування людського організму.

- Білки становлять 35-40%;
- Вуглеводи — 23-25%;
- Жири — 9-10%.

До складу продукту входять такі амінокислоти [15].

- Аргінін та валін – необхідні для функціонування та зростання м'язів (вони особливо важливі для спортсменів);
- Глутамін та гліцин відповідають за роботу нервової системи;
- Лізин – покращує стан шкіри, хрящів та судин;
- Лейцин сприяє регенерації тканин;
- Ізолейцин – допомагає виробленню інсуліну.

Вітаміни гарбузового борошна:

- А – створює профілактику очних захворювань та відповідає за швидку регенерацію клітин;
- Е – позитивно впливає на роботу серця та мозку, має велике значення для системи кровообігу та гарного зору;
- F – регулює рівень холестерину та кров'яний тиск, сприяє виведенню шлаків з організму та здоровому стану шкіри;
- В1 – покращує метаболізм та кровообіг, сприяє здоров'ю серця, шлунка та мозку;
- В2 – хороша профілактика анемії, підвищує імунітет, сприяє лікуванню очних та шкірних захворювань;

- В3 – відповідає за роботу мозку та гарну пам'ять, нормальний сон та емоційну стабільність;
- В4 – речовина, необхідна обмінних процесів, нормальної роботи печінки і кишечника;
- В5 – допомагає клітинам виробляти енергію, бореться з алергіями, забезпечує здоровий стан шкіри та волосся;
- В6 – допомагає засвоювати жирні кислоти, сприяє роботі серцевої та м'язової систем;
- В9 – попереджає анемію, оскільки відповідає за кровотворення;
- С – найсильніший антиоксидант та найперший помічник імунітету, бере участь у створенні клітин, захищає організм від інфекцій;
- Р – регулює ритм серця та тиск, покращує стан капілярів, прибирає набряки, знеболює;
- Т – регулює обмінні процеси, сприяє розщепленню жирів та підтримці нормальної ваги;
- К – забезпечує хороше згортання крові.

Мінерали [15,18].

Користь продукту ґрунтується на його поживній цінності – багатому запасі мікро- та макроелементів. До складу насіння гарбуза входить до пів сотні різних мінералів, необхідних організму.

Високий відсоток таких елементів:

- Цинк – відповідає за кровотворення, імунний захист, обмінні процеси, стан нервової системи та щитоподібної залози.
- Фосфор – сприяє розумовій діяльності та роботі м'язів, необхідний для міцності кісток та зубів.
- Кальцій – відповідає за стан кісток, відіграє важливу роль в імунній, м'язовій, кровоносній та нервовій системах організму.
- Залізо – необхідне створення гемоглобіну, захисту організму від бактерій, функціонування щитоподібної залози.

- Магній – потрібен для метаболізму та зростання кісток; нормалізує тиск, рівень цукру в крові, ритм серця.
- Селен – створює профілактику онкології, сприяє регенерації клітин, покращує імунітет та зір.

Продукт надає різний вплив на організм людини [14,19]:

- загальнозміцнюючий;
- протипаразитарний;
- кардіотонічний;
- протизапальний;
- антиалергічний;
- протипухлинний.

Гарбузове борошно можна застосовувати при захворюваннях ШКТ, жовчовивідних шляхів. Безглютеновий порошок знижує рівень глюкози та холестерину в крові, покращує жировий обмін, запобігаючи ожирінню і дозволяючи хворим на діабет II типу зменшити дозу прийому цукрознижувальних засобів. У складі комплексної терапії серцево-судинних хвороб гарбузове борошно підвищує міцність, еластичність стінок судин, підтримує в нормі тиск, бореться з наслідками інсультів, інфарктів [17].

У народній медицині гарбузове борошно відмінно зарекомендувало себе у боротьбі з глистами. Для цього потрібно 50 г порошку розвести теплою водою до отримання рідкої маси і приймати її натще маленькими порціями протягом 15 хвилин. За іншим рецептом до борошна потрібно додати мед, прийняти перед сніданком [15,17].

Додаючи продукт у щоденний раціон можна:

- забезпечити очищення організму від паразитів, шлаків та токсинів;
- позбутися безсоння, апатії та депресії;
- полегшити стан за підвищених емоційних навантажень;

- заповнити нестачу енергії в осінньо-зимовий сезон;
- підвищити розумові та фізичні здібності.

Недоліки гарбузового борошна:

Наявність у помелі грубих органічних волокон може спричинити розлади травної системи, утворення газів [17].



ТОВ «ПРОДЕНЕРГО»(м.Харків), борошно якого ми використовували, ретельно контролює весь процес виробництва: від контролю якості гарбузового насіння до фасування борошна. Борошно виготовлене згідно ТУ У 82.9-31641954-003:2013.

Для даного борошна використовуються гарбузи, що вирощені далеко від великих міст і промислових підприємств. Мінеральні добрива, пестициди та інсектициди не використовуються.

Все борошно виготовляється тільки в день замовлення. Покупець отримує свіже якісне борошно, зі збереженням всіх корисних властивостей. У виробництві використовується німецький жорновий млин з просіювачем, зроблений з екологічних матеріалів. Низька швидкість обертання корундово-керамічних жорен забезпечує збереження всіх корисних властивостей насіння [19].

Фасування. Свіже борошно пакується у крафтові паперові пакети.



3.4. Перспективи застосування гарбузового борошна у технології молочних продуктів

Головною перевагою використання гарбузового борошна є те, що його можна поєднувати з будь-яким іншим. Найбільше воно підходить для приготування випічки: десертів, пирогів, печива, тортів, запіканок, хліба, тістечок, кексів, вафель. Здоба з додаванням гарбузового борошна довше зберігає свіжість [14].

Крім цього, є безліч рецептів каш, супів, салатів і навіть м'яса з додаванням саме гарбузового борошна. Також це смачне і корисне доповнення до морозива, смузі або вівсяних пластівців.

Гарбузове борошно має бактерицидні, протизапальні, протипаразитарні, протиалергічні та протипухлинні властивості, тому доцільно буде його використати у технології сиркових мас, оскільки сьогодні все більше населення використовує різноманітні намазки на хліб, багет, тарталетки тощо. Такого виду перекус набуває все більшої популярності [15].

Насіння гарбуза допомагає стати не тільки здоровішим і молодшим, але й стрункішим. Активні речовини, що містяться в гарбузовому борошні, прискорюють обмінні процеси та призводять до розщеплення жирів.

Енергетична цінність гарбузового борошна досить висока і становить близько 300 калорій на 100 г продукту.

Щоб скористатися гарбузовим борошном для схуднення, необхідно додавати його до різноманітних страв, соуси та салати, випічку. Вона надасть стравам пікантного смаку і допоможе розщеплювати накопичені жири. Звичайно ж, вживання гарбузового борошна слід поєднувати з дієтичним харчуванням [14,15].

Основні кулінарні призначення борошна із насіння гарбуза:

- вітамінно-білкова добавка для каш, салатів, закусок, супів;
- загусник підлив, соусів, киселів;
- збагачуючий елемент для випікання;
- панування для виробів із фаршу, овочів тощо [15,16].

3.5. Технологія сиркових мас

Сиркову масу виготовляють із сичужно-кислотного сиру. Залежно від способу виготовлення і додавання смакових ароматичних речовин сиркову масу і сирки поділяють на 2 основні види: солодкі та солені [16].

Основні сиркові вироби та їх склад наведені в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

Продукт	Вміст, %			Кислотність, °Т	
	жиру, не менше	вологи, не більше	цукру, не менше	сиркової маси	сирків
Сиркова маса та сирки:					
- з ароматичними речовинами	7,5	64	13	240	230
- без ароматичних речовин	15,0	58	13	220	210

- сиркова маса і сирки особливі	23	41	26	165	165
- -сирки дитячі	23	48	17	165	165
- сирки глазуровані	23	36	26	180	180

Процес виготовлення сиркової маси полягає в наступному: відважену порцію сиру пропускають через вальці. Розтерту масу поміщають в мішалку і вносять в неї смакові та ароматичні наповнювачі. Після цього всю масу добре перемішують, у випадку наявності крупинок сирну масу вдруге пропускають через вальці разом з внесеними смаковими та ароматичними речовинами. Цукор та сіль перед додаванням в масу необхідно обов'язково просіяти [16].

Після приготування сиркову масу охолоджують та розфасовують на сирки або наповнюють тару і охолоджують, після чого направляють в реалізацію. Сиркову масу зберігають не більше доби.

При виготовленні сиркової маси з іншими наповнювачами, їх перед додаванням відповідним чином готують.

Сиркову масу розфасовують на сирки масою 100 та 250 г на спеціальних фасувальних машинах. Допускається відхилення маси сирків для 100-грамових – 5%, для 250-грамових – 3%.

В реалізацію сиркові вироби випускають температурою не вище 8°C.

4 ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1 Матеріал та методи досліджень

Експериментальні дослідження проводились в умовах наукової лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького.

Метою проведення експериментів було розроблення рецептури сиркової маси із додаванням добавки – гарбузового борошна.

Метою проведення експериментів був пошук необхідних співвідношень молочної основи та добавки. Наступні серії експериментів мали на меті комплексну оцінку дослідних зразків із добавкою. В умовах підприємства, згідно нормативних документів, сир кисломолочний виготовляють роздільним способом, додаючи до знежиреної основи вершки, сіль та добавку.

Гарбузове борошно вноситься в кисломолочний сир у вигляді порошку, який додавали до молочної основи відповідної жирності. Використовували борошно виробництва ТОВ «ПРОДЕНЕРГО» ТМ «Сто пудів».

Оцінку дослідних проб сиру кисломолочного різної жирності проводили згідно загально прийнятих методик у відібраних зразках середніх проб.

Визначення вмісту солі у сирних виробах здійснювали згідно ГОСТ 3627-81 Молочні продукти. Метод визначення хлористого натрію.

Фактори, що впливають на точність досліджень:

1. Ретельність розтирання продукту і температура води.
2. Точність приготування реактивів.

Суть методу полягає у титруванні екстракту азотнокислим сріблом; за кількістю витраченого на титрування азотнокислого срібла розраховують вміст у продукті солі.

Розраховують вміст солі (С %) за формулою:

$$C = \frac{V \cdot 100}{m \cdot 50}$$

де V – кількість розчину азотнокислого срібла (мл), витраченого на титрування 50 мл фільтрату;

m – маса продукту (г).

Розходження між паралельними визначеннями не повинно перевищувати 0,2%.

Фізико-хімічні показники досліджуваних зразків визначали згідно:

– відбір проб - згідно ДСТУ 4834:2007 «Молоко та молочні продукти. Правила прийому, відбору та підготовки проб до контролю» та ISO 707:2002 «Молоко та молочні продукти. Інструкція про відбір проб»;

- сичужно-бродильна проба - ДСТУ 7357:2013 «Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання».

– органолептичні показники – візуально та органолептично;

– температура - ДСТУ 6066:2008 «Молоко та молочні продукти. Методи визначення температури і маси-нето»;

– кислотність - ДСТУ 3624-92 «Продукти молочні і молочні. Титриметичний метод визначення кислотності»;

– густина – ДСТУ 3625-84 «Молоко і молочні продукти. Методи визначення густини»;

– масова частка води; масова частка сухих речовин – ДСТУ 3626-73 «Молоко та молокопродуктів. Методи визначення води та сухих речовин».

– масова частка жиру – ДСТУ 5867-90 «Молоко і молочні продукти. Методи депривінення жиру» та ДСТУ ISO 1211:2002 «Молоко. Гравіметричний метод визначення жиру»;

Методики досліджень сиркових виробів

Відбір середніх проб для досліджень

Об'єм відбору з партії кисломолочного сиру, сиркової маси, сирних напівфабрикатів і домашнього сиру у транспортній тарі складає 10%.

При наявності в партії менше 10 одиниць транспортної тари відбирають одну.

Об'єм відбору від партії кисломолочного сиру, сирних виробів і домашнього сиру у споживчій тарі складає таке число одиниць транспортної тари з продукцією в партії: 2 (в партії до 50 ящиків), 3 (51-100 ящиків), 4 (101-200 ящиків), 5 (201-300), 6 (від 301 і більше).

З кожної одиниці транспортної тари з продукцією відбирають 2 одиниці споживчої тари з продукцією, якщо вироби по 250 г, і одну одиницю, якщо вироби масою 250 г і більше. Відбір точкових проб кисломолочного сиру, сирної маси і домашнього сиру здійснюється щупом, опускаючи його до дна тари. Виділяють три точкові проби: одну з центру, інші на відстані 2-3 см від бокової стінки тари. Маса об'єднаної проби 500 г, проби для досліджень 100, а від продукції з наповнювачами 150 г. Маса об'єднаної проби в споживчій тарі рівна 100 або 150 г.

Дослідження кисломолочного сиру і сиркових виробів

Визначення жиру у кисломолочному сирі

Прилади і реактиви: молочні і вершкові жироміри з корками, градуйовані піпетки на 5 і 10 мл, автоматичні піпетки на 10 і 1 мл; центрифуга, водяна баня з термометром, штатив для жиромірів, пісочні годинники на 5 хв, сірчана кислота, ізоаміловий спирт.

Техніка роботи:

1. У вершковий жиромір відважують 5 г сиру, вливають 5 мл води, 10 мл сірчаної кислоти і 1 мл ізоамілового спирту.

2. Жиромір закривають гумовим корком, струшують і ставлять корком вгору у водяну баню при температурі $65 \pm 2^\circ\text{C}$. Час від часу жиромір

виймають з бані і струшують, тримаючи весь час корком догори, поки сир не розчиниться.

3. Жироміри центрифугують протягом 5 хв, знову ставлять на 5 хв у водяну баню.

4. Жироміри швидко виймають і роблять відлік стовпчика жиру. Обсяг двох поділок жироміра відповідає 1% жиру.

Визначення кислотності кисломолочного сиру (ГОСТ 3624-47)

Прилади і реактиви: бюретки, фарфорові ступки, піпетки на 50 мл, технохімічні терези, 0,1 н. розчин NaOH, дистильована вода (температурою 35-40°C), крапельниця із спиртовим розчином фенолфталеїну.

Техніка роботи: 1. Наважку сиру (5 г) перенести у фарфорову ступку, добре розтерти в 50 мл дистильованої води, нагрітої до 35-40°C.

2. Додати 2-3 краплі фенолфталеїну і титрувати 0,1 н. розчином лугу до появи слабо-рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв.

3. Кількість мілілітрів лугу, витраченого на титрування, множать на 20 і отримують кислотність продукту в градусах Тернера.

Кислотність сиру (°T) не більше:

для 18%-ної жирності - 200-225;

для 9%-ної жирності - 210-240;

для знежиреного - 220-270.

Визначення вологи в кисломолочному сирі

Прилади і реактиви: терези для визначення вологи в маслі (СМП-84), пергаментний папір, парафін, спиртівка.

Техніка роботи: 1. На дно алюмінієвої склянки покласти кружок пергаменту. Поставити склянку на чашу терезів (СМП-84) і зрівноважити їх (встановити терези згідно з інструкцією, яка додається).

2. В склянку відважити 5 г парафіну і 5 г сиру.
3. Обережно випарувати вологу, підтримуючи склянку спеціальними щипцями над слабким вогнем і безперервно погойдуючи. Кінець випаровування визначають за припиненням спінення і потріскування, побурінням продукту і появою запаху підгорілого парафіну.
4. Долити в жиромір 9 мл води, 10 мл сірчаної кислоти і 1 мл ізоамілового спирту.
5. Жиромір закрити гумовим корком і вміст його перемішати. Поставити в баню при температурі 67-70°C і періодично струшувати до повного розчинення білка.
6. Наступні операції провести як звичайно. Відлік на жиромірі помножити на 5,5. Результат показує процент жиру в сирі. Залежно від вмісту жиру кисломолочний сир поділяється на три категорії: а) 18%-ної жирності; б) 9%-ної жирності; в) знежирений.
7. Склянку охолодити і поставити на чашу терезів, зрівноважити терези, використовуючи рейтери (пересовуючи їх по коромислу терезів).

Цифри на великих поділках коромисла, на яких знаходиться рейтер, вказують на цілі проценти вологи, дрібні поділки - на десяті частини процента. Якщо використовують два рейтери, то показники їх додають.

Для визначення кількості вологи в сирі показники рейтерів множать на 2, тому що шкала терезів розрахована на наважку в 10 г.

Приклад. При встановленні рівноваги терезів один рейтер знаходиться на дрібній поділці 9 після цифри 22, другий - на великій поділці 10. Вміст вологи в сирі: $(22,9 \pm 10) \times 2 = 65,8\%$.

За вологістю сир повинен відповідати таким вимогам: сир 18%-вої жирності - не більше 65, сир 9%-вої жирності - 73, сир нежирний - 80%.

Визначення вологи в кисломолочному сирі (експрес-метод)

Фарфорову чашку зі скляною паличкою і 20-25 г добре промитого та прокаленого піску ставлять у сушильну шафу при температурі 102-105°C

на 1 год, після чого, не охолоджуючи, зважують з точністю до 0,01 г (чашку на вагах ставлять на фарфоровий трикутник). Потім у чашку зважують 5 г кисломолочного сиру, перемішують з піском і знову ставлять у сушильну шафу, але при температурі 160-165°C і лише на 20 хв. Точно через 20 хвилин чашку виймають, швидко, не охолоджуючи, ставлять на фарфоровий трикутник на лівій чашці ваг і швидко зважують. Кількість вологи (в %) встановлюють за формулою:

$$B = \frac{(C - C_1)}{5}, \text{ де}$$

C - маса чашки з трикутником, паличкою і кисломолочним сиром до висушування (перше зважування);

C₁ - маса чашки з трикутником, паличкою і кисломолочним сиром після висушування (друге зважування);

5 - наважка сиру (в г).

Мікробіологічний контроль при виробництві кисломолочного сиру

Даний метод включає в себе кількісне і якісне визначення бактерій в молоці і молочних продуктах на різних стадіях виробництва (див. табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Організація мікробіологічного контролю в умовах міських МПП

Досліджуваний технологічний процес	Досліджувані продукти	Назва аналізу	Місце відбору проби	Періодичність контролю
1	2	3	4	5

Виробництво кисломолочного сиру	Молоко пастеризоване	БГКП Наявність термостійких молочнокислих паличок	3 ванни Вибірково з ванни	Не менше 2 рази в місяць В разі збільшення в продукті кислотності
	Заквашене молоко	БГКП	3 ванни	Не менше 2 рази в місяць
Виробництво кисломолочного сиру	Кисломолочний сир після пресування	БГКП	Від контрольної партії	Не менше 2 рази в місяць
	Кисломолочний сир після охолодження (готова продукція)	БГКП Мікроскопічний препарат	Від контрольної партії Від контрольної партії	Не менше 1 разу в 3 місяці Не менше 1 разу в 3 дні у випадку здуття
Виробництво кисломолочного сиру	Кисломолочна сирна маса і сирна паста (готова продукція)	БГКП	3 бочки чи пачки	Не менше 1 разу в 5 днів

	Кисломолочні сирки і сирні вироби (готова продукція)	БГКП	3 бочки чи пачки	Не менше 1 разу в 5 днів
--	--	------	------------------	--------------------------

Визначення вмісту БГКП

Метод оснований на здатності БГКП зброджувати в живильному середовищі лактозу при $(37\pm 1)^{\circ}\text{C}$ протягом 24 год з утворенням кислоти і газу. При посіві на середовище Неслера проводять посів продуктів в кількості від 0,1 до 0,000001 г. Пробірки з посівами поміщають в термостат при температурі $(37\pm 1)^{\circ}\text{C}$ на 18-24 год. Наявність БГКП визначають по газоутворенню. При відсутності газоутворення через 18-24 год продукт рахують незабрудненим.

Інші методи:

- на агарі молочному фіолетово-червоному;
- за допомогою індикаторного папірця;
- на щільному середовищі Неслера.

У пастеризованому молоці визначають загальну кількість бактерій і наявність БГКП. Закваску і молоко після сквашування досліджують на наявність БГКП по першій бродильній пробі. При надлишковій кислотності готового продукту пастеризоване молоко і закваску перевіряють на наявність термостійких молочнокислих паличок. Після пресування кисломолочного сиру, його перевіряють по бродильній пробі, а після охолодження – по мікроскопічному препарату і по бродильній пробі. Для визначення бродильного титру (по бродильній пробі) готують I, II, III, IV, V розведень кисломолочного сиру і висівають на середовище Неслера по 1 мл вказаних розведень. Пробірки поміщають в термостат при

температурі 43°C на 18-24 год. і проглядаються. Бродильний титр встановлюють, користуючись даними, що є в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Величини бродильного титру

Кишкова паличка, що виявлена в таких кількостях продукту						Вирахований бродильний титр, мл
1	0,1	0,01	0,001	Заголовок 0,0001	0,00001	
-	-	-	-	-	-	>1,1
+	-	-	-	-	-	1,1
+	+	-	-	-	-	0,1
+	+	+	-	-	-	0,01
+	+	+	+	-	-	0,001
+	+	+	+	+	-	0,0001
+	+	+	+	+	+	0,00001

Під час виробництва кисломолочного сиру сичужно-кислотним способом, задовільним по мікробіологічним показникам рахують сир з бродильним титром 0,001-0,0001 г в мікробіологічному препараті сиру вищого сорту повинні виявлятися лише стрептококи, для кисломолочного сиру I сорту допускається наявність поодиноких паличок .

Розрахунок енергетичної цінності молочних продуктів (сирних виробів)

Енергетичну цінність харчових продуктів виражають у кілокалоріях. При розрахунку енергетичної цінності продукту необхідно знати його хімічний склад, а саме масову частку білку, жиру, вуглеводів, органічних кислот в перерахунку на молочну енергетичну цінність.

Офіційно прийняті на даний час коефіцієнти переведення масових часток цих речовин у кілокалорії (див. табл. 4.3).

Коефіцієнт переведення у енергетичні величини

Харчові складники	Коефіцієнти енергетичної цінності, ккал/г
Білки	4,0
Жири	9,0
Вуглеводи (сума моносахаридів і дисахаридів)	3,8
Органічні кислоти у перерахунку на молочну частину	3,6

При необхідності вираження енергетичної цінності продукту в кДж (по системі СІ) використовують перехідний коефіцієнт: 1 ккал = 4,184 кДж.

Розрахунок кількості молочної кислоти, утвореної в кисломолочних продуктах проводять, виходячи з наступних міркувань. Збільшення кислотності за рахунок молочнокислого бродіння на 1°Т відповідає утворення 0,009 г молочної кислоти. Таким чином, кількість утвореної молочної кислоти, в грамах, виражають за формулою: (кислотність продукту - кислотність молока) x 0,009.

Комплексна оцінка дає більш об'єктивну нового (пропонованого) молочного продукту, дозволяє порівняти його з уже існуючими аналогами.

4.2. Результати власних досліджень та їх обговорення

У наш час стрімко зростає роль наповнювачів при виробництві молочних продуктів. Використовують наповнювачі рослинного і тваринного походження. Включення в раціон громадського та домашнього харчування натуральних харчових добавок, що сприяють захисту

організму від шкідливого впливу внутрішнього і зовнішнього середовища та збагачують його макро- і мікроелементами, вітамінами і біологічно-активними речовинами – це вирішення багатьох важливих проблем для жителів забруднених територій і України загалом [4,20].

Використовуючи рослинні добавки, прагнуть до корекції їхнього амінокислотного, жирнокислотного, мінерального та вітамінного складів. І вже зараз деякі розробки фахівців щодо таких продуктів починають отримувати виробничу підтримку [4].

С.П. Петрова (2001) дослідила оптимальні дози рослинних компонентів для внесення в сухі молочні продукти, які забезпечують отримання продуктів із заданою структурою і якісними показниками. Дані рослинні компоненти володіють високим вмістом вітаміну біотину і мікроелемента цинку, кальцію, заліза, лецитину, який знижує рівень холестерину в крові, великою кількістю вітамінів В₁, Е, пантотенової кислоти, макро- і мікроелементів [20].

Також відомо, що виробництво молока і молочних продуктів характеризується високими затратами праці і надто низьким коефіцієнтом виходу порівняно з виробництвом інших харчових продуктів. Наповнювачі дають змогу створювати майже безвідходну переробку молока.

Рослинні добавки також використовують у виготовленні комбінованих молочних продуктів для того, щоб забезпечити набір та співвідношення компонентів, максимально наближених до фізіологічних потреб організму [4,21].

А.М.Захарова (2000) розробили і рекомендують основні технологічні параметри виготовлення м'якого кисло-сичужного сиру з рослинними компонентами. Як рослинні компоненти використовувалися житні висівки, оскільки вони являються багатим джерелом харчових волокон. Харчові волокна мають важливу роль у функціонуванні систем організму, так як

являються сорбентом шлаків, радіонуклідів і проявляють механічну дію на стінки кишечника тим самим покращуючи перистальтику.

М.С.Уманський із співавторами (2002) пропонує новий вид сиркових виробів з використанням ламінарії. Даний сир виготовляється із знежиреного молока, вершків, концентрату сироваткових білків, солі, ламінарії. За результатами дослідів встановлені оптимальні дози даних компонентів у відсотках: концентрату сироваткових білків 20, ламінарії 7,5, солі 1,5. технологічний процес цього продукту включає: отримання знежиреного сиру, осадження сироваткових білків, підготовку ламінарії, змішування даних компонентів за рецептурою.

Перша серія проведених нами експериментів була присвячена розробці рецептури кисломолочного сиру із рослинною добавкою. Сир кисломолочний виготовлявся за традиційною технологією виробництва:

- приймання і підготовка сировини і основних матеріалів;
- підігрівання і сепарування вершків;
- підготовка і охолодження знежиреного молока;
- заквашування і сквашування знежиреного молока;
- розрізання і обробка згустку;
- промивання і зневоднення сирного зерна;
- змішування зерна з вершками, сіллю та рослинними вершками;
- фасування, доохолодження і зберігання продукту.

Приймання і підготовка сировини і основних матеріалів

Молоко приймають за кількістю і якістю, згідно вимог ДСТУ «Молоко незбиране. Вимоги при закупівлі».

Підготовка і сепарування молока

Відібране молоко після приймання подають у пластинкову пастеризаційно-охолоджувальну установку, де його нагрівають до температури +34...40°C і направляють у сепаратор-вершковідділювач із

саморегулюючим барабаном для отримання вершків з масовою часткою жиру 13-20% [21].

Підготовка вершків

Отримані вершки направляють на пастеризаційно-охолоджувальну установку, де пастеризують при температурі $+92\pm 2$ °С, охолоджують до $+26\ldots 30$ °С, гомогенізують при 10,0-15,0 МПа (100-150 атм.) і потім охолоджують до $+5\ldots 8$ °С. При цій температурі вершки витримують протягом 10-12 год [23].

Пастеризація і охолодження знежиреного молока

Знежирене молоко пастеризують на пастеризаційно-охолоджувальній установці при 72 ± 2 °С з витримкою 15-20 с, потім молоко охолоджують до $+30\ldots 32$ °С і направляють на ультрафільтраційне концентрування [23].

Заквашування і сквашування знежиреного молока

У знежирене молоко вносять DVS – закваску для безпосереднього заквашування молока в кількості 2000-2500 на 5000 л молока, перемішують протягом 10-15 хв. безводний хлористий кальцій додають із розрахунку 400 г на 1000 кг молока у вигляді 30-40% розчину. Потім в молоко вносять сичужний фермент СНУ-MAX із розрахунку 1,0-1,5 г на 1000 л молока [23].

Молоко сквашують протягом 4,5-5 год до досягнення рН згустку 4,65-4,80 (титрована кислотність 65-70°Т).

Розрізання і обробка згустку

Готовий згусток розрізають ножами на кубики $10,0 \times 10,0 \times 10,0$ мм або $12,0 \times 12,0 \times 12,0$. Спочатку згусток розрізають по довжині ванни на горизонтальні шари, потім по довжині і ширині на вертикальні [12].

Розрізаний згусток залишають в спокої на 20-30 хв для виділення сироватки. Потім у ванну додають питну воду з температурою $+45 \pm 2^\circ\text{C}$ із таким розрахунком, щоб кислотність сироватки знизилась до $36-40^\circ\text{T}$. Маса води, доданої у ванну, повинна складати 25-30% від маси вмістимого у ванні [12].

Додавши воду, зерно обережно перемішують і підігрівують вводячи у міжстінний простір ванни гарячу воду. Підігрівання до температури $38 \pm 2^\circ\text{C}$ ведуть з таким розрахунком, щоб температура маси підвищувалась не більше ніж на 1°C на кожні 10 хвилин.

Подальше нагрівання до температури $+55...58^\circ\text{C}$ слід вести швидко так, щоб температура підвищувалась на 1°C на кожні 2 хвилини [12].

Перемішуване зерно, особливо на першій стадії підігрівання (до 38°C) проводиться обережно і залежить від якості згустку. Рекомендують перші 10 хвилин перемішувати зерно вручну і лише після того, як зерно окріпне, включають механічну мішалку на мінімальній швидкості. На другій стадії відварювання швидкість руху мішалки можна збільшувати.

Після того, як температура вмістимого у ванні піднімається до необхідної, сирне зерно при цій температурі замішують протягом 30-60 хв для його ущільнення. Періодично перевіряють готовність зерна. Готове, попередньо охолоджене у проточній воді, зерно при легкому натисненні у руці повинні зберігати свою форму [12].

По завершенні відварювання видаляють з сорочки ванни гарячу воду і подають холодну. З ванни видаляють частину сироватки в такій кількості, щоб зерно, що залишилося у ванні було злегка покрите нею і приступають до промивання і охолодження зерна.

Промивання і зневоднення

Зерно промивається у дві стадії:

1. – воду з температурою $16\pm 2^{\circ}\text{C}$ додають в зерно в кількості 40-50% від початкової маси заквашуваного молока, перемішують 15-20 хв, після чого воду видаляють;

2. – зерно промивають так як і в першій стадії, але водою з температурою не вище 8°C в кількості 30-40% від початкової маси заквашуваного молока.

По завершенні промивання воду з ванни видаляють і зерно обсушують. Для цього зерно зсувають до стінок ванни так, щоб в середині утворився жолоб для вільного стікання сироватки.

Промивання і обсушка зерна може проводитись також і на спеціальному обладнанні призначеному для цих операцій. Вага готового зерна повинна бути не вище 80%. Обсушування зерна залежно від якості і виду обладнання коливається від 1 до 4 годин [24].

Змішування знежиреного зерна із вершками, сіллю та добавками

До обсушеного зерна при виробництві нежирного кисломолочного сиру додають сіль, а при виробництві жирного – вершки, кількість яких розраховують в залежності від масової частки жиру у вершках, і сіль, яку попередньо розчиняють у вершках.

Рецептури на кисломолочний сир із сіллю наведені (в кг на 1000 кг з урахуванням втрат при перемішуванні знежиреного зерна із вершками) у наступній таблиці.

В окремих випадках допускається перерахунок рецептур у випадку використання вершків жирністю менше 20% для нормалізації готового продукту по вмісту жиру [24].

Рецептури на кисломолочний сир різної жирності із сіллю

Назва складників	Кисломолочний сир		
	нежирний	3% жирності	5% жирності
Сирне зерно з масовою часткою вологи 80%	999,9	897,6	795,4
Вершки 20% жирності	-	102,3	204,5
Сіль	10,1	10,1	10,1
Всього	1010	1010	1010

Пакування, доохолодження і зберігання

Готовий продукт фасують у полімерні стаканчики чи іншу споживчу тару, доохолодження продукту до $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ здійснюють в холодильних камерах.

Знежирене молоко після сепарування подається на лінію виробництва у резервуар і насосом подається на пастеризаційно-охолоджувальну установку, спочатку в балансирний бачок, потім насосом у теплообмінник, де пастеризується при $72\pm 2^{\circ}\text{C}$ і подається у сирну ванну з помішувачем, де вноситься бактеріальна закваска, хлористий кальцій і молокозгортаючий фермент (CHY-MAX). Добре перемішують і залишають до утворення згустку (рН згустку в кінці сквашування 4,6-4,9). Потім згусток розрізають на кубики (10-12 мм) і залишають на деякий час для виділення сироватки, обережно перемішують, підігрівають, вимішують до утворення зерна, після чого сироватка випускається і зерно промивається водою [22,23].

По завершенні відварювання видаляють з сорочки ванни гарячу воду і подають холодну (до 8°C), зерно обсушують (роблять відповідний жолоб для вільного стікання сироватки).

Обсушування зерна може тривати від 1 до 4 годин. Після обсушування зерно подають в місильну машину. Паралельно готують вершки. Вершки з ванни насосом подають на трубну пастеризаційну установку, де пастеризують при високій температурі ($92 \pm 2^\circ\text{C}$) для надання смаку пастеризації і подають у ванну, звідки насосом направляють на гомогенізацію, де гомогенізують при тиску 10,0-15,0 МПа, а потім охолоджують на пластинковому охолоджувачі і направляють у резервуар для проміжного зберігання [22,23].

З резервуара вершки для кисломолочного сиру (з м.ч.ж. 3 і 5%) додають по рецептурі, добре перемішують (10 хв) і в кінці перемішування додають добавки (гарбузове борошно).

По завершенні перемішування продукт подається у фасувальну машину і направляється в холодильну камеру на зберігання.

З метою розширення асортименту даного виду продукції в умовах підприємства нами і були запропоновані експерименти по розробці рецептур сиркової маси з новою добавкою. Результати експериментів були зведені у таблиці (по 3-4 зразки) [24].

У наступних таблицях наведені зразки рецептур сиркової маси з гарбузовим борошном. Таблиця 4.5 містить 4 види рецептур сиркової маси з гарбузовим борошном. У склад рецептури продукту входить сирне зерно (м.ч.вологи 80%), сіль та гарбузове борошно.

Проведені дегустації, оцінка смакових властивостей дозволили виявити оптимальні співвідношення складників у рецептурі №3. Як видно з цифрового матеріалу дана рецептура включає (із розрахунку на 1000 кг готового продукту із врахуванням втрат) 984,87 кг сирного зерна, 15,03 кг гарбузового борошна, 10,1 кг солі.

Зразки рецептур сиркової маси з гарбузовим борошном

Складники рецептур	Варіанти рецептур			
	1	2	3	4
Сирне зерно з м.ч.вологи 80%	994,89	989,98	984,87	979,86
Вершки (м.ч.ж. 20%)	-	-	-	-
Гарбузове борошно	5,01	10,02	15,03	20,04
Сіль	10,1	10,1	10,1	10,1
Всього	1010	1010	1010	1010



При розробці оптимальної рецептури сиркової маси з масовою часткою жиру 3% із додаванням гарбузового борошна було відібрано та продегустовано також 4 види рецептур, які поряд із вищенаведеними компонентами містили вершки (з м.ч.ж. 20%) у кількості 102,3 кг (із розрахунку 1010 кг готового продукту із врахуванням виробничих втрат).

За результатами проведених дегустацій нами було відібрано, як оптимальну, другу рецептуру із наступним оптимальним складом (із розрахунку на 1000 кг готового продукту із врахуванням виробничих втрат): сирне зерно (м.ч.вологи 80%) — 887,40 кг; вершків (м.ч.ж. 20%) — 102,3 кг; гарбузового борошна — 10,2 кг; солі — 10,1 кг. Кількість внесеної рослинної добавки була дещо меншою (10,2 проти 15,3 кг).

Таблиця 4.6

Зразки рецептур сиркової маси з м.ч.ж. 3% з гарбузовим борошном

Складники рецептур	Варіанти рецептур			
	1	2	3	4
Сирне зерно з м.ч.вологи 80%	892,59	887,40	885,07	882,57
Вершки (м.ч.ж. 20%)	102,3	102,3	102,3	102,3
Гарбузове борошно	5,01	10,2	12,53	15,03
Сіль	10,1	10,1	10,1	10,1
Всього	1010	1010	1010	1010

Таблиця 4.7. містить 4 зразки рецептур сиркової маси з м.ч.ж. 5% з гарбузовим борошном

Таблиця 4.7

Зразки рецептур сиркової маси з м.ч.ж. 5% з гарбузовим борошном

Складники рецептур	Варіанти рецептур			
	1	2	3	4
Сирне зерно з м.ч.вологи 80%	790,39	787,89	785,20	782,87
Вершки (м.ч.ж. 20%)	204,5	204,5	204,5	204,5
Гарбузове борошно	5,01	7,51	10,2	12,53
Сіль	10,1	10,1	10,1	10,1
Всього	1010	1010	1010	1010

Внаслідок пробних дегустацій отримано найбільш позитивні відгуки щодо смакових властивостей сиркової маси з гарбузовим борошном з м.ч.ж. 5% у 2 рецептурі. У склад даної рецептури кількість гарбузового

борошна складає вже лише 7,51 кг (із розрахунку на 1000 кг готового продукту із врахуванням виробничих втрат), а також міститиме 787,84 кг сирного зерна (м.ч.вологи 80%), 204,5 кг вершків (м.ч.ж. 20%) та 10,1 кг солі.

За результатами трьох попередніх експериментів по розробці рецептур отримано рекомендовані співвідношення сиркової маси різної жирності з гарбузовим борошном (див. таблицю 4.8).

Таблиця 4.8

Рекомендовані рецептури сиркової маси різної жирності із гарбузовим борошном

Складники рецептур	Сиркова маса з гарбузовим борошном		
	нежирний	3% жирності	5% жирності
Сирне зерно з м.ч.вологи 80%	984,87	887,40	787,89
Вершки (м.ч.ж. 20%)	-	102,30	204,5
Гарбузове борошно	15,03	10,20	7,51
Сіль	10,1	10,1	10,1
Всього	1010	1010	1010

Аналіз табличного матеріалу показує, що із збільшенням жирності продукту кількість добавки знижується (із 15,03 до 7,51 кг із розрахунку на 1000 кг готового продукту із врахуванням виробничих втрат). Це ми пов'язуємо, очевидно, із впливом жирності самого продукту.

Результати досліджень представлені нами у наступній таблиці у вигляді рекомендованих рецептур.

Таблиця 4.9

Рекомендовані рецептури сиркової маси різної жирності з гарбузовим борошном

Складни ки рецептур	Сиркова маса з гарбузовим борошном		
	нежирний	3% жирності	5% жирності
Сирне зерно (з м.ч.вологи 80%)	984,87	887,40	787,89
Вершки (з м.ч.ж. 20%)	-	102,3	204,5
Гарбузове борошно	15,03	10,20	7,51
Сіль	10,1	10,1	10,1
Всього	1010	1010	1010

При розробці нових рецептур молочних продуктів необхідне комплексне повноцінне їх дослідження, в тому числі і органолептичних властивостей.

Органолептичні показники кисломолочного сиру обумовлюються тими ж факторами, що і для кисломолочних напоїв. Властивості сирних виробів залежать від якості сиру і продуктів, що використані для нормалізації і в якості біодобавок [13].

Зовнішній вигляд, колір

За зовнішнім виглядом кисломолочний сир представляє собою чисту однорідну масу з нерівною чи рівною поверхнею. Колір – білий з кремовим відтінком (для нежирного - білий) або колір властивий добавці, рівномірний по всій масі.

Структура і консистенція

Кисломолочний сир має тіксотропну структуру коагуляційного типу.

Кисломолочний сир, приготовлений кислотно-сичужним способом, має однорідну, достатньо пластичну консистенцію, а кислотним способом – однорідну але крупинчасту. Це пов'язано очевидно з тим, що при кислотному сквашуванні молока валентні зв'язки не розщеплюються [13].

Запах, смак, аромат. Дані властивості залежать, в основному, від теплової обробки молока, інтенсивності молочно-кислого бродіння, ступеня ліполізу і протеолізу. Згідно вимог наукової документації запах і смак заквасок, використовуваних при виробництві кисломолочного сиру, повинен бути чистим, кисломолочним зі слабким ароматом (чи без нього) [13].

Як показали проведені нами експерименти, дослідні зразки зберігали м'яку, ніжну масу із чітко вираженими зернами, вкритими вершками.

Смак і запах залишився чистим, кисломолочним із легким присмаком гарбузового насіння, більш різко виражений у знежирених продуктах.

При комплексній оцінці харчових продуктів важливу інформацію дає оцінка його безпечності, а це не менш важливо, ніж дослідження відповідності його фізико-хімічним нормативним константам [13].

Практично допустимі кількості токсичних елементів на всі види даного продукту наведені у наступній таблиці.

Таблиця 4.10

№ п/п	Назва показника	Нормативні величини
1.	Токсичні елементи (мг/кг, не більше) Свинець Кадмій Миш'як Ртуть Мідь Цинк	 0,3 0,2 0,2 0,02 4,0 50,0
2.	Афлатоксини (мг/кг, не більше)	Не допускається (<0,001)

	Афлатоксин В ₁ Афлатоксин М ₁	0,0005
--	--	--------

Таблиця 4.11

Органолептичні характеристики сиркової маси різної жирності з гарбузовим борошном

Назва показника	Сиркова маса класична, без добавок		Сиркова маса з гарбузовим борошном	
	нежирний	3 і 5% жирності	нежирний	3 і 5% жирності
Консистенція і зовнішній вид	М'яка сирна маса з чітко вираженими зернами	М'яка сирна маса з чітко вираженими зернами покритими вершками	М'яка сирна маса з чітко вираженими зернами та світло-зеленими краплями гарбузового борошна, вкритими вершками (у жирній масі)	
Смак і запах	Чистий кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів		Чистий кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, з присмаком і запахом внесеної добавки	
Колір	Білий чи з відтінком внесених спецій і пряностей		Білий із злегка жовтуватим відтінком	Білий, однорідний по всій масі

Таблиця 4.12

Фізико-хімічні характеристики сиркової маси різної жирності з гарбузовим борошном

№ п/п	Назва показника	Сиркова маса класична, без добавок			Сиркова маса з гарбузовим борошном		
		нежирний	3% жирності	5% жирності	нежирний	3% жирності	5% жирності
1.	Масова частка жиру, %, не менше	-	3,0	5,0	-	3,0	5,0
2.	Масова	81,0	81,0	81,0	79	77	77

	частка вологи, %, не більше						
3.	Масова частка кухонної солі, %, не більше	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
4.	Кислотність, °Т, не більше	150	149	149	152	151	152
5.	Температура при випуску з підприємства, °С, не більше	8	8	8	8	8	8
6.	Фосфатаза	-	-	-	-	-	-
7.	Активна кислотність, рН, в межах	3,6-4,5	3,6-4,5	3,6-4,5	4,30	4,6	4,6
8.	Енергетична цінність (ккал 100 г прод)	74	92	110	77	99	115

Не менш важливими показниками безпеки харчових продуктів є мікробіологічні характеристики.

За мікробіологічними показниками продукт повинен відповідати вимогам, наведеним у наступній таблиці.

Таблиця 4.13

№ п/п	Назва показника	Нормативні величини
1.	Загальна кількість молочнокислої мікрофлори в 1 г	Не менше $1 \cdot 10^6$
2.	БГКП (коліформи) в 0,001 г продукту	Не допускається
3.	Патогенні мікроорганізми в т.ч. сальмонели в 25 г продукту	Не допускається
4.	Staph. aureus в 0,01 г прод.	Не допускається

У таблиці 4.14 наведені нормативні величини мікробіологічних показників.

Таблиця 4.14

Результати мікробіологічних досліджень сиркової маси з гарбузовим борошном

№ п/п	Назва показника	Нормативні величини	Сиркова маса без добавки			Сиркова маса з гарбузовим борошном		
			нежирний	3% жирності	5% жирності	нежирний	3% жирності	5% жирності
1.	Загальна кількість молочнокислої мікрофлори	Не менше $1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^8$	$1 \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^7$
2.	БГКП коліформи в 0,001 г продукту	Не допускаються	Не виявлено			Не виявлено		
3.	Патогенні мікроорганізми, в т.ч. Salmonella в 25 г продукту	Не допускаються	Не виявлено			Не виявлено		
4.	Staph. aureus в 0,01 г продукту	Не допускаються	Не виявлено			Не виявлено		

5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Економічна ефективність є важливим критерієм оцінки при впровадженні будь-якого інноваційного підходу у виробництві, оскільки вона визначає його конкурентоспроможність на ринку, перспективність і доцільність застосування. Виготовлення продукту повинно бути рентабельним. Для проведення оцінки економічної ефективності за основу беруться розрахунки витрат основної сировини, наповнювачів та матеріалів, необхідних для виготовлення даного продукту.

Витрати на виготовлення сиркової маси з гарбузовим борошном наведені у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Вартість сировини для виробництва сиркової маси

Назва сировини	Ціна за кг, грн	Норма витрат кг/т	Сума, грн
Сир кисломолочний	140	141,0	14100
Вершки	100	101,0	10100
Гарбузове борошно	90	-	90
Сіль	22	-	22
Всього		1000	24200

Транспортно-заготівельні витрати сиркової маси

$$B_{\text{т.з.}} = 40202 * 0,1 = 4020,2 \text{ грн}$$

Розрахунок вартості допоміжних матеріалів наведений у таблиці 5.2

Таблиця 5.2

Розрахунок вартості допоміжних матеріалів

Найменування витрат	Норма витрат, л	Ціна за одиницю, грн	Вартість витрат із 1 т. сировини, грн
Миюча речовина	0,75	70	52,5
Дезінфікуюча речовина	0,65	85	51
Всього			103,5

Витрати на заробітну плату працівникам:

Витрати праці на виготовлення 1 т сиркової маси складають 7 люд/год.

Середній розряд по бригаді – 3. Годинна тарифна ставка 3-го ранку становить 75 грн. Заробітна плата становить: $7 \cdot 75 = 525$ грн.

Додаткова заробітна плата становить 42% від основного тарифу: $525 \cdot 0,42 = 220,5$ грн.

Отже, основна заробітна плата для працівника 3-го ранку має становити: $525 + 220,5 = 745,5$ грн/добу.

Розрахунок вартості палива на технічні цілі для виробництва сиркової маси наведені у таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Розрахунок вартості палива на технічні цілі для виробництва сиркової маси

Найменування енергозатрат	Ціна за одиницю, грн.	Норма витрат	Сума, грн
Електроенергія, кВт/год	36	124,1	4467,6
Вода м ³	21,5	39,0	838,5
Пара, кДж	224,0	13,08	2929,2

Холод, кДж	30	1157,0	34710
Всього			42945,3

«Витрати на утримання та експлуатацію обладнання» - 120% до загальної заробітної плати: $745,5 \cdot 1,20 = 894,6$ грн.

Витрати, пов'язані із розробкою та освоєнням нового виду продукту приймається у кількості 0,65% від фонду заробітної плати: $894,6 \cdot 0,0065 = 5,81$.

Витрати на загальновиробничі витрати – 200% від загальної заробітної плати: $894,6 \cdot 2 = 1789,2$.

Адміністративні витрати становлять 4% виробничої собівартості: $40202 \cdot 0,04 = 1608,08$.

Витрати на збут встановлюються як 1% від виробничої собівартості: $40202 \cdot 0,01 = 402,02$.

Повні витрати є сумою собівартості готової продукції та всіх виробничих витрат.

Проведені розрахунки економічних показників виробництва сиркової маси з гарбузовим борошном представлені у таблиці 5.4.

Таблиця 5.4

Калькуляція собівартості 1 т сиркової маси з гарбузовим борошном

№п/п	Статті витрат	Калькуляція
1	Сировина і основні матеріали	24200
2	Транспортно-заготівельні витрати	4020.2
3	Вартість упаковки	3600
4	Вартість допоміжних матеріалів	103.5
5	Вартість енергетичних витрат	42945,3
6	Основна заробітна плата	745.5
7	Додаткова заробітна плата	220.5

8	Відрахування на соціальне страхування	283.1
9	Витрати на утримання і експлуатацію обладнання	894.5
10	Витрати на розроблення та освоєння нового виду продукту	5.81
11	Загальновиробничі витрати	1781.2
Виробнича собівартість		94801.41
12	Адміністративні витрати	1608.08
13	Витрати на збут	402.02
Повна собівартість 1 т продукту		96811.51

Рентабельність виробництва сиркової маси з гарбузовим борошном 16%, тому такий продукт буде складати конкуренцію на ринку продажів серед інших виробників.

ВИСНОВКИ

1. Досліджено молочну сировину для виготовлення кисломолочного сиру: сичужно-бродильна проба, проба молока на сиропридатність, показники згідно ДСТУ 3662-2018.
2. Виготовлено кисломолочний сир з коров'ячого молока. Досліджено фізико-хімічні показники виготовленого сиру.
3. Виготовлено сиркову масу, досліджено її органолептичні показники.
4. Експериментальним шляхом встановлено норму додавання добавки – гарбузового борошна.
5. Розроблено 4 рецептури досліджуваного продукту та обрано оптимальний варіант.
6. Розраховано вихід сиру.
7. Продемонстровано органолептичну оцінку дослідних партій сиркової маси.
8. За мікробіологічними показниками контрольні та дослідні зразки повністю відповідали нормативним вимогам.
9. Розраховано економічну ефективність, рентабельність становить 16%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Власенко В.В., Новгородська Н.В., Соломон А.М. Використання пробіотичних продуктів. Збірник наукових праць Білоцерківський національний аграрний університет. 2012. Випуск 7(90).С.99-101.
2. Власенко В.В., Соломон А.М., Дідух Г.В. Визначення пробіотичної складової для десертних кисломолочних продуктів функціонального призначення. Харчова наука і технологія.2010.№13(4).С.69-71.3.
3. Наріжна П.В. Властивості харчових волокон та доцільність їх використання в рецептурах харчових продуктів. Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей: матеріали третьої. Міжнародної науково-технічної конференції, 2014.С.50-51.
4. Ощипок І.М. Використання нових харчових добавок з рослинної сировини у харчовій промисловості. Вісник Львівської комерційної академії. Серія товаровознавча. 2015. Вип. 15. С. 77-81.
5. Bal Lalit M., Meda, Venkatesh, Naik, S. N., & Satya, Santosh (2011). Sea buckthorn berries: A potential source of valuable nutrients for nutraceuticals and cosmoceuticals Food Research International, 44, 1718-1727. 2011.
6. Abd El-Khair A. A., Abd-Alla A. A., and Amany Ahmed, G. M. Chemical composition and yield of fat-free soft cheese produced with the addition of some dried dairy ingredients and inulin by Egyptian J. Dairy Sci, 2020.48, 35-43.
7. Marina M. Samilyk, Evgenia V. Demidova, & Natalia V. Bolgova. Waste-free technology of processing wild plant raw materials. Journal of Chemistry and Technologies, 2022. 30(3), 394-403.

8. ДСТУ 4554:2006. Сир кисломолочний. Технічні умови. Київ , 2006. 9 с.
9. Шубравська О.В., Сокольська Т.В. Розвиток ринку молока і молочної продукції: світові тенденції і вітчизняні перспективи. Економіка і прогнозування. 2018. №2. С.80-93.2.
10. Берник І.М., Фаріонік Т.В., Новгородська Н.В. Ветеринарно-санітарна експертиза продуктів тваринного і рослинного походження. Навчальний посібник. Вінниця. Видавничий центр ВНАУ, 2020. 232с.7.
11. Tratnik, L., Božanić, R., Mioković, G., & Šubarić, D.. Optimization of manufacture and quality of Cottage cheese. Food Technology and Biotechnology, 2001.39, 43-48.
12. Bolgova, N., Honchar, A. Justification of the formulation for cheese paste with cumin. Food resources. 2020. 20(1), 237-245.
13. Horyuk, Y., Kukhtyn, M., Perkiy, Y., Horyuk, V., Semenyuk, V. Identification of enterococcus isolated from raw milk and cottage cheese «home» production and study of their sensitivity to antibiotics. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences, 2016. 18(3(70), 44-48.
14. https://zaxid.net/statti_tag50974/
15. <https://www.ecoeda.in.ua/korist-garbuzovogo-boroshna/>
16. ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові, загальні технічні умови». К.: Держспоживстандарт України, 2008. 15. с.18.
17. ДСТУ 3190-95 «Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови». К.: Держспоживстандарт України, 1995. 11 с.
18. <https://desna-shop.com/garbuzove-boroshno-tm-desnalend-v-kulinariyi>
19. https://zaxid.net/statti_tag50974/
20. <https://www.unian.ua/health/komu-ne-mozhna-jisti-garbuz-poradi-diyetologiv-11522890.html>

21. Samilyk M. Improving the technology of soft sour milk cheese by increasing biological value. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Bio-technologies*. 2017.19(80), 33–37.
22. Samilyk M., Helikh A., Bolgova N., Ryzhkova T., Sirenko I., Fesyun O.. Substantiation of the choice of fillers for cottage cheese masses. *Eureka: Life Sciences*. 2020.2, 38-45.
23. Muhammad Bahadur Ali, Mian Shamas Murtaza, Muhammad Shahbaz, Aysha Sameen, Saima Rafique, Rizwan Arshad, Nighat Raza, Zainab Akbar, Ghazala Kausar, Adnan Amjad. (). Functional, textural, physicochemical and sensorial evaluation of cottage cheese standardized with food grade coagulants. *Food Sci. Technol, Campinas*, 2022.42, p.33-42.
24. ДСТУ 4834:2007 «Молоко та молочні продукти. Правила прийому, відбору та підготовки проб до контролю» та ISO ISO707:2002 «Молоко та молочні продукти. Інструкція про відбір проб».
25. Bolgova N.,Tsyhura V.,Khmeliuk T.2020.InnovativeAspects of Sunflower Isolate Usein Technology of Craft Products. *Restaurant and hotel consulting. Innovations*,3, 252-261.
26. Cena H., Calder P. C. Defining a Healthy Diet: Evidence for The Role of Contemporary Dietary Patterns in Health and Disease. *Nutrients*, 2020. 12(2), 334.
27. Hachak Y., Slyvka N., Gutyj B., Vavrysevych J., Sobolev A., Bushueva I., Samura T., Paladiychuk O., Savchuk L., Pikhtirova A.. Effect of the cryopowder on quality indicators of new curd desserts. *Eastern- European Journal of Enterprise Technologies*, 2019.1(11(97), 52–59.
28. Homayouni, A., Alizadeh M., Alikhah H., & Zijah V. (). Functional dairy probiotic food development: trends, concepts, and products. In E. Rigobelo (Ed.), *Probiotics*, 2012.197-212.

29. Kaur H., Kaur G., Ali S .A. Dairy-Based Probiotic-Fermented Functional Foods: An Update on Their Health-Promoting Properties. *Fermentation*, 2022. 8, 425.
30. Kraujalytė, V., Venskutonis, P.R., Pukalskas, A., Česonienė, L., & Daubaras, R. Antioxidant properties and polyphenolic compositions of fruits from different European cranberrybush (*Viburnum opulus* L.) genotypes. *Food Chem*, 2013.141(4), 3695–702.
31. Krüger, S., Mirgos, M., & Morlock, G. E. Effect-directed analysis of fresh and dried elderberry (*Sambucus nigra* L.) via hyphenated planar chromatography. *Journal of Chromatography A*, 2015.1426, 209–219.
32. Mateja, Senica, Franci, Stampar, Robert, Veberic, Maja, Mikulic-Petkovsek. Processed elderberry (*Sambucus nigra* L.) products: A beneficial or harmful food alternative *LWT – Food Science and Technology*, 2016.72, 182–188.
33. Ozkan, G., Ercisli, S., Ibrahim, H., Gulce, S. Diversity on fruits of wild grown European cranberrybush from coruh valley in Turkey. *Erwerbsobstbau*, 2020.62(3), 275–279.
34. Polka D., Podsędek A. Koziółkiewicz M. Comparison of Chemical Composition and Antioxidant Capacity of Fruit, Flower and Bark of *Viburnum opulus*. *Plant Foods Hum Nutr*, 2019.74, 436–442.
35. Rop O., Reznicek V., Valsikova M., Jurikova T., Mlcek J., Kramarova, D. Antioxidant properties of Guelder rose (*Viburnum opulus* var. *edule*). *Molecules*, 2010.15(6), 4467–4477.
36. Sahu J. K. (2010). Coagulation kinetics of high pressure treated acidified milk gel for preparation chhana (an Indian soft cottage cheese). *International Journal of Food Properties*, 13(5), 1054-1065.
37. Wei E., Yang R., Zhao H., Wang P., Zhao S., Zhai W., Zhang Ya., Zhou H. (). Microwave-assisted extraction releases the antioxidant

polysaccharides from seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berries.
International Journal of Biological Macromolecules, 2019. 13(123), 280–290.

38. <https://zemledar.ua/garbuzove-zhornove-boroshno>